



JUILLET 2024

Portfolio des innovations mises en œuvre sur les ouvrages olympiques

AVANT-PROPOS

Ce rapport représente un point d'étape de l'avancement des innovations mises en œuvre sur les ouvrages olympiques. Le rapport final intégrant l'ensemble des réponses aux enjeux de développement, de mise en œuvre, d'usage et de répliquabilité sera publié fin 2025.

Rapport réalisé par l'**Agence Qualité Construction** (AQC)



Avec les expertises d'**Ingénéco Technologies** et d'**ECHOS**



SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION DU FONDS INNOVATION ET ÉCOLOGIE

4

- 1.1 Stratégie d'excellence
environnementale de la SOLIDEO 5
- 1.2 Objectifs du fonds 8
- 1.3 Comitologie mise en place 8
- 1.4 Démarche de suivi des innovations 9
- 1.5 Projets retenus et bilans 9
- 1.6 Récapitulatif des innovations soutenues 10
- 1.7 Radar d'analyses 12

2. INNOVATIONS CONSTRUCTIVES

13

- 2.1 Complexe de charpente-couverture 14
- 2.2 Complexe de toiture acoustique 15
- 2.3 Toiture végétalisée OASIS 16
- 2.4 Guides d'aide à la conception
de façades sur ossature bois 17
- 2.5 Paroi perspirante en béton de chanvre 18
- 2.6 Bétons ultra bas carbone 19
 - A. Béton Exegy 19
 - B. Béton H-UKR 20
- 2.7 Douches zéro ressaut sur plancher bois 21
- 2.8 Dalles BB 22
- 2.9 Tablier en béton 3D 23

3. ÉCONOMIE CIRCULAIRE

24

- 3.1 Sièges de gradin en plastique recyclé 25
- 3.2 Bâtiment cycle 26
- 3.3 Cloisons en briques de terre crue 27
- 3.4 Toiture et noue phyto épuratives 28

4. INNOVATIONS SUR LES ESPACES PUBLICS

29

- 4.1 Signalétique inclusive 30
- 4.2 Mobiliers urbains 31
- 4.3 Aérofiltres 32
- 4.4 Green Bow 33
- 4.5 Bancs dépolluants 34
- 4.6 Combin'air 35
- 4.7 Cool Ground 36

5. GESTION INTELLIGENTE DU BÂTIMENT

37

- 5.1 Entrées d'air électrostatiques 38
- 5.2 Fair'Play 39
- 5.3 FlowCast 40
- 5.4 100 % ENR 41

6. ENGAGEMENT ET SENSIBILISATION DES CITOYENS EN PHASE HÉRITAGE

42

- 6.1 Développement de la biodiversité
et sensibilisation des citoyens 43
- 6.2 Projet Éco-citoyen 44

7. SYNTHÈSE

45



PRÉSENTATION DU FONDS INNOVATION ET ÉCOLOGIE



©AQOC

Créée en 2017, la Société de livraison des ouvrages olympiques (SOLIDEO), était en charge de la livraison des ouvrages et des opérations d'aménagement nécessaires aux Jeux Olympiques 2024. Ainsi la SOLIDEO était à la fois financeur, aménageur et superviseur des ouvrages. De plus, ces derniers devaient être conçus avec une perspective « après-jeux », aussi appelée « phase héritage », qui doit permettre une reconversion des ouvrages en logements, bureaux et équipements publics. C'est dans cette configuration, et avec les objectifs de sobriété et de responsabilité environnementale inhérents aux Jeux Olympiques 2024, qu'un intérêt particulier a été porté à l'innovation et à l'écologie.

1.1

STRATÉGIE D'EXCELLENCE ENVIRONNEMENTALE DE LA SOLIDEO

Face aux grands défis climatiques, énergétiques et environnementaux contemporains, la SOLIDEO a souhaité agir au-delà de sa mission première : la livraison des 70 ouvrages pérennes nécessaires à la tenue des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris en 2024. En effet consciente de sa responsabilité et de son impact en tant qu'aménageur, elle a souhaité faire des ouvrages Olympiques des accélérateurs de transformation des filières de la ville et de la construction pour concevoir et réaliser la ville résiliente et frugale dont nous avons impérativement besoin. Le Conseil d'administration de la SOLIDEO a adopté à cet effet en 2018 une stratégie d'excellence environnementale qui a été déclinée dans les conventions d'objectif de chacun des maîtres d'ouvrage et dans les cahiers des charges des consultations.

Quatre enjeux majeurs ont été identifiés. Pour chacun d'eux, les projets olympiques apportent des propositions de réponses et des retours d'expérience qui dessinent les contours de la ville européenne de demain, et pour lesquels le matériau bois a pris une place importante, affirmant une singularité française dans l'histoire des Jeux et offrant une vitrine exceptionnelle au savoir-faire national dans les filières de l'aménagement et de la ville.



Comment concevoir la ville européenne de 2050 en 2030 dans le cadre de la sobriété carbone?



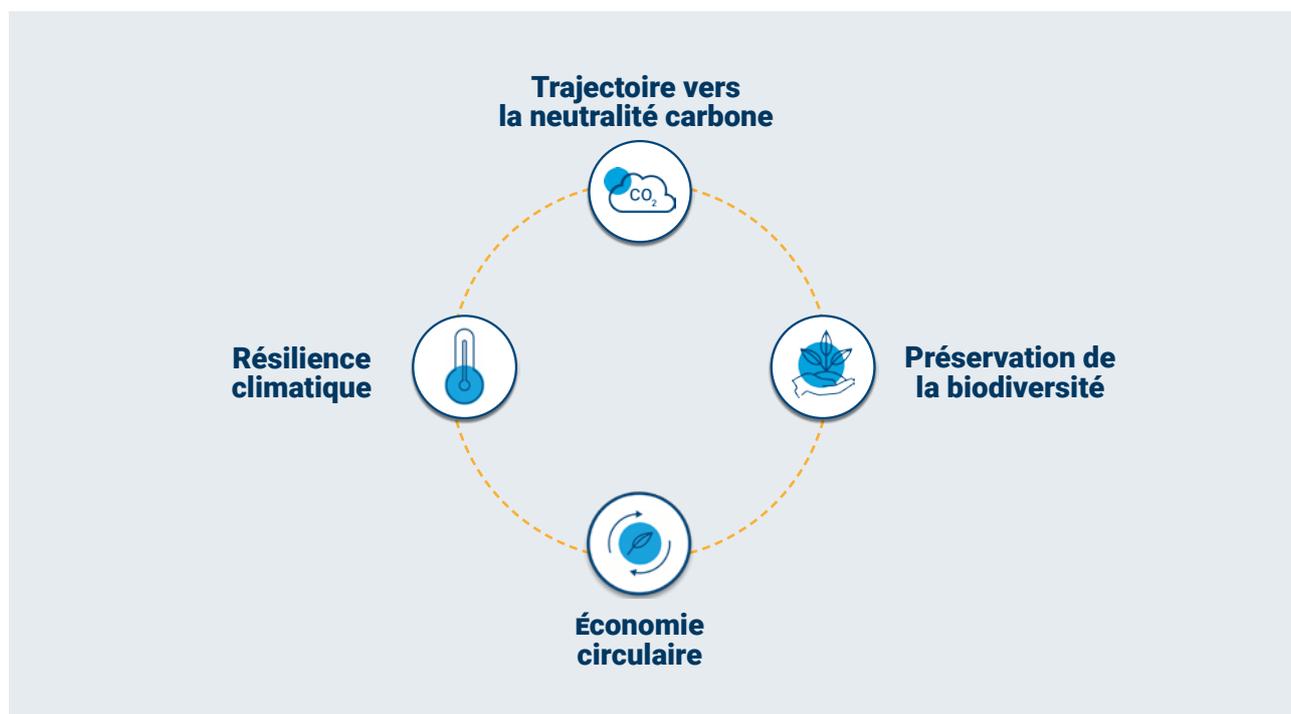
Vers l'épuisement des ressources : quel métabolisme urbain ?



Vers un nouveau climat : quel confort urbain en 2050 ?



Comment créer les conditions d'accueil, préserver et amplifier la biodiversité?



La neutralité carbone



La construction bas carbone a été assurée par l'engagement des maitres d'ouvrage à limiter leurs émissions carbone lors de la construction des ouvrages, par l'utilisation des matériaux à faible impact carbone ou biosourcés comme le bois et par le recours à l'économie circulaire.

Ainsi, à titre d'exemple, le Village des Athlètes a vu son impact carbone réduit de 47 %⁽¹⁾ et la totalité du bois utilisé provient de forêts éco-gérées comprenant un minimum de 30 % de bois français. L'utilisation du béton ultra bas carbone, l'anticipation de la réversibilité des ouvrages ou encore la réutilisation de déblais et matériaux issus de la déconstruction sont autant d'actions exemplaires qui ont permis de répondre à cet objectif.

La préservation de la biodiversité



La place de la nature et de l'écosystème est centrale dans les projets d'aménagement de la SOLIDEO au même titre que les enjeux de construction bas-carbone et de confort urbain. Dès la phase de conception des projets, elle a recherché à intégrer la ville dans le fonctionnement des processus écologiques du territoire et à favoriser la préservation de la diversité du vivant en réponse à la possible 6^e extinction de masse des espèces. Elle favorise la réapparition et l'amplification de la nature en ville et la réhabilitation des habitats cibles en lien avec l'histoire pédologique des sites. Cela suppose de prendre en considération les causes majeures d'érosion de la biodiversité comme la lutte contre les espèces invasives, la destruction d'habitats cibles et les conséquences du changement climatique sur les écosystèmes.

La stratégie biodiversité est construite pour développer les écosystèmes en s'appuyant sur les habitats de références. Elle s'articule ainsi autour de trois piliers complémentaires :

- conserver et valoriser les espèces et habitats à enjeux ;
- créer des écosystèmes de taille suffisante, résilients et équilibrés en cohérence avec les caractéristiques du paysage et l'histoire du territoire ;
- construire la ville en s'appuyant sur les services écosystémiques fournis par la biodiversité.

Économie circulaire



Qualifiée de pilier dans la réalisation des ouvrages olympiques, l'économie circulaire a été introduite dès 2018 dans la stratégie d'excellence environnementale de la SOLIDEO, notamment par une logique de réemploi et de recyclage des matériaux.

Symbole de cette politique d'économie circulaire, le Village des Athlètes a été bâti à la suite d'une phase de déconstruction et non de démolition des infrastructures existantes, permettant la récupération de 94 % des matériaux des bâtiments aujourd'hui disparus. Les projets immobiliers des promoteurs ont intégré deux obligations en ce sens :

- le réemploi d'au moins 75 % des matériaux déposés entre la phase Jeux et la phase Héritage ;
- le recours à hauteur d'un minimum de 10 % en masse de matériaux issus du réemploi dans 4 éléments d'aménagement intérieur et 3 éléments d'aménagement extérieur.

Autre opération d'envergure, symbolique à la fois de l'intégration de l'économie circulaire dans ces Jeux mais aussi de l'apport du fonds innovation, les sièges du Centre Aquatique Olympique et de l'Arena Porte de La Chapelle sont entièrement réalisés à partir de plastiques recyclés.

(1) En comparaison d'une construction classique (résultats d'octobre 2022)

Résilience climatique / confort urbain



Consciente de la réalité du changement climatique et des évolutions à prévoir en matière de confort urbain, la SOLIDEO a résolument inscrit les projets olympiques et paralympiques dans une logique d'adaptation. Innover en tenant compte de cette logique était donc un impératif. Ainsi, il a été demandé à chaque opérateur immobilier de « qualifier et quantifier le confort d'été des bâtiments et des espaces intérieurs au regard des évolutions climatiques à venir »⁽²⁾. Il s'agissait notamment pour les opérateurs immobiliers du Village des Athlètes et du Village des Médias, de simuler l'enveloppe de leurs bâtiments de façon à garantir un confort acceptable (température intérieure au-dessus de 28° C moins de 160 heures par an) sans solutions actives pour les logements à horizon 2030 et de prendre l'ensemble des dispositions pour permettre l'adaptabilité de ces bâtiments au climat 2050.

Au village des athlètes cela s'est essentiellement traduit par la maîtrise du taux de surface vitrée (entre 25 et 30 % par logement), des protections solaires (brise-soleil orientable, store extérieur, volet roulant), des solutions de ventilation simple flux hygroréglable, etc.

En phase héritage, les logements et bureaux présenteront des besoins énergétiques réduits grâce à une conception bioclimatique, des dispositions passives et des îlots de fraîcheur permettant de garantir un confort extérieur même en cas d'épisode caniculaire.

L'accessibilité universelle



La SOLIDEO porte également des ambitions fortes en termes **d'accessibilité universelle**, afin que les Jeux Olympiques et Paralympiques soient un catalyseur de la ville inclusive. La ville de demain est avant tout celle qui permettra à la fois de faire société, tout en permettant à chacune et chacun d'être acteur dans l'espace public (ici compris au sens espace et équipements). La stratégie d'accessibilité universelle a été votée à l'unanimité lors du Conseil d'administration de la SOLIDEO le 22 mars 2019.

La politique d'accessibilité universelle s'est ainsi bâtie autour de 5 axes⁽³⁾:

- répondre aux besoins de toutes les populations dans une visée de conception universelle ;
- traiter l'ensemble de la chaîne de déplacement afin de permettre une continuité de la qualité d'usage des espaces ;
- sensibiliser l'ensemble des parties prenantes et communiquer des informations accessibles ;
- favoriser l'émergence de solutions innovantes tout en garantissant un socle d'accessibilité résilient ;
- laisser un héritage méthodologique en termes d'accessibilité.

Grâce à cette politique très poussée, les Jeux Olympiques comme Paralympiques, seront exemplaires en matière d'accessibilité. La création d'une signalétique inclusive et multisensorielle sur le Village des Athlètes, de locaux dédiés pour chiens guides dans les centres aquatiques, de sensory room pour l'accueil de personnes atteintes de troubles autistiques ou encore la mise en accessibilité des équipements déjà existants en sont autant d'exemples.

Engagement des citoyens



Le dernier axe essentiel de la politique globale menée par la SOLIDEO en termes d'excellence environnementale et sociétale, est l'association des citoyens aux réflexions engagées dans le cadre de la phase héritage pour les futurs quartiers.

L'atteinte de la neutralité carbone ou la préservation de la biodiversité en ville nécessitent en effet l'adhésion et une participation active des habitants et usagers. Les technologies et services numériques peuvent être mis au service de cette ambition, et ainsi encourager et soutenir la transformation des usages, le développement de l'économie circulaire et collaborative, mais aussi améliorer la qualité de l'expérience urbaine.

La SOLIDEO souhaite apporter une contribution sur la ville numérique autour de l'enjeu de *l'empowerment* du citoyen via 3 axes qui prolongent la stratégie d'innovation de la SOLIDEO sur les ouvrages et la ville « physique » :

- une ville inclusive, accélératrice du vivre ensemble » ;
- une ville du bien-être, dans un contexte de changement climatique où la question du confort urbain va devenir centrale ;
- et une ville durable, qui responsabilise et accompagne ses habitants et usagers vers la neutralité carbone et la préservation de la biodiversité.

(2) Note SOLIDEO, Excellence environnementale, village des athlètes

(3) <https://www.ouvrages-olympiques.fr/quartiers-infrastructures-accessibles-tous>



1.2

OBJECTIFS DU FONDS

Consciente que ses ambitions en matière environnementale et de développement durable invitaient les acteurs de la construction à modifier leurs pratiques, au-delà de la mise en œuvre de référentiels déjà balisés, la SOLIDEO a clairement fait le choix de l'innovation, en mobilisant dans cette perspective les entreprises et l'écosystème de l'innovation dans le domaine de la ville durable.

Le 20 septembre 2019, la SOLIDEO annonçait par voie de presse la création d'un fonds « innovation et écologie ». Doté d'un budget de 48 millions d'euros, ce fonds avait pour principale mission le financement d'innovations permettant de contribuer au développement durable et de répondre aux enjeux auxquels les villes et les populations seront prochainement confrontées.

Plus concrètement, il devait permettre « le déploiement d'innovations vertes dans la construction des ouvrages olympiques et soutenir les PME porteuses de solutions innovantes pour la ville durable de demain »⁽⁴⁾. En accord avec les orientations stratégiques du Conseil National de l'Industrie, 8 secteurs clés du monde de la construction ont été identifiés comme prioritaires :

-  Industries pour la construction
-  Bois
-  Energies renouvelables
-  Eau
-  Transformation et valorisation des déchets
-  Industries des nouveaux systèmes énergétiques
-  Infrastructures du numérique
-  Chimie et matériaux

Ce fonds innovation se décline en deux axes :

- ¼ du budget, soit 12 millions est utilisé pour souscrire au « **Paris Fonds Vert** »,
- les 36 M€ restants sont alloués au **soutien de projets innovants supervisés par la SOLIDEO** et qui font l'objet de ce rapport de synthèse. En effet, les surcoûts liés à l'innovation sont parfois des freins importants pour les maîtres d'ouvrage et les entreprises. Grâce à cette enveloppe, la SOLIDEO a pu accompagner le surcoût de certains projets et ainsi permettre le développement de l'innovation.

1.3

COMITOLOGIE MISE EN PLACE

La gestion du fonds a été confiée à un Comité d'innovation composé d'experts⁽⁵⁾. Ce Comité a pour principale mission d'étudier les innovations demandant une dotation au regard de leur excellence (crédibilité, degré de rupture), de leur impact (réplicabilité, capacité à transformer...) et de leur qualité de mise en œuvre (compétence, gestion des risques...).

De manière plus générale, il réfléchit à la répliquabilité nationale et internationale des projets, vise à promouvoir les innovations et les modèles économiques associés et assure une bonne coordination des savoir-faire, notamment entre entrepreneurs, promoteurs, acteurs du numérique et pouvoirs publics.

(4) Communiqué de presse SOLIDEO, 20 septembre 2019

(5) Composition du comité innovation : <https://www.ouvrages-olympiques.fr/comite-dinnovation>

1.4

DÉMARCHE DE SUIVI DES INNOVATIONS

La SOLIDEO suit les différents porteurs de projet suivant un calendrier défini dans une convention d'objectif commune. Des réunions semestrielles sont organisées avec les porteurs pour identifier d'éventuels écarts et mesures correctives au programme initial.

Le suivi de ces éléments doit notamment permettre de :

- mesurer la performance du projet au regard des indicateurs fournis par le porteur de projet ;
- identifier les risques susceptibles de compromettre le projet ;
- justifier le montant de la dotation ;
- valider les jalons techniques et assurer une mise en œuvre dans les délais prévus ;
- anticiper les enjeux de gestion, de maintenance et l'appropriation future des innovations par les usagers ;
- synthétiser des retours d'expérience sur la mise en œuvre (formation des compagnons, interfaces entre corps d'état...);
- favoriser la répliquabilité à grande échelle.

Dans ce cadre, les porteurs de projet se sont engagés à remettre des rapports d'avancement intermédiaires, un rapport final ainsi qu'un rapport de suivi annuel sur l'exploitation de leurs innovations 1 an et 2 ans après la mise en service.

©SOLIDEO - Antoine Meyssonnier

1.5

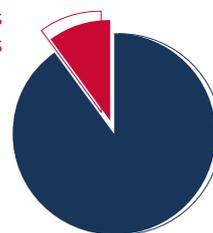
PROJETS RETENUS ET BILANS

©Chiffres SOLIDEO - décembre 2023

Au final, le Comité innovation a examiné **61 dossiers** au cours de la **période 2020-2024** et **34** d'entre eux ont été retenus et aidés financièrement.

Montant de subventions attribuées

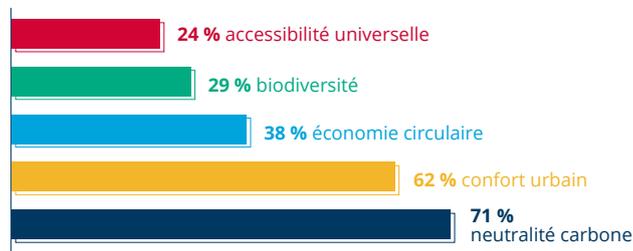
440 183 € de fonds non engagés



35 559 817 € de subventions attribuées

Total : 36 000 000 €

Thématiques couvertes



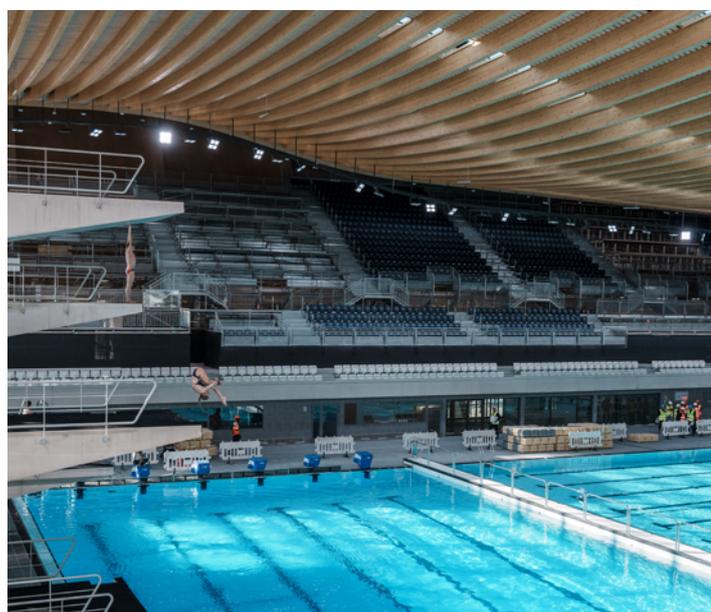
34 projets soutenus



1.6

RÉCAPITULATIF DES INNOVATIONS SOUTENUES

• INNOVATIONS CONSTRUCTIVES •			• ÉCONOMIE CIRCULAIRE •		
INNOVATION	OUVRAGE OLYMPIQUE	OBJECTIFS SOLIDEO	INNOVATION	OUVRAGE OLYMPIQUE	OBJECTIFS SOLIDEO
Complexe de charpente-couverture	CAO		Sièges de gradin en plastique recyclé	CAO ARENA	
Complexe de toiture acoustique	ARENA		Bâtiment cycle	Village des athlètes	
Toiture végétalisée OASIS	Ecoquartier fluvial		Cloisons en briques de terre crue	ARENA	
Guide d'aide à la conception de façades sur ossature bois	Village des athlètes		Toiture et noue phyto épuratives	Base préfecture de police	
Paroi perspirante en béton de chanvre*	Village des athlètes				
Bétons ultra bas carbone	Village des athlètes ARENA				
Douches zéro ressaut sur plancher bois	Village des athlètes				
Dalles BB	Village des médias				
Tablier en béton 3D*	Franchissement urbain Pierre Larousse				



Centre Aquatique Olympique (CAO) ©Nicolas Grosmond

*Non mis en œuvre au final

• INNOVATIONS SUR LES ESPACES PUBLICS •			• GESTION INTELLIGENTE DU BÂTIMENT •		
INNOVATION	OUVRAGE OLYMPIQUE	OBJECTIFS SOLIDEO	INNOVATION	OUVRAGE OLYMPIQUE	OBJECTIFS SOLIDEO
Mobiliers urbains	Village des athlètes		Entrées d'air électrostatiques	Ecoquartier fluvial	
Signalétiques inclusives	Village des athlètes		Fair'Play	Village des athlètes	
Aérofiltres	Village des athlètes École Anatole France		FlowCast	Village des athlètes	
GreenBow	Village des athlètes	 	100% ENR	ARENA	
Bancs dépolluants	Village des athlètes		• ENGAGEMENT ET SENSIBILISATION DES CITOYENS EN PHASE HÉRITAGE •		
Combin'air**	Village des athlètes		Développement de la biodiversité et sensibilisation des citoyens	Village des athlètes Village des médias	
Cool Ground	Village des athlètes	 	Éco-citoyen	Tous ouvrages sur le territoire de Plaine Commune	

**Pas encore mis en œuvre



Mobiliers urbains ©SOLIDEO - Camille Pinot

1.7

RADAR D'ANALYSES

Pour apporter un éclairage visuel, chaque innovation est illustrée par un « radar ». Ce dernier est construit à travers la notation de critères contextuels, dont le nombre peut varier entre 5 et 7 en fonction des thématiques. Il est complété par la note moyenne de l'ensemble des innovations retenues au sein de la thématique correspondante. Ainsi, à titre d'exemple, le radar lié aux sièges recyclés, classé dans la thématique économie circulaire, est comparé aux radars du bâtiment cycle, des cloisons en brique de terre crue et de la toiture et noue phyto épuratives.

L'échelle de notation s'étend de 0 (minimum) à 5 (maximum).

Définition des critères d'analyse :

- **Montée en maturité** : évolution de la maturité de l'innovation avant et après mise en œuvre sur l'ouvrage olympique.
- **Éco-conception** : impact de l'innovation au regard des enjeux environnementaux (carbone, biodiversité...).

➤ **Performance énergétique** : impact de l'innovation sur les performances énergétiques de l'ouvrage olympique.

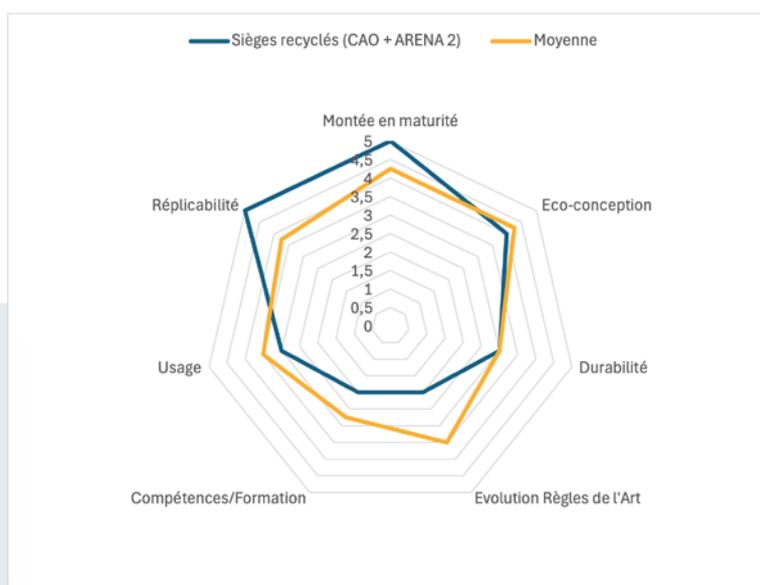
➤ **Évolution Règles de l'art** : influence de l'innovation sur l'évolution des Règles de l'art dans le domaine visé.

➤ **Compétences/Formation** : impact de l'innovation sur la montée en compétences et la formation des professionnels de la chaîne de valeur de la conception et de la construction (industriels, concepteurs, entrepreneurs, maîtres d'ouvrage, contrôleurs techniques, assureurs, juristes, etc.).

➤ **Usage** : influence de l'innovation sur les futurs usagers des ouvrages olympiques (confort, santé, économies...).

➤ **Réplicabilité** : potentiel de répliquabilité de l'innovation sur d'autres ouvrages dans le futur.

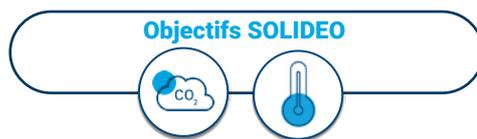
➤ **Durabilité** (thématiques économie circulaire et innovations sur les espaces publics) : pérennité potentielle de l'innovation à l'usage.



Exemple de radar pour l'innovation « sièges recyclés »

2 INNOVATIONS CONSTRUCTIVES





2.1

COMPLEXE DE CHARPENTE-COUVERTURE



©Nicolas Grosmond

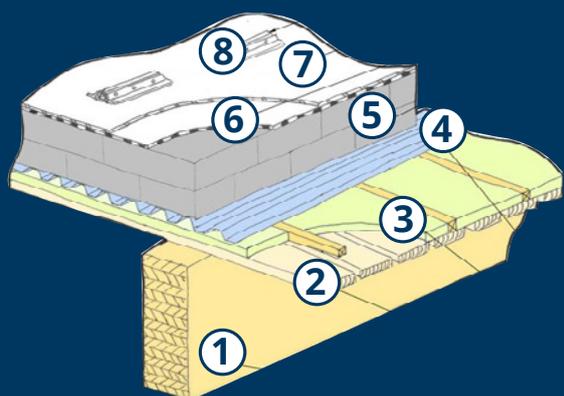
Présentation de l'innovation

Cette innovation est un ouvrage qui couple plusieurs sous-ouvrages. Le complexe de toiture est ainsi constitué du bas vers le haut : de catènes et de voliges bois (1) et (2), d'un complexe acoustique (3), de bacs aciers (4), d'une isolation en verre cellulaire (5), d'une étanchéité (6) et (7) et de panneaux photovoltaïques sur rails (8).

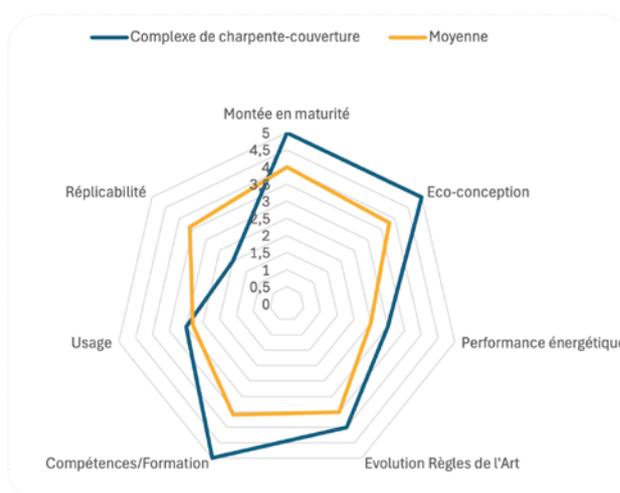
La charpente de la halle bassin du centre aquatique olympique est en particulier la plus grande structure en catènes du monde et la seule entièrement en bois. Elle est constituée de 91 poutres catènes en morceaux de 30 m avec au total 90 m de portée et 10 à 15 m de hauteur libre.

Sa géométrie concave s'adapte parfaitement aux gabarits spaciaux des différents usages, notamment aux épreuves de plongeon, et permet de réduire le volume intérieur chauffé/ventilé de 30 % par rapport à une géométrie horizontale.

Doublement utile, sa toiture est recouverte d'une des plus importantes centrales photovoltaïques de France pour un bâtiment sportif en auto-consommation : 4 680 m², soit 2 255 modules, pour une production nominale de 812 KWc et une production annuelle prévue de 616 165 kWh.



Ouvrage olympique	Centre Aquatique Olympique (CAO)
Porteurs / MOA	Métropole du Grand Paris - SIMBALA
MOE	Ateliers 2/3/4 - VenhoevenCS
Entreprises	Bouygues Construction - Mathis - BECI - EDF ENR
Montant dotation (€ HT)	7,1 M€
Date réception	Mars 2024



Performances visées

Cette innovation permet de :

- réduire le bilan carbone de l'opération avec l'utilisation importante du bois en structure : 2 200 m³ de bois, 69 kg/m² SDP de matière biosourcée pour un objectif de 24 kg/m² SDP, 100 % de bois certifiés dont 30 % d'origine française ;
- réduire la consommation énergétique du centre aquatique grâce à la réduction du volume chauffé intérieur (- 30 %) ;
- couvrir 19 % des besoins électriques du CAO grâce à la présence de la centrale photovoltaïque dont l'électricité produite est auto-consommée.



69 kg/m² biosourcés



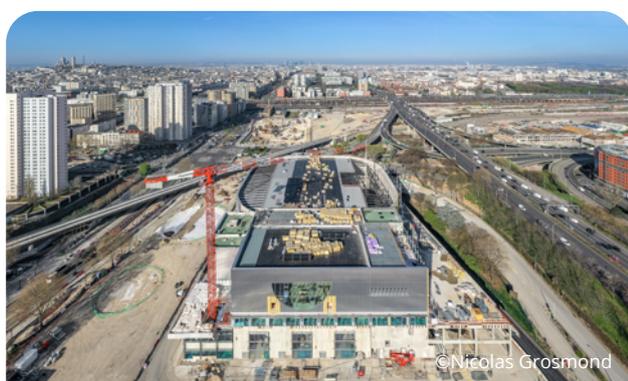
-30 % de volume chauffé



19 % besoins électriques couverts

2.2

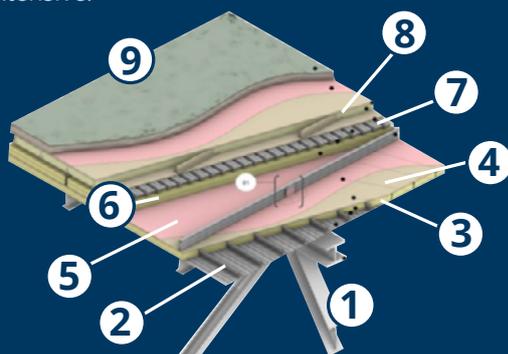
COMPLEXE DE TOITURE ACOUSTIQUE



Présentation de l'innovation

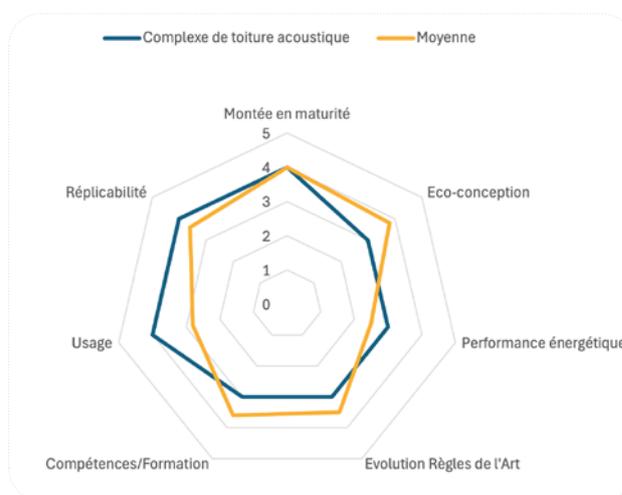
Cette innovation concerne la toiture végétalisée de 6 147 m² de l'ARENA Porte de la Chapelle constituée d'une membrane d'étanchéité posée sur support isolant thermo-acoustique en panneaux Phonotech, eux-mêmes supportés par des bacs aciers.

Dans le détail, il s'agit d'un épais complexe de toiture posée sur une charpente métallique (1). À l'intérieur la finition est en bac métallique perforé (2) rempli par un isolant (90 mm) (3) et un panneau CTBH (4), support d'une membrane pare-vapeur (5), recouverte par une laine de roche (200 mm) (6). Au-dessus un bac acier (7) supporte le panneau Phonotech DK (140 mm) pris en sandwich entre deux panneaux CTBH (8). Un géotextile et une membrane assurent l'étanchéité (9), qui est protégée par une végétalisation extensive.



Axonométrie couverture toiture salle principale

Ouvrage olympique	ARENA Porte de la Chapelle
Porteurs / MOA	Ville de Paris
MOE	SCAU – NP2F
Entreprise	Bouygues Bâtiment Île-de-France
Autre intervenant	Phonotech
Montant dotation (€ HT)	709 770
Date réception	Janvier 2024



Performances visées

La mise en place de ce système de toiture innovant doit permettre :

- un affaiblissement acoustique fort de la couverture, avec un **Rw+Ctr de 62 dB** ;
- un coefficient de transmission thermique très faible de **U=0,11W/m².K** ;
- une étanchéité à l'air de l'ARENA, à 0.51 m³/h/m² sous 4 Pascal ;
- l'usage de 342 t de matériaux biosourcés, soit un poids de **51,90 kg/m²**, ce qui participe à hauteur de près de 1/3 du bilan total de l'ARENA ;
- la mise en œuvre d'une végétalisation extensive qui lutte contre les îlots de chaleur et contribue à la biodiversité.



Acoustique Rw+Ctr de 62 dB



342 t de matériaux biosourcés

2.3

TOITURE VÉGÉTALISÉE OASIS

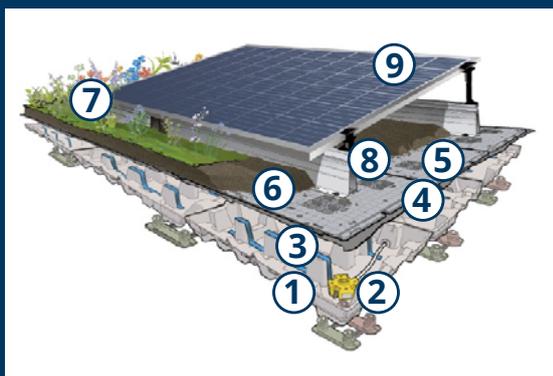


©Le Prieuré

Présentation de l'innovation

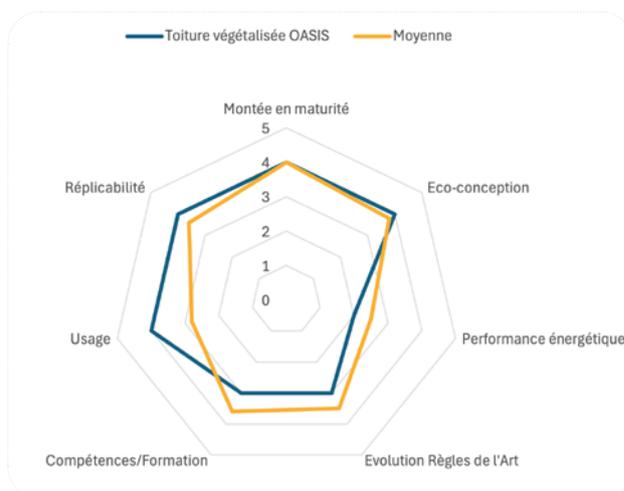
Cette innovation concerne la mise en œuvre sur 75 % des toitures de l'écoquartier, soit 5 540 m² au total, d'une solution végétalisée avec stockage des eaux pluviales dénommée biodiverse OASIS et intégrant :

- des bacs de stockage de l'eau de pluie en polyéthylène recyclé connectés les uns aux autres et disposés directement sur la membrane d'étanchéité (1),
- des mèches de capillarité permettant à l'eau stockée de remonter pour irriguer la végétalisation (3) avec nappe de répartition d'eau (4),
- un système de régulation «goutte à goutte» avec filtre pour évacuer les eaux pluviales en fonction du débit de fuite visé (2),
- des plaques « Modulo » (5) positionnées sur les bacs de rétention permettant de recevoir tout type de revêtement : dans le projet, il a été mis en œuvre, selon les bâtiments, de la végétalisation extensive, l'ancrage d'arbres, la mise en œuvre de jardinières, des gravillons, du platelage, la fixation de panneaux solaires ; pour ce dernier cas, le système est appelé OASIS Biosolar et comporte également un substrat (6), une végétation (7), des panneaux photovoltaïques (9) fixés par des rails (8) sur les plaques modulo.



Source : Le Prieuré

Ouvrage olympique	Ecoquartier fluvial
Porteurs / MOA	PICHET-LEGENDRE
Entreprises	LE PRIEURÉ - VOLGA
Montant dotation (€ HT)	525 113
Date réception	Mars 2024



Performances visées

La mise en œuvre de cette solution permet une gestion des eaux pluviales à l'échelle du bâtiment visant une réduction du rejet à **0,5 L/s.ha** et une rétention d'eau de **590 m³**.

Grâce à la végétalisation, ce projet permet également une amélioration du confort thermique et de la biodiversité, et une réduction de l'effet d'îlot de chaleur.

Par ailleurs, l'installation avec le procédé OASIS BIOSOLAR d'une végétalisation sous les panneaux photovoltaïques doit permettre d'augmenter le rendement de 10 %.



590 m³ d'eau retenus



+10% rendement photovoltaïque

2.4

GUIDES D'AIDE À LA CONCEPTION DE FAÇADES SUR OSSATURE BOIS

Objectifs SOLIDEO



Présentation de l'innovation

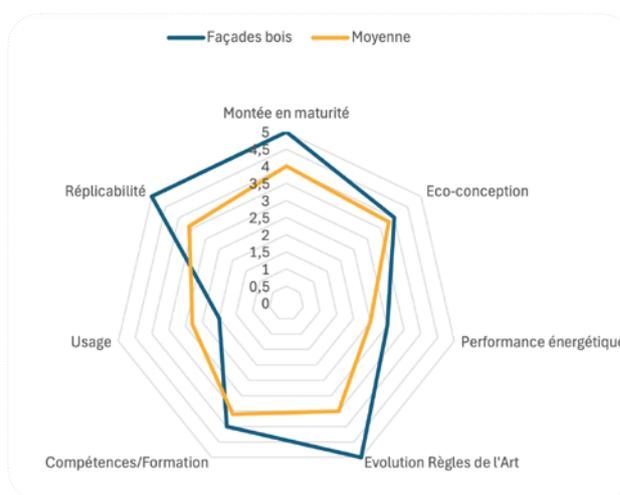
Le Village des Athlètes, qui est réalisé en grande partie en structure porteuse bois pour les bâtiments dont la hauteur est inférieure ou égale à R+4 et quasi intégralement en façade ossature bois pour tous les autres, a conduit l'ensemble des acteurs de la construction à imaginer de nouvelles réponses aux enjeux que pose ce type d'ouvrage. Face à ces défis et aux innovations qu'ils suscitent, la SOLIDEO a impulsé la rédaction de deux guides visant à faciliter l'appropriation par les équipes de conception et de réalisation de techniques non traditionnelles d'isolation thermique par l'extérieur mises en œuvre sur support bois et souhaitées sur les opérations du village des athlètes :

- [ETICS sur FOB/COB](#)
- [Bardage de terre cuite sur FOB/COB](#)

Ces deux guides, dont les V1 ont été publiés en novembre 2020, ont permis aux équipes de conception et de réalisation de s'approprier ces techniques non encore normalisées, et ont largement contribué à fluidifier et faciliter l'obtention des 15 Appréciations Techniques d'Expérimentation (ATEX).

Fort de ce retour d'expérience, les guides vont être mis à jour pour préciser certains éléments et intégrer les avancées permises grâce à ces démarches. Il s'agira en particulier de s'appuyer sur l'ensemble des dossiers technique d'ATEX remis par les équipes de maîtrise d'ouvrage et les entreprises du Village des Athlètes afin d'en extraire les bonnes pratiques et des exemples de conceptions robustes.

Ouvrage olympique	Village des athlètes
Porteurs	SOLIDEO - CSTB
MOA	Icade Promotion, CDC, CDC Habitat, Nexity, Eiffage Immobilier, Vinci Immobilier Aménagement
MOE	Toutes les équipes de maîtrise d'œuvre du village des athlètes
Autres intervenants	ADIVBOIS - France Bois 2024 - SOCOTEC - CODIFAB - France Bois Forêt - AQC
Montant dotation (€ HT)	2020 : 150 000 2023 : 139 000
Date réception	1 ^{ère} version : novembre 2020 Actualisation : en cours de rédaction



Performances visées

La stratégie environnementale de la SOLIDEO de réduction de l'impact carbone des différents ouvrages olympiques, avec notamment l'emploi de matériaux biosourcés, a poussé les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre et les entreprises à revoir leurs modes constructifs.

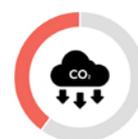
Ces guides ont permis d'accompagner les choix architecturaux de façade sur ossature bois et ont facilité le développement de l'usage du bois sur le village des athlètes avec :

- environ 17 764 m³ de bois, y compris éco-quartier fluvial, soit 34 Mt CO₂ stockées
- 80 000 m² de bâtiments à structure bois
- 200 000 m² de bâtiments avec façade à ossature bois (FOB)

Au total, le village a réduit de 47 %⁽⁶⁾ son impact carbone par rapport à une opération classique.



15 ATEX



-47 % d'impact carbone



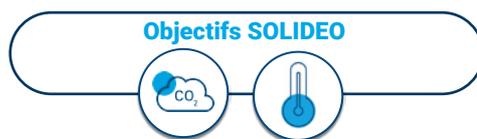
200 000 m² de bâtiments avec FOB

(6) Chiffre octobre 2022

2.5

2.5.5

PAROI PERSPIRANTE EN BÉTON DE CHANVRE



©SCCV SOH

Présentation de l'innovation

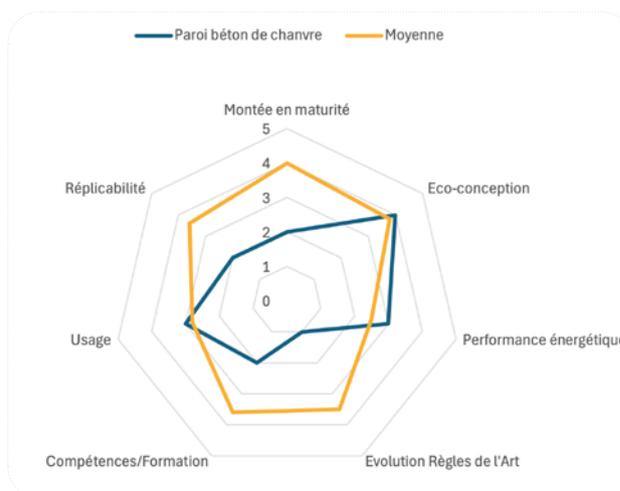
Cette innovation concernait la mise en œuvre de béton de chanvre en remplissage d'un mur porteur à ossature bois préfabriquée composée par ailleurs d'ossatures en bois lamellé-collé de hêtre de marque commerciale BAUBUCHE de l'industriel POLLMEIER puis son instrumentation pour vérifier les performances (thermique, qualité de l'air intérieur, humidité) de l'enveloppe et ses qualités perspirantes qui permettent une certaine migration de la vapeur d'eau au travers des éléments qui la constituent tout en restant étanche à l'air.

La volonté de mise en œuvre de cette solution constructive sur un des secteurs du village des athlètes a nécessité des essais et des études complémentaires afin d'obtenir une Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX) sur l'opération avant le démarrage des travaux.

L'appréciation de cette innovation constructive a été formulée défavorable à l'expérimentation et il a donc été décidé qu'en l'état, cette innovation ne pouvait être mise en place sur le programme.

Pour autant, cette expérience aura été instructive pour identifier les freins à la mise en œuvre du procédé.

Ouvrage olympique	Village des athlètes
Porteurs / MOA	Saint Ouen Héritage (Nexity - Eiffage Immobilier - CDC Habitat)
MOE	Barrault Pressacco - LM Ing. - SETEC
Entreprises	Eiffage Construction - SAVARE
Montant dotation (€ HT)	343 091
Date réception	Innovation abandonnée en fin d'études de conception



Performances visées

Cette solution constructive était bien en adéquation avec les objectifs de la SOLIDEO en termes de développement durable et de bilan carbone :

- emploi d'un isolant biosourcé local provenant d'Ile de France, accompagné d'une façade à ossature bois avec une essence feuillue très présente en France et peu valorisée en construction ;
- réduction de l'impact carbone de l'ouvrage ;
- a priori de bonnes présomptions de qualité d'usage : confort thermique, notamment en période estivale, bonne qualité de l'air intérieur (tampon hygrothermique, notamment en hiver où l'air intérieur est souvent excessivement sec générant l'assèchement des muqueuses et l'excès de poussières en suspension).

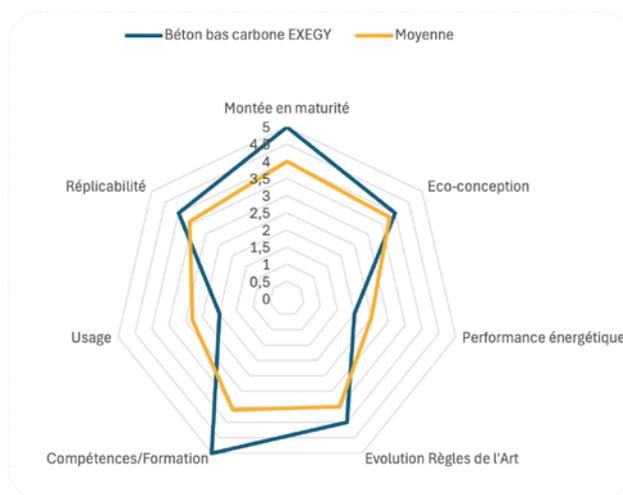
2.6

BÉTONS ULTRA BAS CARBONE

A. BÉTON EXEGY Secteur Vinci du village des athlètes

Ouvrage olympique	Village des athlètes
Porteurs / MOA	Vinci Immobilier
Entreprise	Vinci Construction
Autre intervenant	ECOCEM
Montant dotation (€ HT)	993 000
Volume (m ³)	18 584
Date réception	Février 2024

Objectifs SOLIDEO



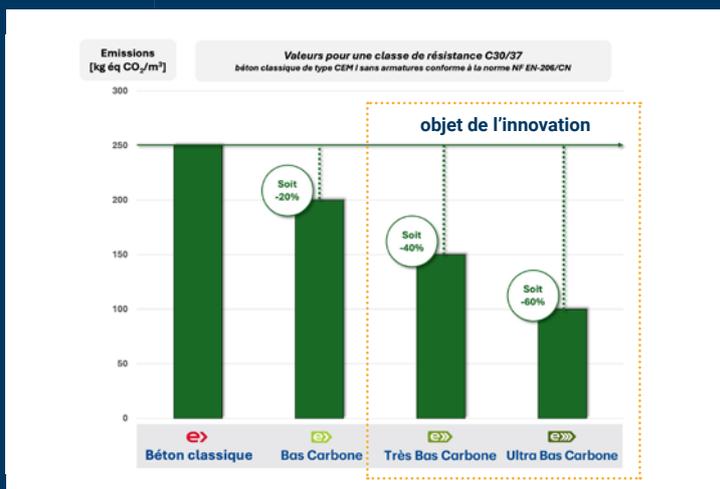
Présentation de l'innovation

Sur le secteur Universeine du village des athlètes, 18 584 m³ de béton ultra bas carbone ont été mis en œuvre : 6 147 m³ pour les radiers en EXEGY UBC et 12 437 m³ pour les planchers en EXEGY ULTRA.

Le béton UBC dit très bas carbone est constitué à 65 % de laitiers de haut fourneau issus de l'industrie sidérurgique. Il a un impact carbone d'environ 150 kg éq. CO₂/m³, inférieur de 40 % par rapport à un béton classique de type CEM I.

Le béton ULTRA est lui constitué exclusivement de laitiers activés, donc sans clinker. Il a un impact carbone d'environ 100 kg éq. CO₂/m³, soit -60 % par rapport au béton classique.

Les variantes béton bas carbone EXEGY



Performances visées

Cette innovation a permis de réduire l'impact carbone sur les ouvrages réalisés d'environ **55 %** par rapport à une solution en béton traditionnel.



18 584 m³
de béton ultra
bas carbone



-55 % d'impact
carbone/béton
classique

2.6

BÉTONS ULTRA BAS CARBONE

B. BÉTON H-UKR Secteur ARENA 2



©Ville de Paris

Présentation de l'innovation

La solution du Béton H-UKR est basée sur l'utilisation du co-produit « laitier de haut fourneau » issu de l'industrie sidérurgique. Le système d'activation du ciment H-UKR permet d'utiliser ce co-produit sans aucun ajout de clinker dans sa formulation.

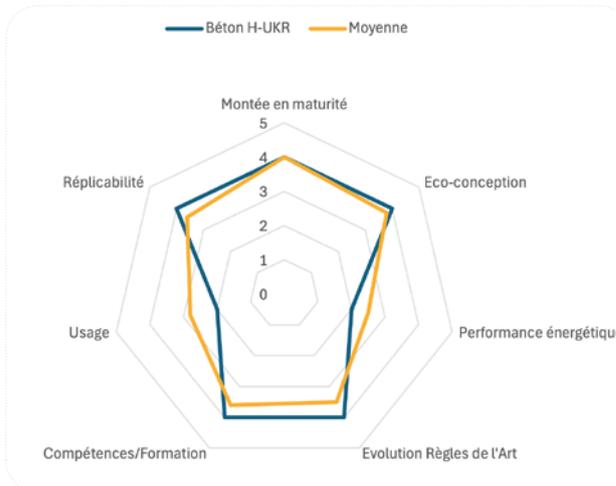
Il a un impact carbone d'environ 85 kg éq. CO₂/m³, inférieur de 65 % par rapport à un béton de base de type CEM I.

La mise en œuvre de ce béton sur l'ARENA 2 a été réalisée pour des voiles banchés (232 m³), un escalier préfabriqué (11 m³) et les installations de chantier (13,5 m³).

Objectifs SOLIDEO



Ouvrage olympique	ARENA Porte de la Chapelle
Porteurs / MOA	Ville de Paris
Entreprise	Bouygues Bâtiment
Autre intervenant	Hoffmann Green Cement
Montant dotation (€ HT)	298 000
Volume (m ³)	257
Date réception	Janvier 2024



Performances visées

Cette innovation a permis de réduire l'impact carbone sur les ouvrages réalisés de **65 %** par rapport à une solution en béton traditionnel.



257 m³ de béton ultra bas carbone



-65 % d'impact carbone

2.7

DOUCHES ZÉRO RESSAUT SUR PLANCHER BOIS

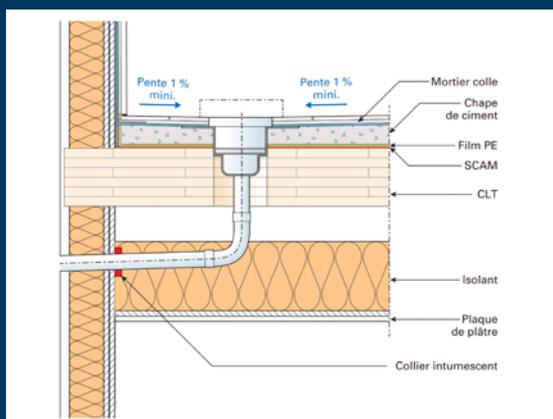


Présentation de l'innovation

Afin d'anticiper l'exigence réglementaire d'équiper les zones de douche accessibles d'accès sans ressaut, l'innovation a consisté en la réalisation et l'évaluation via une procédure d'ATEX de cas b), de douches sans ressaut sur plancher bois, avec finitions en sols carrelés. Cette solution constructive a été adoptée pour 6 bâtiments du secteur D du village des athlètes correspondant au total à 94 salles de bain / d'eau traitées (soit 679 m²). Plusieurs configurations ont été prévues en fonction des plans architectes.

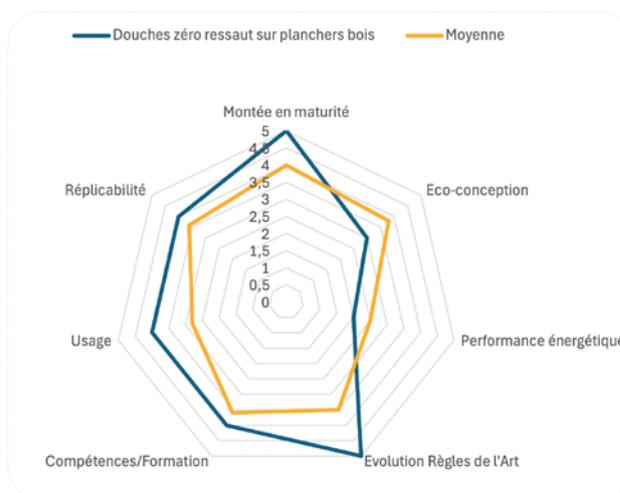
Le travail mené a d'ailleurs permis en même temps d'amorcer un travail de fond cristallisé au sein d'un guide produit par le CSTB et la SOLIDEO avec de nombreux partenaires, à l'instar de ce qui a été produit sur les procédés de façade sur supports bois (cf. § 2.4), permettant ainsi de favoriser le développement sécurisé de l'offre industrielle sur ce type de support :

[Guide douche accessible zéro ressaut CSTB SOLIDEO France Bois 2024 | CODIFAB](#)



Exemple de configuration issue du guide

Ouvrage olympique	Village des athlètes
Porteurs	SCCV Quinconces - SOLIDEO - CSTB
MOA	Icade Promotion – REI Habitat
Entreprises	Spie Batignolles – GCC
Montant dotation (€ HT)	295 528
Date réception	Février 2024



Performances visées

Pour répondre à l'objectif de réduction du bilan carbone du village des athlètes les maître d'ouvrage ont eu recours à la mise en œuvre de planchers bois sur certains de leurs bâtiments. Ce choix permet de réduire l'impact carbone de 60 % par rapport à un plancher béton.

Dans ce contexte, le travail mené visait à apporter une réponse technique à l'obligation réglementaire, avec la mise en œuvre d'une douche dite « à l'italienne » sur plancher bois au regard des enjeux de sinistralité ultérieure potentielle (étanchéité, fuites...) et de visitabilité mais aussi des contraintes acoustiques et de sécurité incendie.

En particulier sur l'acoustique, les mesures réalisées in-situ révèlent que les performances sont équivalentes voire meilleures encore par rapport aux autres surfaces courantes traitées en plancher chauffant sur résilient et également sur support bois, notamment sur la plage de fréquence 500-2000Hz. Cette bonne performance est probablement due à une épaisseur plus conséquente de chape dans les salles de bain ainsi traitées en douche zéro-ressaut.



1 guide collectif répliquable



679 m² de planchers bois traités



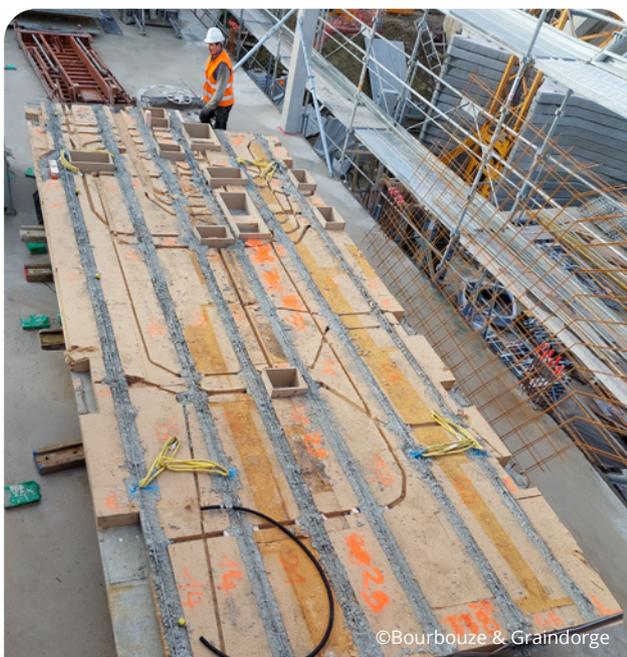
-60 % d'impact carbone

Objectifs SOLIDEO



2.8

DALLES BB



©Bourbouze & Graindorge

Présentation de l'innovation

L'innovation consiste en la mise en œuvre de planchers préfabriqués « bois/béton » pour les planchers intermédiaires à la place de planchers béton sur le bâtiment A3.3 du village des médias, avec au total 2 146 m² de planchers sur 84 logements.

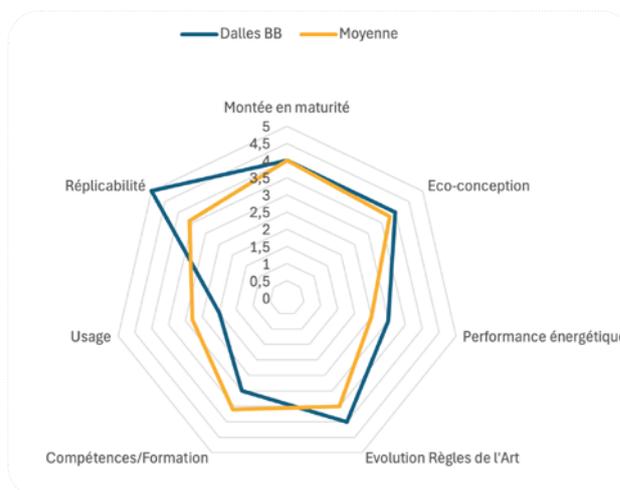
Basé sur une prédalle en béton préfabriquée, ce plancher intègre de façon manufacturée, des pains de fibre de bois qui viennent se substituer à hauteur de 40 % au béton.

L'intérêt de l'adoption d'une telle substitution est multiple : on remplace une dalle béton, c'est à dire un matériau lourd (2500 kg/m³) et carboné par un matériau léger (130 kg/m³) et assimilable à un puits de carbone.

L'innovation a ainsi permis de répondre à l'objectif d'obtention du niveau C2 du label E+C- sur le bâtiment A3.3.

NB : les planchers de cette innovation dits « bois/béton » ne sont pas à confondre avec des « planchers mixtes bois et béton » couverts par les Recommandations Professionnelles RAGE et par des ATEx/ Avis-techniques/DTA qui sont des procédés structuraux composites pour lesquels le matériau bois est structural et connecté mécaniquement à la dalle béton par des connecteurs spécifiques.

Ouvrage olympique	Village des médias
Porteurs / MOA	SAS PAYSAGES constituée de SOGEPROM ET D&B Immobilier
Entreprises	DEMATHIEU-BARD
Autre intervenant	A2C Préfa.
Montant dotation (€ HT)	256 064
Date réception	Mars 2024



Performances visées

L'objectif principal de cette innovation est de viser une application en logement collectif d'un procédé déjà développé pour d'autres usages, et cela sans ajout d'un faux plafond et avec incorporation en usine de réservation pour le passage des réseaux et pieuvres électriques.

Les performances visées sont principalement de réduire l'impact carbone et le poids par rapport à une dalle béton pleine standard :

- réduction des émissions de CO₂ : 28 kg CO₂eq. / m², soit environ **- 40 %** par rapport à une dalle béton standard de 20 cm en béton armé CEM II
- diminution de béton mis en œuvre : **- 40%**
- taux de biosourcés : **12 kg/m²**



2 146 m² de planchers



-40 % impact carbone/dalle béton traditionnelle



12 kg/m² biosourcés

2.9

TABLIER EN BÉTON 3D

Objectifs SOLIDEO



Présentation de l'innovation

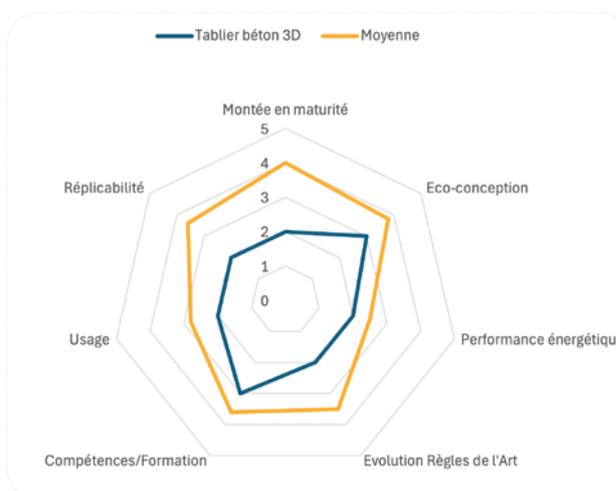
Dans le but d'imprimer en 3D le tablier d'une passerelle de 40 m de portée en béton structural, le projet proposait de lancer des recherches afin d'améliorer ses propriétés mécaniques, le fluage du béton et la durabilité du matériau (vis à vis de l'eau notamment).

L'objectif principal est de rendre l'impression 3D de béton structural sans combinaison avec des matériaux bétons dits "classiques", et ainsi être en mesure d'optimiser une structure (ici le tablier de la passerelle) grâce à un continuum numérique, de la conception à la fabrication.

Plusieurs étapes de validation accompagnaient l'octroi de la dotation au porteur. La réalisation des prototypes et des essais associés n'a pas été concluante et a mené à l'abandon de cette solution sur l'opération. Pour autant, cette phase de R&D aura été instructive pour identifier les freins à la mise en oeuvre de l'innovation sur l'opération.

Ouvrage olympique	Passerelle Pierre Larousse
Porteurs / MOA	Plaine Commune
MOE	Lavigne & Cheron - Quadric
Entreprise	Freyssinet
Autres intervenants	XTReeE - Lafarge Holcim
Montant dotation (€ HT)	489 850***
Date réception	Innovation abandonnée en fin d'études de conception

***montant arrêté à la fin des études R&D.



Performances visées

Cette innovation devait permettre une réduction de l'empreinte carbone de la construction de la passerelle en optimisant et réduisant le volume de béton nécessaire d'environ 66 %. Le volume de déchets produits sur site est également réduit avec les éléments imprimés qui sont réalisés hors site avant d'être livrés sur le chantier.

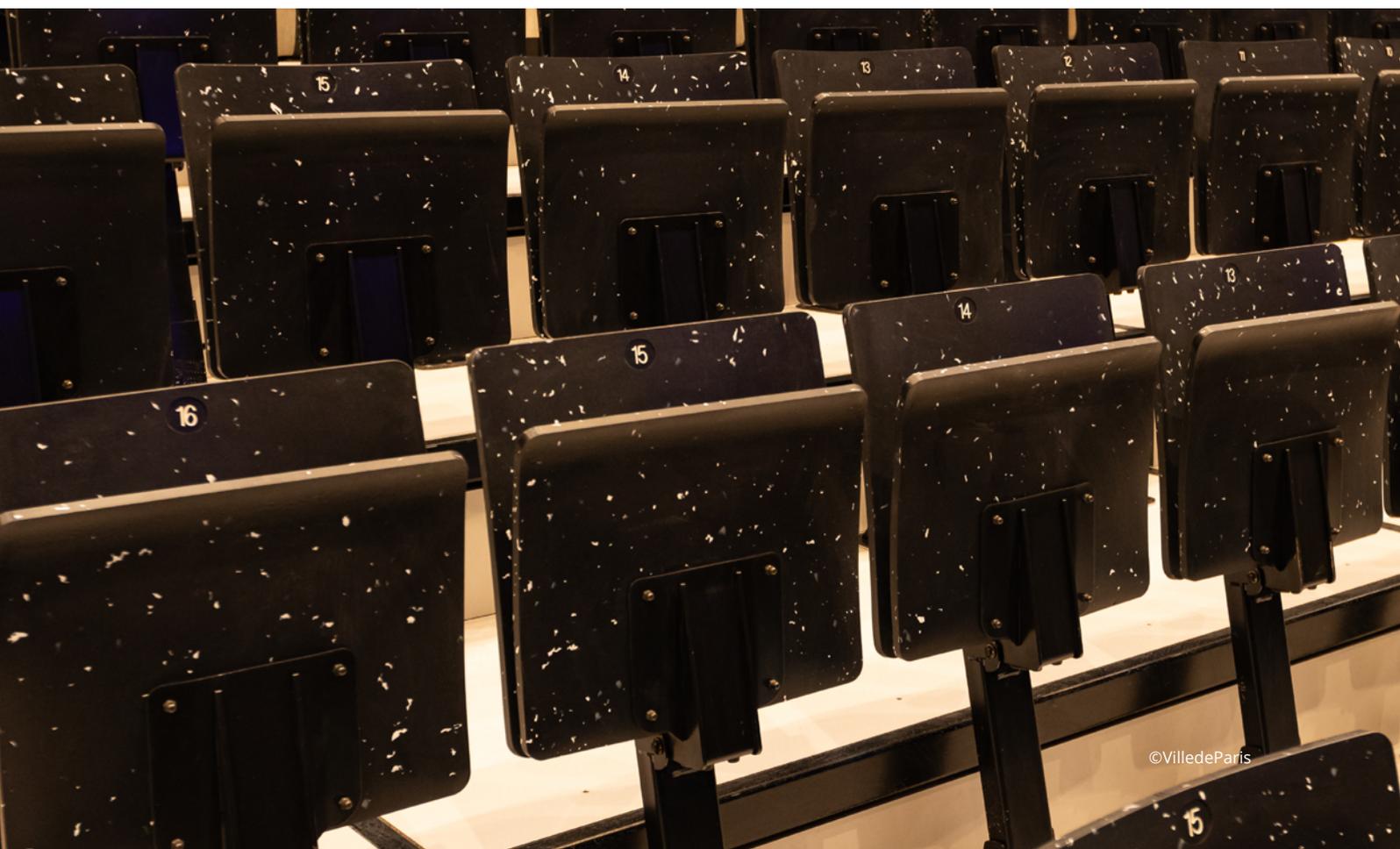
Cette innovation permettait aussi une conception architecturale libérée de coffrages réglés.

NB : le béton utilisé pour l'impression n'était pas bas carbone au contraire d'autres prestations (fondations, volées des escaliers...). Les bétons très bas carbone ne semblent de toute façon pas encore assez matures pour ce type de projet et leur utilisation rajouterait des contraintes supplémentaires.





**ÉCONOMIE
CIRCULAIRE**



3.1

SIÈGES DE GRADIN EN PLASTIQUE RECYCLÉ



Ouvrage olympique	Centre Aquatique Olympique	ARENA Porte de la Chapelle
Porteur / MOA	Métropole du Grand Paris - SIMBALA	Ville de Paris
Entreprises	Bouygues Bâtiment Ile de France	Bouygues Construction
Autres intervenants	SAS MINIMUM - MASTER INDUSTRIE	
Montant dotation (€ HT)	200 000	318 000
Date réception	Mars 2024	Janvier 2024

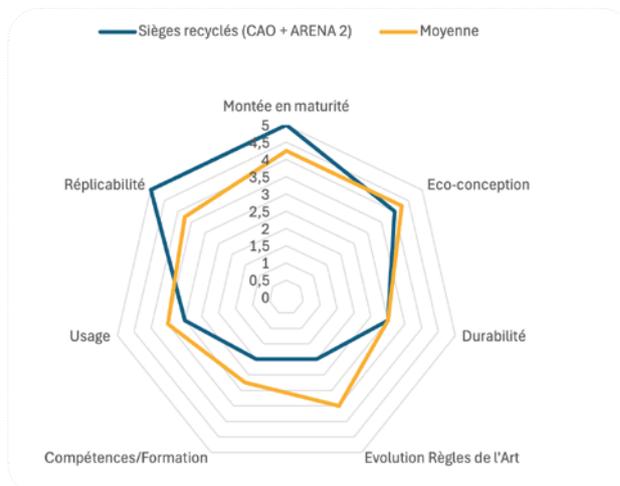


Présentation de l'innovation

Le CAO et l'ARENA Porte de la Chapelle ont bénéficié d'une innovation identique pour les équipements de sièges. Fabriqués en Seine St Denis par l'entreprise SAS MINIMUM, ces derniers sont réalisés sur-mesure à partir de plastique recyclé et assemblés sur site par MASTER INDUSTRIE.

Le plastique est issu de différents collecteurs et centre de tri de déchets plastique et de bouchons de bouteilles de shampoing collectés auprès de partenaires.

Au total, près de **10 500 sièges** (7987 à l'ARENA, 2 500 au CAO) auront été créés de cette manière, permettant le recyclage de plus de 100 tonnes de déchets plastiques.



Performances visées

Au total, ces projets ont permis de :

- valoriser 100 tonnes de déchets plastiques ;
- réduire de 61 tonnes les émissions de CO₂.



100 tonnes de déchets plastiques recyclés



61 tonnes de CO₂ économisées

Objectifs SOLIDEO



3.2

BÂTIMENT CYCLE



Présentation de l'innovation

Le bâtiment « Cycle » se compose de 26 logements et se situe au cœur du secteur D du village des athlètes.

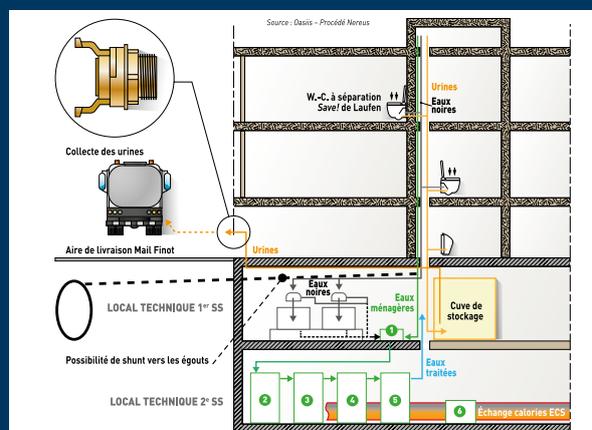
L'innovation mise en œuvre dans ce bâtiment porte sur :

- le recyclage de 100 % des eaux usées. Pour atteindre cet objectif, le système combine trois étages de traitement : un traitement biologique amont, un traitement par nanofiltration dynamique par disques céramiques suivant une technologie unique mise au point par la start-up NEREUS et un traitement par osmose inverse. L'eau recyclée sera utilisée pour les WC, l'arrosage des espaces verts, l'alimentation des lave-linges et le nettoyage des sols extérieurs.
- le recyclage des urines, qui repose sur le procédé mis au point par la start-up TOOPI Organics, comme bio stimulant agricole.

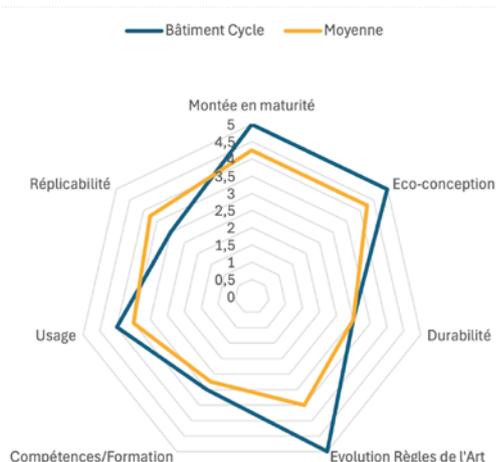
Ouvrage olympique	Village des athlètes
Porteurs	SCCV QUINCONCES
MOE	Atelier Pascal Gontier, OASIS
Entreprises	NEREUS, TOOPI Organics, UpCycle
Montant dotation (€ HT)	2 214 551
Date réception	2026

- le recyclage des matières fécales en amendements agricoles.
- la valorisation de l'ensemble des biodéchets en compost.

Si la livraison du bâtiment a été effectuée fin 2023, l'innovation du projet ne prendra tout son sens qu'en phase héritage avec l'activation complète du système.



Source : OASIS



Performances visées

Le bâtiment vise le recyclage de la quasi-totalité de ses eaux usées (eaux noires et eaux grises) permettant d'économiser **60 %** de sa consommation d'eau potable, tout en récupérant leurs calories pour préchauffer l'eau chaude sanitaire.



60% d'eau potable économisée



100% de valorisation des urines, matières fécales et biodéchets

3.3

CLOISONS EN BRIQUES DE TERRE CRUE



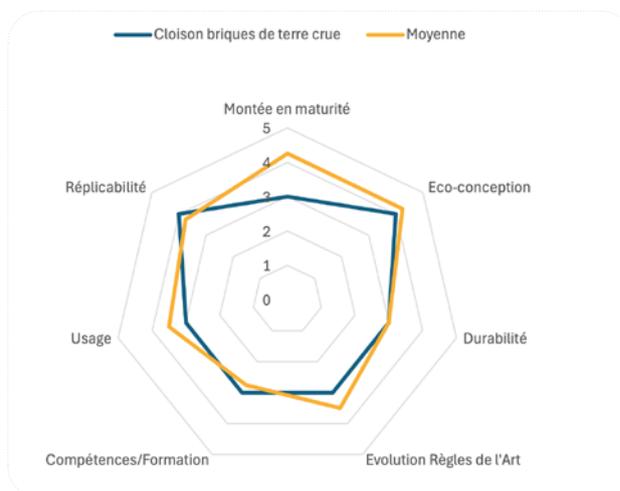
Présentation de l'innovation

Il s'agit de la construction de 213 m² de cloisons intérieures non porteuses avec des briques de terre crue comprimée (BTC), devant respecter une exigence en termes de résistance coupe-feu d'une heure.

Ces BTC ont été fabriquées avec 70 % de déblais des chantiers du Grand Paris Express.

Au final, 84 m linéaires ont été montés au RDC sur une hauteur de 2,20 m dans le déambulatoire du Hall grand public.

Ouvrage olympique	ARENA Porte de la Chapelle
Porteur / MOA	Ville de Paris
Entreprises	Bouygues Bâtiment Ile de France – SAMPIERI
Autres intervenants	Cycle Terre – Atelier Aïno
Montant dotation (€ HT)	284 000
Date réception	Janvier 2024



Performances visées

L'utilisation des terres d'excavation permet :

- d'utiliser une ressource géosourcée locale et recyclée dans une démarche d'économie circulaire ;
- de diminuer ainsi l'impact carbone des cloisons concernées et donc du bilan global du projet ;

- de permettre le confort hygrothermique, acoustique et sanitaire des usagers (forte inertie et pouvoir de régulation de l'humidité, atténuation de la transmission de sons, aucune émission de COV).



213 m² de cloisons en terre crue



CF 1H

3.4

TOITURE ET NOUVEAU PHYTO ÉPURATIVES



©Nicolas Toury



Ouvrage olympique	Base préfecture de police
Porteur / MOA	SOLIDEO
MOE	Nicolas TOURY – OASIIS – EDEIS – SENSOMOTO -REEB – AQUA-TIRIS - LEESU
Entreprise	COLAS
Montant dotation (€ HT)	334 000
Date réception	1 ^{er} trimestre 2025

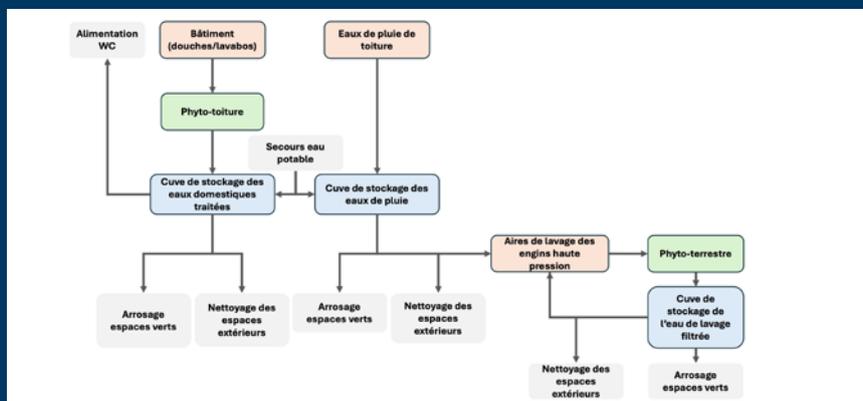
Présentation de l'innovation

L'innovation concerne le traitement des eaux grises, issues des WC et lavabos, par 74 m² de toiture végétalisée phyto-épurative pour réutilisation à l'intérieur (chasses d'eau) et à l'extérieur du bâtiment (arrosage et nettoyage des espaces extérieurs).

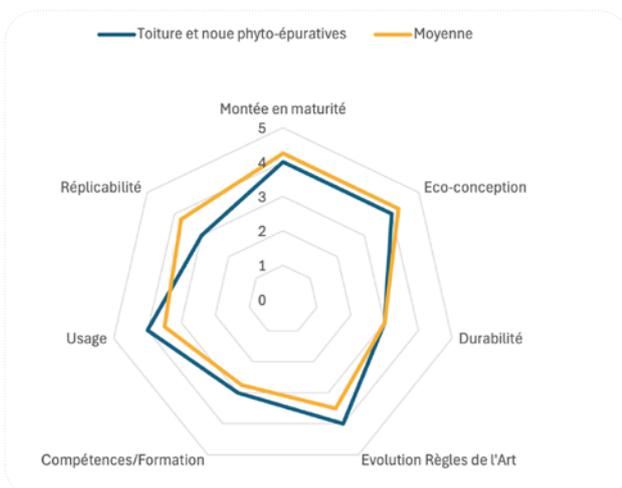
Un second système de phytoépuration est également mis en place au niveau de la parcelle pour

recupérer les eaux grises de process qui auront ruisselé suite au lavage des véhicules d'intervention dans une noue paysagère et ensuite les réutiliser pour le même usage.

Ces 2 systèmes seront mis en fonctionnement en phase Héritage après les JOP.



Source : SOLIDEO



Performances visées

Les performances visées par ce projet sont les suivantes :

- volume d'eau traité en phyto-toiture : 3,5 m³/jour ;
- réduction de la consommation d'eau potable par rapport à un immeuble de logements classique : 60 %.



4 INNOVATIONS SUR LES ESPACES PUBLICS



Pour la mise en œuvre de l'ensemble des innovations au sein des espaces publics du Village des athlètes, une dotation totale de 7 104 524 € HT a été attribuée. Les innovations concernent les thématiques de l'accessibilité, de la qualité de l'air extérieur et de la lutte contre les effets d'îlots de chaleur.

4.1

SIGNALÉTIQUE INCLUSIVE



Présentation de l'innovation

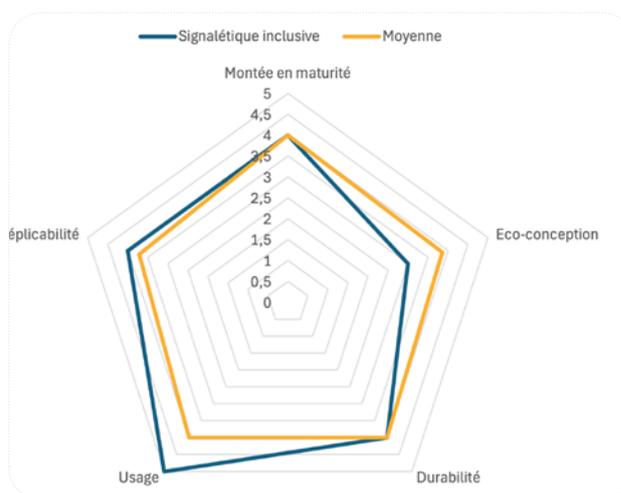
La signalétique est l'appui principal pour se déplacer et se situer en sécurité dans l'espace public. Or, il n'existait pas auparavant de réponse clef en main pour offrir un environnement signalétique qui facilite l'orientation de tous les usagers, notamment les personnes déficientes visuelles, intellectuelles et cognitives, ou les personnes ne maîtrisant pas la lecture.

Face à cette problématique encore peu adressée, cette innovation se traduit par l'installation et le déploiement dans le village des athlètes, d'une signalétique inclusive multisensorielle qui comporte 3 niveaux :

- le sol, commun de tous nos déplacements, comme support de sens ;
- la signalétique verticale, selon une approche linéaire analogue au réseau de transport, afin de faciliter le repérage ;
- le numérique, pour répondre aux besoins les plus spécifiques.

La totalité du dispositif, notamment dix tables tactiles et sonores mais aussi des feux sonores, des tapis traversants ou encore des pistes sonores, sera installé en 2025. Un guide méthodologique est en cours de rédaction dans une perspective d'héritage immatériel. Il sera transmis aux collectivités, exploitants et maîtres d'œuvre.

Ouvrage olympique	Village des Athlètes Espaces publics
Porteur	SOLIDEO
Entreprises	OKEENEA, Polygraphyk, Empreintes, Atipy, Tactile Studio, Mengrov
Date réception	2024 - 2025



Performances visées

L'objectif visé est de faire du Village des athlètes une référence mondiale en termes de mobilité inclusive à travers notamment une signalétique multisensorielle résiliente et durable. La répliquabilité des dispositifs et de leurs performances est également un objectif important de cette innovation qui s'est développée grâce à une méthodologie qui se veut à la fois reproductible mais aussi évolutive grâce aux retours d'expériences.

Le déploiement de cet environnement de signalétique constituant un nouvel usage dans l'espace public, la démarche de recherche et de développement s'est appuyée sur des tests usagers. Organisés en deux sessions, dans des conditions proches de la réalité urbaine du futur Village des Athlètes, les tests ont été réalisés avec le concours de panels d'usagers (différents pour chacune des sessions, la première ayant lieu à Lyon, la seconde à Saint-Denis).

Chaque élément du système de signalétique multisensorielle inclusive a été testé pour garantir son caractère universel. L'analyse fine des conclusions de ces tests a rendu possible les améliorations du système de signalétique dans son ensemble.

Objectifs SOLIDEO



4.2

MOBILIERS URBAINS



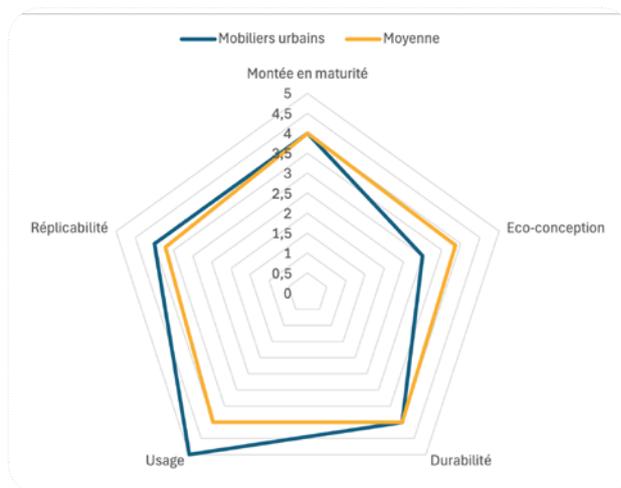
©SOLIDEO-Camille Pinot

Présentation de l'innovation

Le mobilier des espaces publics est central dans le traitement de l'accessibilité universelle, et il recoupe également l'ambition d'excellence environnementale. C'est un élément fondamental de la qualité d'usage et il était donc important de sortir de l'approche classique du choix de mobilier, qui consiste généralement à effectuer un choix sur catalogue, limitant de fait non seulement la possibilité d'intégrer des solutions disruptives, mais également la probabilité de trouver des modèles parfaitement en adéquation avec les projets paysager et urbain.

La SOLIDEO a donc lancé une consultation en juillet 2020 selon une procédure de dialogue compétitif afin de faire émerger des solutions facilitant l'inclusion universelle.

Ouvrage olympique	Village des Athlètes Espaces publics
Porteur	SOLIDEO
Entreprises	METALCO/AREP, SINEU GRAFF, ALEXANDRE MORONNOZ, WALD, TACTILE STUDIO
Date réception	Début 2024



©SOLIDEO-Camille Pinot

Performances visées

Les grands enjeux auxquels répondent ces mobiliers urbains sont :

- d'assurer un confort optimal à toutes les populations, en particulier les personnes ayant des difficultés dans l'espace public, que ce soit en termes de déambulation, de repérage, ou d'utilisation de fonctions plus spécifiques ;
- à chacun et chacune de prendre place dans l'espace public, de penser diversité, plutôt qu'usages exclusifs ;
- de privilégier la flexibilité et la polyvalence des lieux plutôt que de les figer dans des fonctions.

Leur développement a donc dû à la fois intégrer les attentes en termes d'usage universel, s'inscrire dans l'écriture paysagère du Village des Athlètes et respecter les ambitions d'excellence environnementale.

Au final, une gamme complète de mobilier a été mise en œuvre, offrant des usages divers et variés répondant aux besoins de toutes les populations : zones avec dossiers et accoudoirs, facilitant notamment l'assise des personnes âgées, espaces libres permettant d'adopter différentes postures, bonne repérabilité grâce à un travail sur les contrastes, hauteurs adaptées, ajout d'agrès sportifs permettant la pratique ponctuelle d'une activité physique...

4.3

AÉROFILTRES

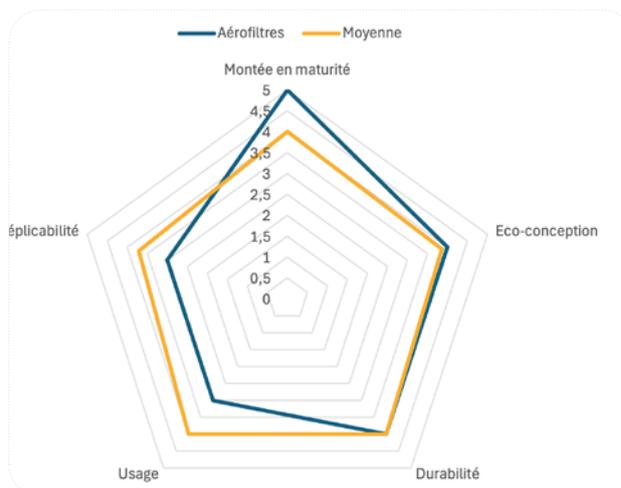


©SOLIDEO-Camille Pinot

Présentation de l'innovation

L'aménagement urbain proposé concerne la mise en place d'une solution de capture par abattement électrostatique des particules fines en provenance de la circulation routière. En effet, les cinq ombrières (entre 4,6 et 5,6 m de haut pour 6 m de diamètre) sont à proximité immédiate de l'A86 (300 mètres). Un aérofiltre a également été installé dans la cour de l'école Anatole France à Saint Denis et est activable en fonction des niveaux de pollution ambiante, de la météo et de l'affluence.

Ouvrage olympique	Village des Athlètes Espaces publics et Ecole Anatole France
Porteur	SOLIDEO
Entreprise	AEROPHILE
Date réception	Début 2024

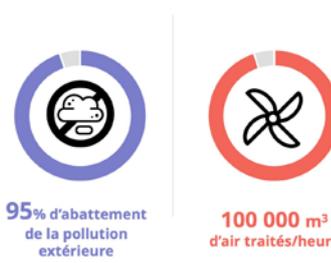


Performances visées

Constitué de 2 plaques conductrices dont la différence de potentiel permet de piéger les particules fines, l'innovation permet d'atteindre un taux d'abattement de la pollution de 90 à 95%. Les particules PM 10, PM 2,5 et jusqu'au PM 0,1 sont capturées grâce à un champ électrostatique au moment du passage de l'air dans l'appareil.

Selon le porteur de projet, un appareil traite 20 000 m³/h sur un rayon de 10 m. L'installation des 5 ombrières doit donc permettre la dépollution d'environ 100 000 m³/h. Par ailleurs, le système se basant sur une libre circulation de l'air, la consommation d'énergie est particulièrement réduite (1 kWh) et l'entretien « faible » (une fois par an).

Enfin, les ombrières sont reliées à un système d'information qui permet d'ajuster le processus en fonction des conditions météorologiques, de la pollution de l'air et de la fréquentation. L'efficacité du système est mesurée actuellement à l'aide d'un dispositif de capteurs.



4.4

GREEN BOW



Ouvrage olympique	Village des athlètes Espaces publics
Porteur / MOA	SOLIDEO
MOE	NEREUS
Entreprises	F-REG, Compagnie du Paysage
Date réception	Fin 2024

Présentation de l'innovation

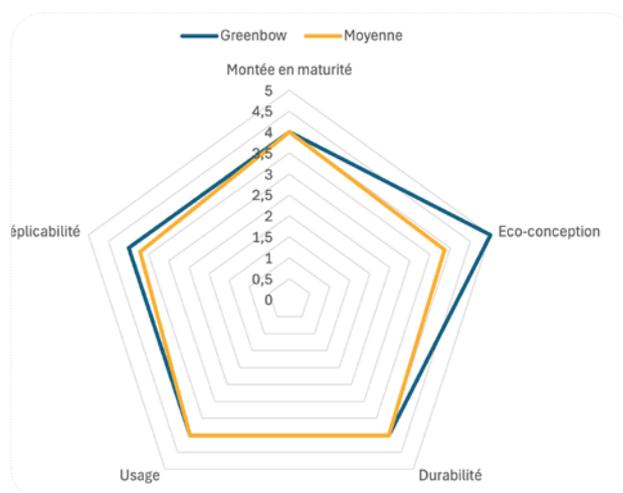
Green Bow est une innovation permettant le traitement et la réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation de la végétation du Mail Finot et de la place Ampère, permettant de créer ainsi un îlot de fraîcheur dans l'espace public.

Dans le détail, cette solution comporte :

- un prélèvement d'eau usée dans les canalisations du réseau ;
- une unité de traitement des eaux usées ;
- une irrigation connectée des espaces verts par un système de goutte à goutte enterré ;
- une végétalisation par espèces endémiques évapo-transpirantes.

L'unité de traitement est composée de deux grandes entités qui agissent successivement pour assurer un traitement complet des eaux brutes :

- l'unité de traitement développée par l'entreprise NEREUS : une succession de procédés épuratoires mécanique et chimique ;
- les unités de traitement dit complémentaires : le sol et la végétation qui poursuivent le traitement par géo épuration et surtout par prélèvement des nutriments par les végétaux.



Performances visées

Cette innovation permet de **traiter 30 m³ d'eau usée par jour**. Avec son système de goutte à goutte enterré à 15 cm sous la surface, elle réduit également l'effet d'îlot de chaleur dans les zones irriguées. Au total, les eaux traitées permettent d'irriguer **4 527 m² d'espaces verts** (massifs, prairies) et **108 arbres**.

Grâce à l'évapotranspiration, les températures de surface peuvent être localement abaissées de 10°C et les températures d'air de plusieurs degrés (entre 2°C et 4°C).



30 m³ d'eau usée traitée par jour



4 527 m² d'espaces verts irrigués

4.5

BANCS DÉPOLLUANTS



Présentation de l'innovation

L'innovation proposée par Terraopur offre 3 axes de développement. Le premier vise à fournir un air assaini aux piétons empruntant les trottoirs de la Place Ampère. Le deuxième permet la réduction de la pollution atmosphérique du côté de l'A86 alors que le dernier apport de cette innovation concerne un rafraîchissement en saison chaude des alentours.

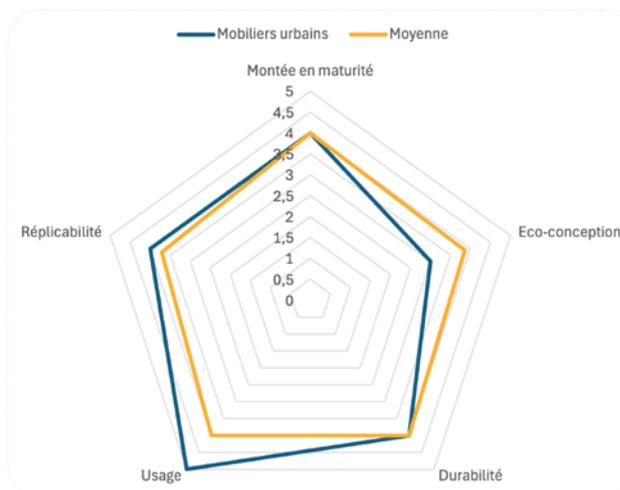
Le système lave l'air pollué en brassant celui-ci avec de l'eau, circulant en boucle fermée dans le système. L'extraction de l'air pollué se fait par la dépression créée par le ventilateur placé en sortie du laveur afin de minimiser le bruit de l'extraction.

Le système comprend une réserve d'eau de 250 litres permettant le lavage de l'air. Grâce à une circulation d'eau continue, l'air entrant transfère ses principaux polluants.

Le banc mis en œuvre, développé par la société Make ICI, se veut également esthétique afin de s'intégrer dans le milieu urbain et ainsi permettre la création d'un lieu de convivialité pendant et après les JOP2024.

Les 4 unités permettant l'assainissement de l'air ont été placées à proximité immédiate des lieux d'extraction et de diffusion de l'air pour limiter la longueur des gaines nécessaires.

Ouvrage olympique	Village des Athlètes Espaces publics
Porteur / MOA	SOLIDEO
Entreprises	Terraopur, Make ICI
Date réception	Début 2024



Performances visées

Cette innovation vise un taux d'abattement sur les différents polluants de :

- PM10 : 99,5 %
- PM2,5 : 98,5 %
- NOx : 50 %
- Ozone : 50 %

Le débit total d'air assaini est estimé à 16 000 m³/heure. En ce qui concerne le rafraîchissement de l'air, la solution retenue permet de créer un phénomène d'évaporation de l'eau ce qui entraîne une baisse de température de l'air. Il est estimé que si l'air extérieur entrant est à 33° C, elle ressortira à environ 20° C. De la même manière, pour un air entrant à 26° C, elle ressortira à 18° C avec une hygrométrie de l'ordre de 60 %.

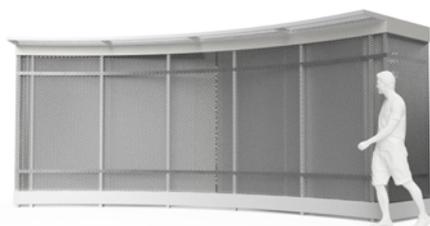


99 % d'abattement pour les PM



-10°C de température ressentie en moyenne

4.6 COMBIN'AIR



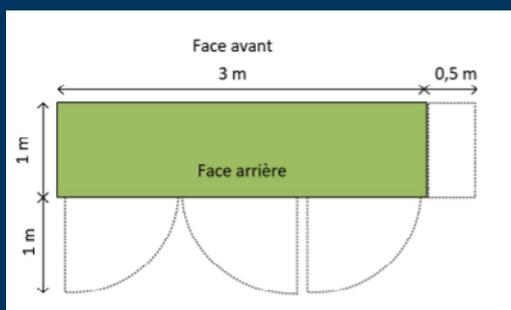
©SUEZ

Présentation de l'innovation

Le projet s'inscrit dans la logique du traitement et de l'amélioration de la qualité de l'air au sein du village des athlètes et sera développé lors de la phase Héritage. Le système « combin'air small » associe différentes technologies pour répondre aux enjeux de la qualité de l'air en milieu urbain avec notamment :

- un traitement des particules fines par ionisation positive (les particules se déposent sur des surfaces collectrices qui les « aimantent ») ;
- un traitement des NOX, par charbon actif ;
- un traitement par algues qui captent le CO₂ dans l'air ambiant ainsi que d'autres composés (ex : benzène) et polluants organiques persistants.

Au total, 4 modules devraient être installés à proximité des aires de jeux pour enfants du village des athlètes en phase Héritage.



Dimensions et encombrement d'un module (Source : SUEZ)

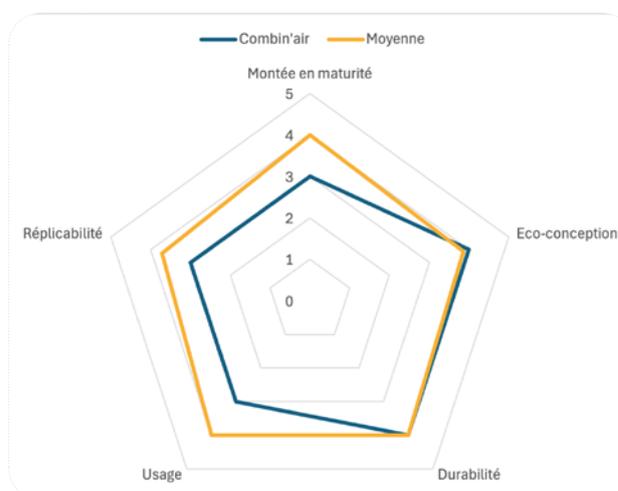
À noter que la solution dispose de différents modes de pilotage :

- un mode auto permettant aux systèmes de fonctionner en autonomie avec des paramètres prédéfinis ;
- un mode manuel permettant de prendre le contrôle des équipements et de modifier les paramètres prédéfinis ;
- un mode veille permettant de laisser le système fonctionner avec les paramètres souhaités.

Objectifs SOLIDEO

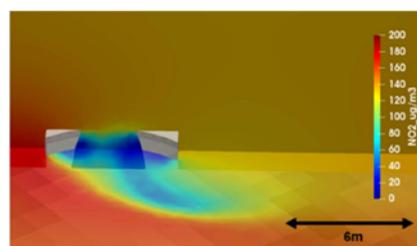


Ouvrage olympique	Village des athlètes Espaces publics
Porteur / MOA	SOLIDEO
Entreprises	SUEZ, ENS, Fermentalg
Date réception	Phase Héritage



Performances visées

Les 3 technologies déployées au sein des différents modules doivent permettre le traitement de 2 200 m³/h d'air. Les études de modélisation ont démontré une amélioration notable de la qualité de l'air sur plusieurs mètres dans la continuité des modules (environ 10 mètres).



Modélisation de la concentration en NO₂ devant les modules (source : SUEZ)



2 200 m³/air
traités par heure



Amélioration de
la qualité de l'air
sur 10 mètres

4.7

COOL GROUND



©AQC

Présentation de l'innovation

Cool Ground est un dispositif innovant de lutte contre les effets d'îlots de chaleur urbains. Le projet s'articule autour de la gestion de l'eau de pluie avec la récupération, le stockage et la redistribution de l'eau ruisselant sur les espaces publics via :

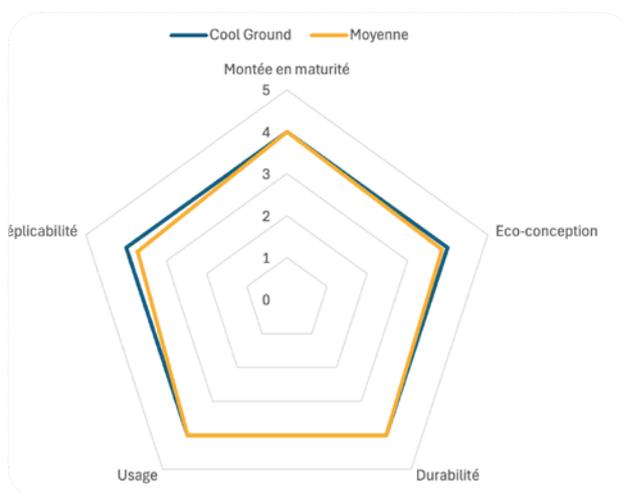
- des réservoirs d'eau de pluie qui servent aussi de structure de chaussée ;
- des mobiliers supports de la végétation et de stockage de l'eau (bacs Vertuo), ;
- des zones piétonnes en pavé drainant rafraîchissant par évaporation (en pavé coquillage) ;
- l'infiltration du surplus de l'eau pluviale.

Dans ce cadre, 5 revêtements urbains récupèrent les eaux pluviales et les stockent dans la chaussée pour les restituer à la végétation et aux pavés environnants en période chaude, permettant ainsi de rafraîchir l'espace public. Le trottoir, constitué de pavés, a quant à lui été réalisé à partir de coquillages devant permettre une meilleure restitution de l'eau.

Dans le détail, cette innovation comporte un système d'humidification par gouttes à gouttes en serpentins déposé le long de la rue Ampère sur 572 m² (163 m de long et 3,5 m de large). Ce système permet la création d'un îlot de fraîcheur lorsque les températures viennent à monter au-dessus de 35°C (température de consigne paramétrable).

Ce système innovant, entièrement pilotable à distance, est complété par une station météo qui indique s'il est nécessaire ou non de déclencher « un rafraîchissement ». Une autonomie en eau d'environ 16 jours est annoncée, sur la base d'un fonctionnement de 9 h/jour et si la cuve de stockage de 50 m³ est pleine.

Ouvrage olympique	Village des athlètes Espaces publics
Porteur / MOA	SOLIDEO
Entreprises	EMULITHE, SEURECA-VEOLIA , VERTUO
Date réception	Début 2024



Performances visées

En cas de forte chaleur (35 degrés et plus), le système de goutte à goutte sous les pavés se déclenche. Le fait d'humidifier les pavés apporte une sensation de fraîcheur. La baisse de température des pavés est estimée à 15°C avec un **ressenti de - 2°C** pour les personnes circulant à proximité.

Les modules Vertuo qui récupèrent les eaux pluviales de la voie cyclable affichent une performance de rafraîchissement de 20°C par rapport à l'asphalte. Les plantes n'y vivent jamais de stress hydrique, même en cas de canicule car les bacs apportent plus de 45 jours d'autonomie en arrosage ce qui est compatible avec les prévisions Climat 2050.



-2°C de température ressentie

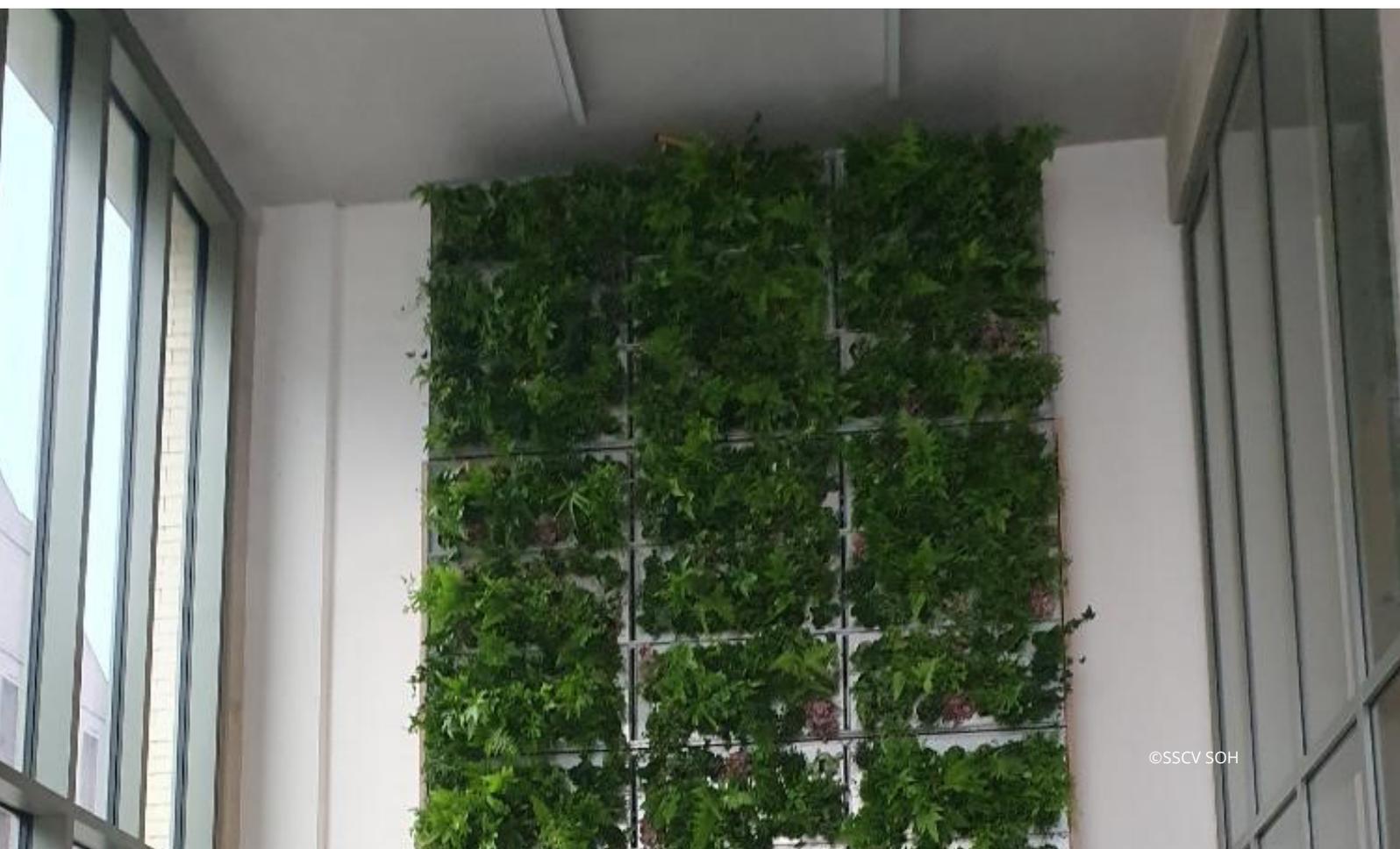


50 m³ d'eau pluviale réutilisée



572 m² de pavés drainants

GESTION INTELLIGENTE DU BÂTIMENT



5.1

ENTRÉES D'AIR ÉLECTROSTATIQUES



Ouvrage olympique	Ecoquartier fluvial
Porteur / MOA	PICHET/LEGENDRE
Entreprise	ALDES
Montant dotation (€ HT)	241 070
Date réception	Mars 2024

Présentation de l'innovation

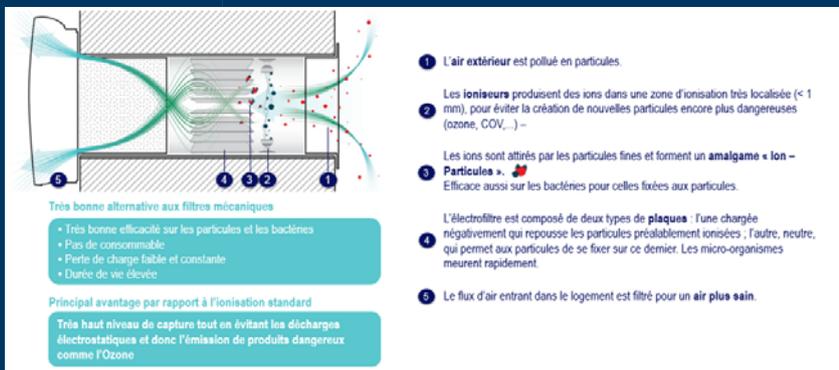
L'innovation réside dans la mise en œuvre d'un système de ventilation simple flux comportant, en façade, des entrées d'air électrostatiques filtrantes haute performance. Ces entrées d'air permettent le traitement de l'air extérieur, réduisant le transfert de polluants atmosphériques, notamment des particules fines, vers l'air intérieur.

En termes d'extraction, il est prévu :

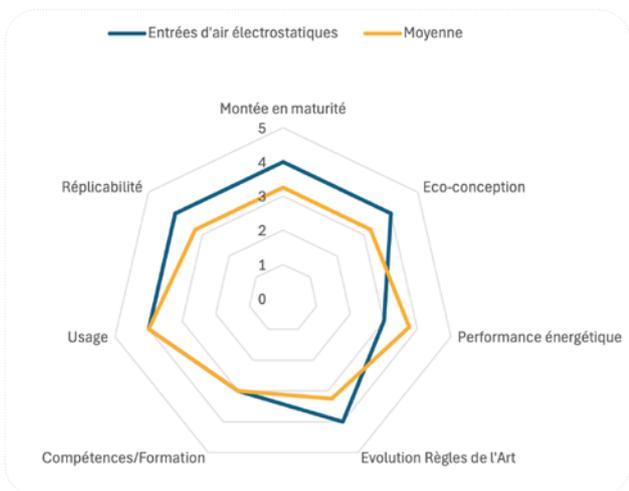
- des bouches intégrant un capteur CO2 dans les cuisines, pouvant être commandées depuis une application smartphone ;

- des bouches hygroréglables à débit nominal temporisé dans les salles de bains.

Cette solution a été mise en œuvre dans les chambres de la résidence étudiante PE2 de l'écoquartier fluvial.



Concept du filtre électrostatique : une solution d'ionisation - source : Aldes

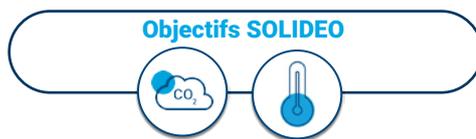


Performances visées

Cette solution vise une bonne qualité d'usage : confort hygrothermique et meilleure qualité de l'air intérieur. Elle permet ainsi de réduire la pollution provenant de l'extérieur avec des taux d'abattement estimés à plus de 90 % pour les pollens, 90 % pour les particules fines de 10µm et 80 % pour celles de 2,5 µm, et de 77 % pour les bactéries d'1 µm.



Entre 80 et 90% d'abattement de la pollution extérieure



5.2

FAIR'PLAY



©SSCV SOH

Présentation de l'innovation

Le projet met en place sur le LOT E3, 3 solutions de filtration distinctes associées aux centrales de traitement d'air (CTA) :

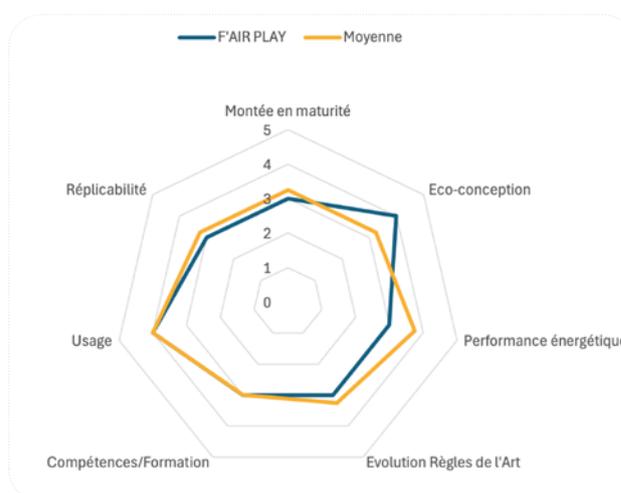
- une solution de phytoremédiation pour la CTA du RDC,
- des filtres absolus dans un des compartiments du bâtiment,
- des filtres classiques F7, F9 sur les autres centrales d'air.

Des mesures fiables en temps réel (utilisation de capteurs mesurant les polluants de l'air extérieur et intérieur) et un pilotage prédictif auto-apprenant sont également réalisés.

Le but est de renouveler l'air avec une vision précise et prédictive des besoins internes, tenant compte de la qualité de l'air entrant (pollution extérieure) et de la pollution intérieure. Cela permet de ventiler au bon moment en prévision des pics de pollutions, dans le double objectif d'amélioration mesurée de la Qualité de l'Air Intérieur (QAI) et de réduction de la consommation d'énergie liée à la ventilation.

Le groupement propose une garantie de la QAI, pendant une durée de deux ans en phase exploitation.

Ouvrage olympique	Village des athlètes
Porteurs / MOA	NEXITY - CDC HABITAT
MOE	Dalkia Smart Building
Entreprise	Eiffage Construction
Montant dotation (€ HT)	1 134 480
Date réception	4 ^e trimestre 2024



Performances visées

L'innovation porte essentiellement sur un aspect sanitaire de la performance environnementale globale, en visant une très bonne qualité de l'air intérieur.

Les tests réalisés en laboratoire indiquent pour la solution de phytoremédiation une disparition totale du NO₂ pour une concentration inférieure à 30 ppm et un très fort abattement au-delà, ainsi qu'une diminution de 86 % des polluants COV de la pièce sur une durée de 3 heures, avant stabilisation.

Pour les filtres absolus, les taux d'abattement en particules fines se situent entre 65 et 95 % selon leurs tailles. Des mesures in situ sont prévues en phase Héritage pour confirmer ces valeurs.

La solution a également un impact sur la consommation énergétique du bâtiment avec un gain théorique de 12 %.



12% de gain énergétique



100% d'abattement théorique NO₂ < 30 ppm



Entre 65 et 95% d'abattement des PM

Objectifs SOLIDEO



5.3

FLOWCAST

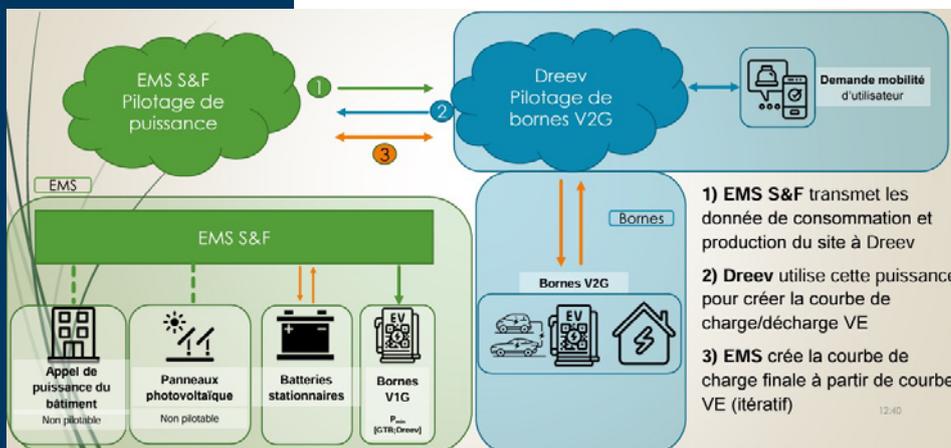
Présentation de l'innovation

L'innovation prend place sur le bâtiment E3 qui accueille un parc de stationnement et des bureaux en phase héritage. Le bâtiment est équipé de panneaux photovoltaïques en toiture et de bornes de recharge pour véhicules électriques de type V2G (Vehicule-To-Grid) permettant d'utiliser les véhicules électriques comme moyen de stockage et de réinjection de l'électricité. Les bornes bidirectionnelles permettent de contrôler la charge et la décharge des véhicules électriques. Différents types de services sont alors possibles afin d'apporter de la flexibilité au système électrique.

L'innovation repose sur une rationalité de la coordination et l'arbitrage des outils pour atteindre une performance énergétique et carbone dynamique et réelle, dépassant ainsi une simple agrégation de technologies de pointe. Elle vise en d'autres termes à avoir une approche en puissance de la conception et savoir piloter en temps réel l'appel de puissance d'un bâtiment en particulier avec l'arrivée de nouveaux usages. Ainsi, l'objectif est la mise en place de la Garantie de Puissance Optimisée (GPO) sur le bâtiment.

Source : Dalkia

Ouvrage olympique	Village des athlètes
Porteurs / MOA	NEXITY - CDC HABITAT
MOE	Dalkia Smart Building
Entreprise	Eiffage Construction
Montant dotation (€ HT)	1 541 100
Date réception	4 ^e trimestre 2024

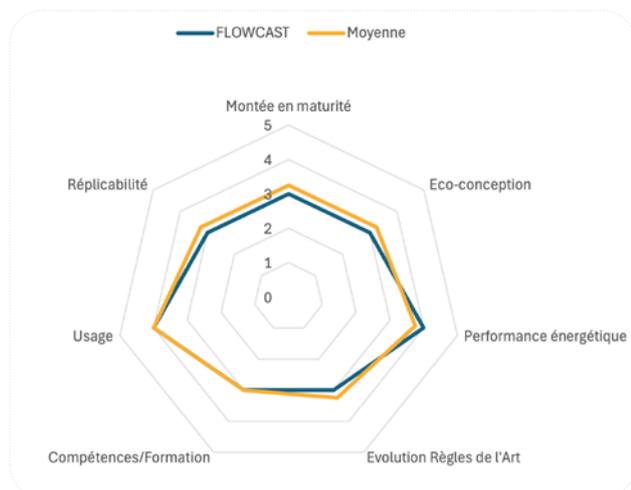


Performances visées

Le projet repose sur 3 axes :

- concevoir les bâtiments de façon dynamique selon des scénarios d'usages réels, sur l'ensemble des postes de consommation et en se basant sur la performance réelle en énergie finale et non conventionnelle, avec un gain énergétique global de 12 % ;
- freiner le surdimensionnement excessif et systématique des infrastructures ;
- définir la place exacte du Vehicle to Grid et du couple mobilité/bâtiment dans le modèle de demain.

Il doit également permettre de limiter la puissance appelée par le bâtiment.



12% de gain énergétique

5.4

100 % ENR



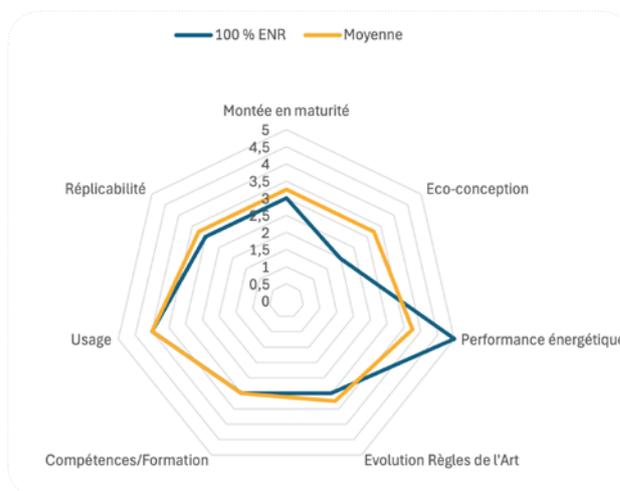
Présentation de l'innovation

Ce projet concerne l'implantation dans l'ARENA Porte de la Chapelle d'une usine de production de froid, par l'intermédiaire d'une installation géothermique, qui permet de produire 100 % des besoins en froid de l'ARENA et qui sera alimentée en partie par 1 850 m² de panneaux solaires photovoltaïques en toiture. L'installation géothermique (via une récupération thermique + PAC) permettra à terme de couvrir les besoins en chaud de l'Aréna.

À noter qu'un raccordement au réseau de chaleur de la Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU) est toutefois nécessaire pour 50 % des besoins de chaud, au moins au début. L'ECS est produite par le CPCU (40 %), le réseau froid (40 %) et des ballons électriques (20 %).

Si une partie des installations techniques a déjà été réceptionnée avec le bâtiment début 2024, l'innovation prendra tout son sens avec le raccordement aux réseaux de chaleur et de froid prévu en 2026.

Ouvrage olympique	ARENA Porte de la Chapelle
Porteur / MOA	Ville de Paris
Entreprise	Bouygues Construction
Autres intervenants	Climespace - CPCU
Montant dotation (€ HT)	2 055 310
Date réception	2026



Performances visées

Le porteur indique pouvoir couvrir à terme **100 %** des besoins énergétiques par des ENR, soit au total 900 MWh/an.



100% besoins couverts par des ENR

ENGAGEMENT ET SENSIBILISATION DES CITOYENS EN PHASE HÉRITAGE



6.1

DÉVELOPPEMENT DE LA BIODIVERSITÉ ET SENSIBILISATION DES CITOYENS



Ouvrage olympique	Village des athlètes Village des médias
Porteur	SOLIDEO
Entreprises et partenaires	CDC Biodiversité + Museum national d'histoire naturelle, Birdz, Genesis, Mosaic
Montant dotation (€ HT)	1 166 700
Date réception	Phase Héritage



Présentation de l'innovation

Pilier de la stratégie environnementale de la SOLIDEO, la préservation de la biodiversité et la sensibilisation à la préservation des écosystèmes a pu se matérialiser à travers ce projet. Le projet mêle biodiversité et sciences participatives, en permettant le suivi de la faune et de la flore, qui sera réalisé en partie par les usagers et gestionnaires des espaces verts. L'objectif est de favoriser l'appropriation des nouveaux espaces verts en phase Héritage des Jeux Olympiques et Paralympiques, notamment grâce à la sensibilisation et l'implication des usagers et résidents dans le choix des stratégies de gestion de la biodiversité locale.

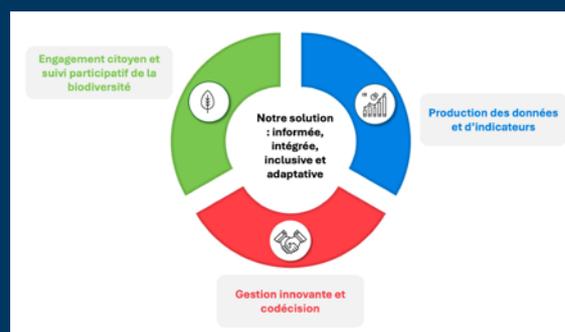
Le projet lie en effet le suivi de la biodiversité à la gestion des espaces extérieurs favorables à la biodiversité et à la sensibilisation du public à la biodiversité selon le concept de gouvernance transformative.

Cette approche s'effectue par l'intermédiaire :

- de la formation des équipes d'entretien des espaces verts à la gestion différenciée ;
- du suivi en continu de la biodiversité, notamment des chauves-souris, via les capteurs Leko ;
- de l'animation d'ateliers pour former les citoyens

au suivi de la biodiversité grâce aux sciences participatives ;

- du développement d'indicateurs de suivi de la biodiversité ;
- du suivi de la fonctionnalité des sols créés sur les villages à partir de matériaux issus de la déconstruction ;
- de la mise en place d'une plateforme numérique permettant la codécision, la consultation des résultats de suivi de la biodiversité.



Performances visées

Au total 6 capteurs sont installés proches des réservoirs de biodiversité des Villages des Médias et des Athlètes. Ces installations peuvent d'ores et déjà détecter :

- 29 espèces de chiroptères,
- 42 espèces de sauterelles,
- 2 espèces de mammifères,
- 3 espèces d'oiseaux,
- 10 « autres » (papillons, ver luisant, amphibiens).

Ces différents capteurs permettront d'effectuer un suivi des espèces jusqu'à fin 2028 et ainsi d'évaluer l'établissement de la biodiversité dans le temps.



6 capteurs de la biodiversité



86 espèces détectables

6.2

PROJET ÉCO-CITOYEN



Présentation de l'innovation

Le programme vise à :

- structurer un réseau social centré sur l'action et ancré sur nos territoires, qui met en visibilité ceux qui s'engagent et facilitent la transition écologique au quotidien ;
- développer un écosystème d'échange sur les gestes et les pratiques réduisant l'empreinte globale et mettant en circularité l'économie, une communauté d'entre-aide pour concilier au quotidien écologie et économie ;
- mobiliser l'effet de réseau pour rassembler et engager toujours plus de monde dans la définition et la conduite de ces changements profonds de nos actions ;
- élaborer une Intelligence artificielle territorialisée et maîtrisée localement, à haute exigence éthique, qui nous permette de prendre collectivement de la hauteur, d'appréhender l'impact et la portée de nos actions individuelles et collectives et de nous accompagner vers des changements de comportement.

Il est prévu que le projet territorial s'appuie sur des outils, à mobiliser en totalité ou en partie selon le contexte local, comprenant une monnaie locale et une application sésame, appelée « CARTE ECO », donnant accès à des services locaux et des recommandations. Le cœur de la méthodologie est la mise en place d'un tiers de confiance, appelé Comité ECO, réunissant les citoyens, acteurs socio-économiques locaux et pouvoir publics, afin de prendre les décisions cruciales concernant la mise en place et le fonctionnement sur la durée des outils territoriaux et numériques. Le Comité ECO sera notamment chargé de la gestion et/ou de la supervision des dispositifs mis en place (monnaie locale, carte ECO, plateforme numérique...).

Un premier déploiement sera réalisé sur le territoire de Plaine Commune et constituera le point de départ du développement de la solution et de sa réplication à plus grande échelle dans d'autres lieux en Europe ou dans le monde.

Ouvrage olympique	Tous ceux sur le territoire Plaine Commune
Porteurs	Plaine Commune / ITHAKE
Montant dotation (€ HT)	Plaine Commune : 1 435 622 ITHAKE : 1 869 400
Date réception	Phase Héritage

Performances visées

Les actions prévues ont déjà trouvé un écho favorable auprès de la population et une première campagne d'ECO-ACTIONS a été mise en place. Cette dernière permettra la distribution de 30 000 ECOs (monnaie locale écologique équivalente à 1 euro) à travers diverses actions :

- participer à une opération de ramassage de déchets ;
- participer à un atelier de cuisine contributive ;
- etc.

La Carte ECO a également été développée : une application jouant le rôle de compagnon numérique facilitant l'exploration de l'écologie territoriale. Ce réseau d'action territorialisé, conçu par la société ITHAKE, ancre ainsi l'action écologique dans le quotidien de ses usagers.

Avant même que le lancement de la carte ECO n'ait été effectué, le réseau était déjà constitué de 140 adhérents professionnels (60 associations, 50 commerces et 30 entreprises de services) et 700 particuliers, principalement habitants de Plaine Commune.

L'intégration de la démarche au Village Olympique et Paralympique pour sa phase Héritage est une étape importante de 2025 en cours d'élaboration. Le défi est de faire que le réseau ECO permette d'accueillir ses résidents dans des pratiques locales durables, afin qu'ils s'intègrent de façon harmonieuse dans un « déjà là ».



6 ECO-ACTIONS
prévues



140 adhérents
déjà à date

7 SYNTHÈSE



La SOLIDEO s'est fixée des objectifs forts en termes d'excellence environnementale (impact carbone, énergie, résilience climatique, biodiversité) et d'accessibilité universelle.

Pour répondre à ces enjeux, elle a souhaité favoriser l'innovation par la mise en œuvre de procédés et d'équipements innovants sur les ouvrages olympiques et les espaces publics associés.

Ces innovations, soutenues par un Fonds dédié et suivies de manière rigoureuse dans le cadre d'une convention d'objectif, ont déjà permis certaines avancées autant du point de vue technique que réglementaire ou assurantielle. Le «bâtiment cycle» a par exemple mené les services publics à réfléchir à une évolution réglementaire à court terme afin d'étendre les usages des eaux grises et noires. Les différents guides élaborés, sur les douches sans ressaut sur planchers bois et les revêtements de façade sur ossature bois, permettent quant à eux d'offrir aux professionnels des nouveaux référentiels techniques qui sont déjà utilisés plus largement et qui sont voués à être reconnus à moyen terme par les assureurs en techniques courantes.

Il est aujourd'hui important de continuer à capitaliser sur les études et essais menés pour la mise en place de ces solutions. Le suivi prévu en phase exploitation permettra également d'identifier les réussites mais aussi les points de vigilance pour la bonne mise en œuvre et l'entretien de ces innovations à plus grande échelle.

La valorisation et le partage de ces retours d'expérience en phase Héritage sont en effet essentiels pour sensibiliser et guider les différents acteurs de la construction (maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises, exploitants...) amenés à mettre en place ces procédés et équipements innovants sur de futures opérations, sur l'ensemble du territoire.

Le rapport final prévu fin 2025 s'attachera dans ce cadre à synthétiser les avancées permises (techniques, réglementaires, assurantielles...) et les perspectives de développement suite à la mise en œuvre des innovations sur les ouvrages olympiques.

Cette montée en compétences par le partage collectif des points de vigilance et des bonnes pratiques est le gage d'un développement à la hauteur des objectifs de qualité, de performance et de répliquabilité visés par la SOLIDEO.





18, RUE DE LONDRES 75 009 PARIS



Agence qualité
construction



www.ouvrages-olympiques.fr



@SOLIDEOHERITAGE



Société de Livraison
des Ouvrages Olympiques
- SOLIDEO



@SOLIDEO_JOP