

## HABITAT SOLAIRE PASSIF EN AFGHANISTAN : EXPLOITER L'ÉNERGIE SOLAIRE POUR DES LOGEMENTS PLUS ÉCOLOGIQUES



© Geres

Vérandas solaires à Kaboul

**LIEU :** Afghanistan - Kaboul, Bamyan, Wardak, Badakhshan

**CRISE :** Conflit, instabilité économique, risques naturels, gouvernance restrictive

**PÉRIODE D'INTERVENTION :** 2003-2020  
(avec poursuite par un partenaire local après 2021)

**PERSONNES AIDÉES À CE JOUR :** +6 000 ménages directement, +10 000 auto-répliqués, +500 artisans formés

**OBJECTIF :** Environ 10 000 ménages grâce à plusieurs projets

**BUDGET :** 285 € en moyenne par unité (2021)



**ACTEURS CHARGÉS DE LA MISE EN ŒUVRE :** ONG Geres, Rural Movement Organization (RMO), artisans locaux

## OBJECTIF

Améliorer les conditions de vie en promouvant **des logements solaires et économes en énergie** qui réduisent la consommation de combustible, freinent la déforestation, diminuent les émissions et améliorent la santé.

## CONTEXTE

- L'Afghanistan est confronté à des hivers rigoureux, des étés chauds et des sécheresses récurrentes.
- La déforestation généralisée (perte de 70 % des forêts de l'est du pays) et la dégradation des sols sont en partie liées à une utilisation non durable des combustibles.
- La plupart des ménages se chauffent au bois, au charbon ou avec des déjections animales (bouse séchée), ce qui entraîne une grave pollution de l'air et des risques pour la santé.
- Kaboul figure parmi les capitales les plus polluées au monde en hiver.
- L'Afghanistan bénéficie de plus de 300 jours d'ensoleillement par an, ce qui lui confère un potentiel inexploité en matière d'énergies renouvelables.

## APPROCHE DU PROJET

- Ajout de **vérandas** orientées vers le sud (« **gulkhona** » ou **maisons solaires**) aux habitations, afin de capter la chaleur solaire en hiver.
- Le processus de R&D a permis de tester et d'adapter les conceptions aux contextes urbains et ruraux.
- Des artisans ont été formés et des associations ont été créées pour l'achat en gros et le contrôle qualité.
- Des unités de démonstration dans les dispensaires, les mosquées et les foyers ont encouragé l'adoption de cette technologie.
- Mécanismes financiers comprenant des subventions et des options de microfinance.
- Campagnes de sensibilisation ciblant les ménages, les dirigeants communautaires et les institutions.

## DÉFIS

- Capacité financière des ménages limitant l'adoption.
- Les exigences techniques (orientation sud, espace) ont exclu certains ménages.
- Faible sensibilisation des bailleurs de fonds à l'efficacité énergétique dans l'habitat.
- Durée de vie limitée des bâches en plastique (trois ans en moyenne), options de recyclage limitées.
- L'instabilité politique a perturbé les opérations après 2021.

## RECUEIL D'ÉTUDES DE CAS INTERVENTIONS ET INNOVATIONS EN MATIÈRE D'ABRIS PLUS ÉCOLOGIQUES

### RÉSULTATS

- + **6 000** vérandas solaires (PSH) subventionnées ont été construites.
- + **10,000** ménages ont reproduit eux-mêmes la conception des PSH.

+ **500** artisans ont été formés et ont participé à la construction.

+ **500,000** personnes sensibilisées par les campagnes de sensibilisation.

Coût moyen par logement : **€285**.



## INNOVATION ENVIRONNEMENTALE & POINTS FORTS

- **Réduction** pouvant atteindre **38% de la consommation de combustible** par foyer.
- Estimation de **1.3 tonne de CO<sub>2</sub> évitée par an** et par unité.
- Réduction de la déforestation et préservation des déjections animales pour la fertilisation des cultures.
- Réutilisation/remplacement des bâches en plastique par des nattes de roseaux en été pour ombrager les terrasses.
- Adoption accélérée de pratiques plus larges en matière d'efficacité énergétique (isolation, amélioration des poêles de chauffage et cuisson).

## RÉSULTATS

- ✓ Des logements plus chauds, plus lumineux et plus sains ; une exposition réduite à la fumée.
- ✓ Réduction des dépenses en combustible des ménages et amélioration de la situation économique des familles.
- ✓ Pièce supplémentaire chaude et lumineuse pour étudier, se consacrer à des activités génératrices de revenu, faire la lessive et mener des activités sociales.
- ✓ PSH intégré dans les pratiques de construction locales à Kaboul et Bamyan.
- ✓ Potentiel de reproduction au Tadjikistan, dans toute l'Asie centrale et dans les Andes.



## ENSEIGNEMENTS

- La R&D itérative est essentielle pour l'adaptation et l'adoption.
- Les unités de démonstration favorisent la sensibilisation et la reproduction.
- Le changement de comportement (gestion de l'énergie) complète les solutions techniques.
- La gestion des déchets doit être intégrée lorsque du plastique est utilisé.
- L'accès au financement détermine le passage à l'échelle.



© Geres

Hiver dans la périphérie de Kaboul en 2020

## 1 | INTRODUCTION & CONTEXTE

L'Afghanistan est un pays montagneux et enclavé situé au carrefour de l'Asie centrale et de l'Asie du Sud. Sa géographie est dominée par la chaîne de montagnes de l'Hindu Kush, et son climat continental sec se caractérise par des étés très chauds, des hivers extrêmement froids et des précipitations limitées. Pendant des décennies, des conflits récurrents ont sapé le développement, laissant l'Afghanistan parmi les pays les moins développés du monde. La pauvreté, le chômage, l'insécurité alimentaire et la dépendance généralisée à l'aide internationale restent des défis persistants.

Les facteurs de stress environnementaux exacerbent ces vulnérabilités. L'Afghanistan est très exposé aux effets du changement climatique, notamment aux sécheresses et aux inondations sévères. Il souffre également d'une grave dégradation des sols liée à la surexploitation des ressources naturelles. La déforestation est particulièrement grave : jusqu'à 70 % des forêts de l'est du pays ont disparu au cours des 25 dernières années. L'utilisation traditionnelle de combustibles tels que le bois, les broussailles et les déjections animales (bouses) accentue la déforestation, réduit la fertilité des sols et contribue à la pollution de l'air à l'intérieur et à l'extérieur. Dans les zones urbaines, la combustion généralisée de charbon et de bois fait de Kaboul l'une des capitales les plus polluées au monde pendant l'hiver.

Les faibles performances thermiques des bâtiments exacerbent cette situation. Les ménages, en particulier les femmes, les enfants, les personnes âgées et les personnes handicapées, passent de longues heures dans des environnements froids et enfumés. Toutefois, l'Afghanistan dispose d'un potentiel solaire abondant, avec plus de 300 jours d'ensoleillement par an. Ce contexte a fait de l'habitat solaire passif (PSH) une innovation essentielle, offrant une solution écologiquement durable à la précarité énergétique, à la déforestation et aux risques sanitaires pour les ménages.

## 2 | OBJECTIF GÉNÉRAL

L'objectif général de l'initiative PSH était d'améliorer les conditions de vie des ménages afghans en encourageant l'adoption généralisée de technologies de construction écoénergétiques qui réduisent la consommation de combustible, atténuent la dégradation de l'environnement et améliorent la qualité de l'air domestique. En introduisant des concepts solaires abordables, le projet visait à lutter contre la pauvreté, à réduire l'épuisement des ressources naturelles et à renforcer la résilience au niveau des ménages et des communautés.

## 3 | DÉTAILS DE LA MISE EN ŒUVRE

Le concept PSH a été introduit en 2003 par Geres et ses partenaires afghans, et initialement testé dans la province de Bamyan. Au fil du temps, il s'est étendu aux provinces de Kaboul, Wardak et Badakhshan. L'innovation consistait à ajouter une véranda orientée vers le sud ou le sud-ouest, appelée localement « gulkhona » ou « maison solaire », aux maisons existantes. Construite avec des matériaux simples et disponibles localement, tels que des poutres en bois ou en métal et des bâches en plastique, la véranda concentre le rayonnement solaire pendant la journée et libère progressivement la chaleur durant la nuit, grâce à la masse thermique des murs traditionnels en adobe ou en brique.

Le projet a suivi une approche itérative de recherche et développement, en adaptant les conceptions aux différents types de maisons et contextes socio-économiques. Des artisans (charpentiers, menuisiers, maçons) ont été formés à la construction de PSH, et des associations d'artisans ont été créées pour soutenir les achats en gros et garantir la qualité des travaux. Des sites de démonstration publiques dans des dispensaires, des mosquées et des foyers ont présenté cette innovation et encouragé sa reproduction.



Construction d'une véranda solaire à Behsud



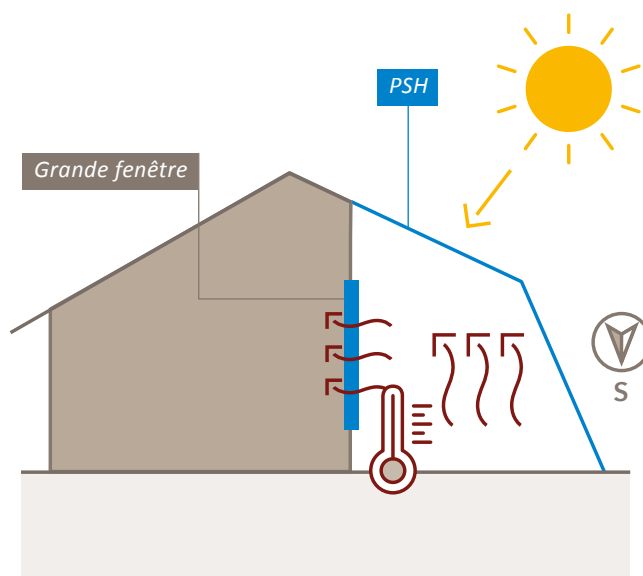
Véranda bleue à Kaboul

© Geres

*SEADEP – Évaluation socio-économique des pratiques énergétiques domestiques : étude de terrain approfondie examinant les conditions socio-économiques, la consommation et les pratiques énergétiques des ménages, ainsi que le contexte économique général. Cet outil permet d'identifier des solutions d'économie d'énergie adaptées et d'évaluer leurs impacts potentiels.*

*CVRA – Évaluation de la vulnérabilité et de la résilience climatiques : une méthodologie participative au niveau communautaire utilisée pour cartographier et comprendre un territoire. Cet outil identifie les forces, les faiblesses et les interconnexions entre les dimensions spatiales, sociales, démographiques, culturelles, économiques et environnementales. Compte tenu de la disponibilité limitée des données climatologiques, l'analyse climatique a été complétée par des connaissances locales, des bio-indicateurs et les perceptions de la communauté.*

### Principe de chauffage PSH en hiver



Des campagnes de sensibilisation ont ciblé les ménages, les dirigeants communautaires et les acteurs gouvernementaux. Elles ont joué un rôle essentiel pour que les ménages sachent comment entretenir les bâches en plastique (par exemple, comment les retirer et les stocker correctement pendant les mois chauds de l'été) et comment adapter les vérandas pour l'été, par exemple en les recouvrant de nattes de roseaux pour les ombrager. Des mécanismes financiers, notamment des subventions et des microfinancements, ont soutenu les investissements des ménages. Deux outils participatifs ont guidé la planification et l'évaluation : **l'évaluation socio-économique des pratiques énergétiques domestiques (SEADep)** et **l'évaluation de la vulnérabilité et de la résilience au climat (CVRA)**.

Le SEADep et le CVRA sont tous deux des évaluations participatives de la situation locale par rapport aux objectifs du projet. Toutes les parties prenantes concernées ont été consultées (ménages, artisans, détaillants, autorités locales, OSC), soit par le biais d'enquêtes individuelles, soit par le biais de discussions de groupe. Certaines discussions de groupe réservées aux femmes ont été organisées afin de recueillir leurs perceptions spécifiques, étant donné que les femmes passent le plus de temps à la maison et sont responsables de la plupart, voire de la totalité, des tâches ménagères.

En 2020, plus de 6 000 ménages avaient directement reçu des unités PSH grâce à différents niveaux de subventions, tandis qu'au moins 10 000 unités avaient été dupliquées par les ménages eux-mêmes. Plus de 500 artisans ont été formés, ce qui a permis de créer des moyens de subsistance et de renforcer les capacités locales. Le coût moyen d'une unité PSH à Kaboul était d'environ 285 euros (2021).

#### 4 | PRINCIPAUX DÉFIS

- La capacité financière limitée des ménages a freiné l'adoption de cette technologie malgré un vif intérêt.
- L'accès au crédit et aux mécanismes de financement durables était insuffisant.
- Certaines exigences techniques (orientation sud, ensoleillement sans obstruction, espace suffisant) ont exclu certains ménages.
- La sensibilisation des bailleurs de fonds et des institutions à l'efficacité énergétique dans le logement était limitée.
- Des problèmes de qualité ont pu se matérialiser dans les unités reproduites de manière autonome.
- Les bâches en plastique ont une durée de vie courte (trois ans en moyenne) et les possibilités de recyclage restent très limitées.
- L'instabilité politique, en particulier la prise de pouvoir des talibans en 2021, a perturbé les opérations et nécessité le transfert des activités à des partenaires locaux.



© Geres

Enfants dans une véranda solaire dans le district de Kaboul

#### 5 | QUESTIONS TRANSVERSALES

L'initiative PSH a eu un impact positif significatif sur les femmes, qui passent la plupart de leur temps à l'intérieur, et qui ont bénéficié d'un meilleur confort thermique, d'une exposition réduite à la fumée et d'un espace supplémentaire lumineux pour les tâches domestiques et les activités sociales. Les enfants et les personnes âgées ont également bénéficié d'un environnement de vie plus sain.

L'engagement communautaire a été intégré tout au long du projet. Des sites de démonstration, des rassemblements publics et des consultations avec les dirigeants de la choura ont permis de renforcer l'acceptation et la confiance. Des groupes de discussion réservés aux femmes ont permis de s'assurer que les perspectives féminines soient prises en compte dans la conception.

Le projet a soutenu les moyens de subsistance en formant plus de 500 artisans et en créant des associations d'artisans, ce qui a permis d'assurer la durabilité à long terme de la construction et de l'entretien des PSH.

## 6 | INNOVATION ENVIRONNEMENTALE & POINTS FORTS

Le modèle PSH a directement répondu à la crise énergétique et environnementale en Afghanistan en réduisant la dépendance à des sources de combustible non durables. Chaque unité a permis d'économiser jusqu'à 38 % de combustible de chauffage en hiver, soit l'équivalent de 1,3 tonne d'émissions de CO<sub>2</sub> évitées chaque année. La réduction de la consommation de bois de chauffage a contribué à freiner la déforestation et la désertification, tout en réservant les déjections animales pour leur utilisation comme engrais.

L'adaptabilité saisonnière de la PSH, qui sert de véranda solaire en hiver et de terrasse ombragée en été, a permis d'optimiser sa fonctionnalité tout au long de l'année. Le modèle a également servi de point d'entrée pour des pratiques plus larges en matière d'efficacité énergétique, encourageant les ménages à envisager l'isolation, l'étanchéité à l'air, le double vitrage et l'amélioration des poêles de chauffage et cuisson.

En intégrant les connaissances traditionnelles afghanes en matière de construction à des matériaux simples et disponibles localement, la PSH a démontré comment des innovations à faible coût peuvent concilier l'adéquation culturelle avec l'adaptation au climat et la durabilité environnementale.

## 7 | RÉSULTATS & IMPACTS PLUS LARGES

**Les résultats immédiats** ont été des espaces de vie plus chauds et plus lumineux, une réduction des dépenses en combustible, une amélioration de la qualité de l'air et une meilleure santé des ménages. Les vérandas solaires ont fourni des espaces flexibles pour étudier, faire la lessive, se réunir et travailler pendant les mois d'hiver.

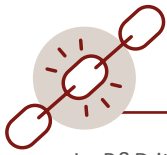
**Les impacts plus larges** comprenaient des contributions à l'atténuation du changement climatique grâce à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et de l'utilisation des ressources. Dans les régions où les PSH ont été introduites depuis des années, comme Kaboul et Bamyan, l'approche s'est intégrée dans les pratiques de construction locales et a été reproduite sans soutien extérieur. Les campagnes de sensibilisation ont touché plus de 500 000 personnes, amplifiant les avantages environnementaux et sociaux.

Le potentiel de reproduction s'étend au-delà de l'Afghanistan à des climats similaires, avec des adaptations déjà testées au Tadjikistan et une applicabilité potentielle dans toute l'Asie centrale et les Andes.



Vérandas solaires à Kaboul

## 8 | FORCES, FAIBLESSES & ENSEIGNEMENTS TIRÉS



### POINTS FORTS

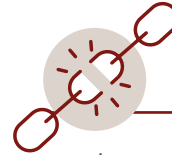
La R&D itérative a permis une forte adaptation contextuelle et un haut niveau d'acceptation

Utilisation efficace de matériaux locaux peu coûteux et de connaissances traditionnelles

Les sites de démonstration et les campagnes de sensibilisation ont encouragé la reproduction

Renforcement important des capacités locales : plus de 500 artisans formés

Économies de combustible significatives, meilleure qualité de l'air et réduction des émissions de GES



### FAIBLESSES

La capacité financière limitée des ménages a freiné la mise à l'échelle

Certains problèmes de qualité dans les unités reproduites de manière autonome

Les exigences techniques (orientation, espace) ont exclu certains ménages

Durée de vie des bâches en plastique courte, options de recyclage limitées

Intérêt limité des bailleurs de fonds pour l'efficacité énergétique en général et dans l'habitat en particulier



### ENSEIGNEMENTS

Il est essentiel de comprendre les pratiques et les ressources locales en matière de construction avant d'introduire de nouvelles solutions.

La R&D itérative renforce la confiance, la qualité et l'adoption par les utilisateurs.

Les unités de démonstration sont des outils puissants pour la sensibilisation et la reproduction.

Les changements de comportement (par exemple, la gestion de l'énergie) sont aussi importants que les outils techniques.

La gestion des déchets doit être intégrée lors de l'utilisation de matériaux à courte durée de vie tels que les bâches en plastique.



Véranda à structure en bois

## 9 | RECOMMANDATIONS : ALLER DE L'AVANT

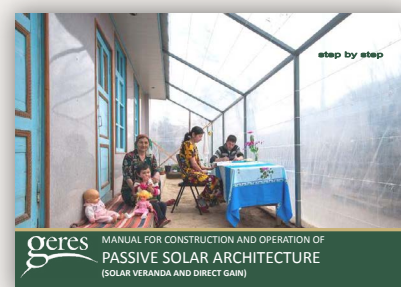
Les futurs programmes d'amélioration de l'habitat en Afghanistan et dans des contextes similaires devraient donner la priorité à des solutions de logement écoénergétiques et adaptées au climat. Les principales recommandations sont les suivantes :

- ✓ Élaborer et diffuser des directives pratiques en matière de construction afin de garantir la qualité et la reproductibilité.
- ✓ Promouvoir une gamme de produits économes en énergie adaptés à différents niveaux de revenus.
- ✓ Renforcer l'accès au financement (subventions, microfinance) afin de permettre leur adoption par les ménages vulnérables.
- ✓ Institutionnaliser l'efficacité énergétique dans les normes nationales en matière de logement.
- ✓ Mettre en place des stratégies de gestion des déchets et des systèmes de recyclage pour les composants en plastique.
- ✓ Tirer parti des possibilités de reproduction dans toute l'Asie centrale et dans d'autres régions froides et ensoleillées.

### POUR PLUS D'INFORMATIONS, VEUILLEZ CONTACTER :

Global Shelter Cluster: [environment.operations@sheltercluster.org](mailto:environment.operations@sheltercluster.org)

Geres: [b.varnai@geres.eu](mailto:b.varnai@geres.eu) | [contact@geres.eu](mailto:contact@geres.eu)



### POUR EN SAVOIR PLUS :

[Manuel pour la construction et l'exploitation de l'architecture solaire passive](#), Geres

[Évaluation finale des maisons solaires passives en Afghanistan](#), Geres

RÉALISÉ AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE :



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development  
and Cooperation SDC