



GReNEFF - Réseau transfrontalier de soutien aux projets innovants en matière de développement durable et de sobriété énergétique dans la Grande Région.

## LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES DANS LES LOGEMENTS À VOCATION SOCIALE ET LA CONSTRUCTION DURABLE

Indications et recommandations d'action issues du projet Interreg V A Grande Région „GReNEFF“

Opérateurs de projet

ARGE SOLAR

Moselle

ENERGIEAGENTUR  
Rheinland-Pfalz

Information  
Management

MATEC

SAARLAND

PFZP

AGZ

izes

BAUM ZUM LEBEN

OrganoBlaun

Moselle

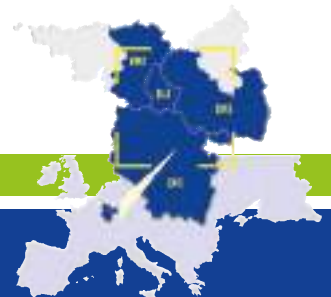
SNHBM

Liège

energies

vilogia

PFALZWERKE  
GRUPPE



Des bâtiments et des quartiers énergétiquement efficaces ainsi que la production et l'utilisation d'énergies renouvelables sur place sont des approches essentielles pour réduire les émissions de CO2 et ainsi lutter contre le changement climatique. Alors que les objectifs généraux sont fixés par l'Union européenne, leur mise en œuvre s'effectue de différentes manières dans le cadre des politiques nationales des États membres. Dans le cadre du projet GReNEFF, des projets pilotes ont été mis en œuvre dans tous les versants de la Grande Région.

Tous dépassent les exigences énergétiques réglementaires et vont au-delà de ce qui est légalement nécessaire dans d'autres domaines de la durabilité. Les projets sont variés et comprennent des constructions neuves, des rénovations et des quartiers avec leurs infrastructures.

Outre l'aspect de l'efficacité énergétique, une attention particulière a été accordée à la production et à l'utilisation d'énergies renouvelables sur place ainsi qu'à la promotion de l'électromobilité en tant que partie intégrante de la transition énergétique. Cette publication fait partie d'une série de 3 brochures thématiques qui résument les connaissances, expériences et recommandations acquises pendant toute la durée du projet GReNEFF.

## CRITÈRE D'ÉLIGIBILITÉ GReNEFF



Energieeffizienz



Einsatz  
erneuerbarer  
Energien



Smart -  
intelligente  
Systeme



Umweltqualität



Mobilität



Qualität des  
Quartiers



Soziale Aspekte



Nachhaltige  
Baustellen



Nachhaltigkeit  
der Planung



Denkmalschutz



## MODULE 1 – PEB



### DIRECTIVES EUROPÉENNES

La Directive 2002/91/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre **2002** sur la performance énergétique des bâtiments est la première directive à ce sujet et est entrée en vigueur en 2006.

La Directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments de **2010** renforce la directive de 2002 et a pour objectif des constructions à consommation d'énergie quasi nulle d'ici à 2020, le renforcement du rôle moteur des autorités publiques, l'harmonisation des modes de calcul de la PEB et l'extension de l'usage des certificats PEB.

En **2018**, pour renforcer les dispositions de la directive 2010/31/UE et pour en simplifier certains aspects la directive 2018 est entrée en vigueur. La Directive (UE) 2018/844 du Parlement européen et du Conseil du 30 mai 2018 modifiant la directive 2010/31/UE sur la performance énergétique des bâtiments et la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE) dont l'objectif visait essentiellement à accélérer la rénovation rentable des bâtiments existants et à y promouvoir des technologies intelligentes.

Lien : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:02010L0031-20180709>

### WALLONIE :

#### Les exigences pour les constructions neuves :

Depuis 2021, les exigences QZen sont d'application et représente une consommation en énergie primaire de maximum 85 kWh/m<sup>2</sup>an, associée à 3 autres critères. Ce niveau correspond à la définition de construction à consommation d'énergie quasi nulle. Pas encore d'imposition de production d'énergie renouvelable (avril 2022)

Lien : Wallonie énergie SPW – Neuf – Réglementation régionale

#### Les exigences pour les rénovations :

En 2022 : pas d'obligation globale, des exigences par éléments modifiés La stratégie rénovation à long terme a pour objectif de tendre vers le label PEB A en moyenne pour l'ensemble des logements (Label A = 85 kWh/m<sup>2</sup>an) pour 2050

Lien : Wallonie énergie SPW – Rénovation – Stratégie Rénovation



## MOSELLE :

### Les exigences pour les constructions neuves :

La RE2020 impose des valeurs maximales de consommation en énergie primaire (Cep) et de consommation en énergie primaire non renouvelable (Cep,nr). D'autres indicateurs portent sur la surchauffe et sur l'impact carbone liés aux consommations, mais aussi aux matériaux et équipements.

Pour un bâtiment moyen les valeurs pivots de Cep et Cep,nr pour l'habitation sont les suivantes:

- Cep,nr max : 55 kWh/m<sup>2</sup>.an et Cep,max : 75 kWh/m<sup>2</sup>.an pour les maisons individuelles
- Cep,nr max : 70 kWh/m<sup>2</sup>.an et Cep,max : 85 kWh/m<sup>2</sup>.an pour les logements collectifs

Lien : <https://www.ecologie.gouv.fr/reglementation-environnementale-re2020>

### Les exigences pour les rénovations :

Il existe trois réglementations thermiques en vigueur pour les bâtiments existants : une dite par élément, pour les bâtiments de moins de 1 000 m<sup>2</sup> ou de plus de 1000 m<sup>2</sup> (sous certaines conditions), une dite globale, pour les bâtiments de plus de 1 000 m<sup>2</sup>, et une dite travaux embarqués, à l'occasion de travaux importants de rénovation des bâtiments.

Le Plan Rénovation Énergétique des Bâtiments (PREB) a pour objectif d'atteindre le niveau BBC-rénovation pour l'ensemble du parc d'ici 2050 (80 kWh/m<sup>2</sup>.an à multiplier par un coefficient de zone climatique et par un coefficient d'altitude).

Lien : <https://www.ecologie.gouv.fr/exigences-reglementaires-thermiques-batiments-existants>

## RHÉNANIE ET SAARE :

### Les exigences pour les constructions neuves :

La loi sur les économies d'énergie et l'utilisation des énergies renouvelables pour le chauffage et le refroidissement des bâtiments (GEG 2020) impose une consommation annuelle maximale en énergie primaire (Qp) ; celle-ci est définie en fonction du bâtiment de référence. Deux autres exigences portent sur la perte de chaleur par transmission et sur le confort d'été.

A titre indicatif, une valeur moyenne de ce Qp,max se situe aux alentours de 56 kWh/m<sup>2</sup>.an

Lien : <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/index.html>

### Les exigences pour les rénovations :

En 2022 : pas d'obligation globale, des exigences par éléments modifiés

Pour 2050, l'Allemagne vise une consommation moyenne en énergie primaire de 40 kWh/m<sup>2</sup>.an pour les logements.

Lien : <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/index.html>



## LUXEMBOURG :

### Les exigences pour les constructions neuves :

Depuis le 1er janvier 2017, la norme énergétique pour les nouveaux bâtiments résidentiels doit être « nearly zero energy building (nZEB) » et s'applique également aux bâtiments non résidentiels depuis 2020/21. Cette norme correspond à la classe énergétique AA, soit une classe de performance énergétique  $\leq 45 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Lien : Site Ministère de l'Énergie et de l'Aménagement du territoire

### Les exigences pour les rénovations :

#### Exigences en rénovation actuellement ???

En vue d'un parc immobilier décarbonisé à l'horizon 2050, tous les bâtiments existants actuellement devront être transformés en bâtiments à très haute efficacité énergétique voire à consommation d'énergie quasi nulle, permettant un chauffage et, le cas échéant, un refroidissement exclusivement à base d'énergies renouvelables.

Lien : Site Ministère de l'Énergie et de l'Aménagement du territoire

# MODULE 2 – ER



## DIRECTIVES EUROPÉENNES

Le Clean Energy Package, est un ensemble de directives qui doivent mener l'Europe vers une énergie décarbonée, en phase avec les objectifs de Paris sur le Climat. Mais ce paquet législatif vise également à renforcer le rôle des citoyens, des pouvoirs locaux et des entreprises comme acteurs du marché de l'énergie, au bénéfice de la collectivité locale, contrairement aux grands groupes énergétiques privés qui recherchent avant tout le profit financier.

Directive UE 2018/2001 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables est le cadre légal de l'autoconsommation individuelle, collective et des communautés d'énergie renouvelable.

## WALLONIE :

Cette directive n'est pour l'heure pas encore transposée.

Pas d'obligation de production renouvelable en cas de construction neuve actuellement.

Le cadre légal permettant le partage direct de l'énergie renouvelable produite avec son voisin n'est pas encore en vigueur.

Lien : Wallonie – SPW - ER



## MOSELLE :

D'une manière générale, la RE2020 privilégiera l'utilisation des énergies renouvelables. L'introduction du nouvel indicateur, le Cep.nr (consommation en énergie primaire non renouvelables), en est la preuve.

Pour encourager l'utilisation des énergies renouvelables pour des bâtiments performants, un seuil d'exigence maximal pour l'indicateur Cep.nr sera fixé par le gouvernement. Cela permettra d'encourager le remplacement progressif des énergies fossiles (type chauffage électrique par effet joule ou solutions 100% gaz) pour des énergies dites renouvelables avec des solutions plus « vertes » comme la biomasse, la géothermie ou les réseaux de chaleur.

En France l'autoconsommation collective est possible depuis 2017.

## RHÉNANIE ET SAARE :

En Allemagne, lors de la construction d'un nouveau bâtiment, les besoins en chaleur et en froid doivent être couverts au moins en partie par l'utilisation d'énergies. Il n'y a pas d'exigence en kWh à cet égard. Pour satisfaire à ces exigences légales, on utilise, selon le type de production/ installation, par exemple des pourcentages de couverture ou le rapport entre la taille de l'installation et la surface utile du bâtiment. Pour les installations solaires thermiques, le taux de couverture des besoins en chaleur ou en froid est d'au moins 15 %.

Depuis 2017, l'autoconsommation collective entre locataires est possible.

Lien : <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/index.html>

## LUXEMBOURG :

Depuis 2019, les nouveaux bâtiments d'habitation doivent prévoir un conduit pouvant accueillir ultérieurement un câblage électrique adapté pour une installation photovoltaïque. Dans le cas, ou une telle installation est déjà en place, une partie de l'électricité produite peut être utilisée pour compenser les besoins en électricité des installations techniques.

Lien : Site Ministère de l'Énergie et de l'Aménagement du territoire

Depuis le 3 février 2021, la nouvelle loi quant à l'organisation du marché de l'électricité permet de partager l'électricité autoproduite au sein d'un bâtiment ou d'une « communauté énergétique ».



## MODULE 3 – SMART (INTÉGRÉ AUX MODULES 1 – 2 ET 5)

### DIRECTIVES EUROPÉENNES

La directive sur la performance énergétique des bâtiments (EPBD) 2010/31/UE et la directive sur l'efficacité énergétique (EED) 2012/27/UE ont été révisées en 2018 dans le cadre du paquet « une énergie propre pour tous les Européens » (2019). Ce paquet intègre notamment la prise en compte de la technologie intelligente (compteurs intelligents, dispositifs d'autorégulation) dans les nouveaux bâtiments. Cette directive introduit l'indicateur Smart Readiness (SRI) afin de promouvoir davantage les technologies de construction intelligente. Il permet d'adapter la capacité des bâtiments aux besoins des utilisateurs, tout en optimisant l'efficacité énergétique et la performance globale.

## MODULE 5 – MOBILITÉ DURABLE (ORIENTÉ MOBILITÉ ÉLECTRIQUE)



### DIRECTIVES EUROPÉENNES

Dans le cadre du pacte vert européen (2019), la Commission européenne a publié fin 2020 une stratégie pour une mobilité durable et intelligente. Cette stratégie est un plan d'action comprenant 82 mesures politiques réparties en dix initiatives phares visant à réduire les émissions dues aux transports de 90 % d'ici 2050, tout en rendant le secteur des transports sain, abordable et intelligent. L'acceptation des véhicules à zéro émission, la tarification du carbone avec de meilleures incitations pour les utilisateurs et une mobilité plus accessible font partie des domaines clés du plan d'action.

Outre la loi européenne sur le climat (2020), déjà contraignante, visant à atteindre la neutralité climatique d'ici 2050, l'UE a publié en juillet 2021 le paquet « Ajustement à l'objectif 55 », qui contient une série de propositions visant à réviser et à actualiser la législation européenne dans les domaines du climat, de l'énergie et des transports afin d'atteindre cet objectif.

## PROJETS PILOTES GREENEFF



### 1. TRIXHES EN TRANSITION – FLÉMALLE – WALLONIE

- 48 logements de 103 m<sup>2</sup> dont 16 pour personnes à mobilité réduite, ce qui représente environ 192 occupants et 5232 m<sup>2</sup>
- Performance énergétique moyenne atteinte :  
Consommation en énergie primaire moyenne : 35 kWh/m<sup>2</sup>an, (maximum 43 kWh/m<sup>2</sup>an < 85 réglementaire en 2021)
- Production renouvelable :  
16 des 48 logements bénéficient d'une installation photovoltaïque de 1.06 kWc qui produisent chacune 812 kWh/an, soit 8.5 kWh/m<sup>2</sup>an. Ces installations sont individuelles, la production ne pouvant être collective à l'époque de la construction.
- Fonds FEDER obtenus : 407.750 €
- Investissement total : 8.431.000 €
- Spécificités :
  - Marché public en BouwTeam (conception + construction) afin de garantir le budget et le planning
  - Préfabrication des murs en terre cuite afin de garantir la qualité de l'exécution et le planning
- Contact : La maison des Hommes – Philippe Thill
- Fiche Projet
- Article (à déposer sur le site GReNEFF)

#### CONTACT

SCRL La Maison des Hommes  
Grand Place n°7, 4400 Flémalle  
Tél 04/275.65.15  
info.mdh@laisonndeshommes.be  
www.laisonndeshommes.be







## 2. RÉNOVATION DE 9 LOGEMENTS DE LA VILLE DE LIÈGE - WALLONIE

- Rénovation de plusieurs immeubles et création de 9 logements de 89 m<sup>2</sup> en moyenne, en centre-ville, ce qui représente environ 30 occupants et 800m<sup>2</sup>.
- Performance énergétique moyenne atteinte :  
Consommation en énergie primaire moyenne : 69 kWh/m<sup>2</sup>an, (maximum 84 kWh/m<sup>2</sup>an < 85 réglementaire en 2021) – Correspond aux ambitions de la stratégie rénovation à l'horizon 2050 (Label A)
- Production renouvelable :  
1 des 9 logements bénéficient d'une installation photovoltaïque de 1.5 kWc qui produit 167 kWh/an.  
Une installation collective permet d'alimenter les communs.  
Cette installation était nécessaire pour obtenir le label A.
- Fonds FEDER obtenus : 192.000 €
- Investissement total : 1.819.173 €
- Spécificités :
  - Projet global de redynamisation urbaine atteignant les ambitions de la stratégie rénovation pour 2050
  - Rénovation en centre-ville, isolation des façades par l'intérieur
  - Optimisation des ponts-thermiques
  - Contrôle de l'étanchéité à l'air et ventilation à la demande (type C)
- Fiche Projet

### CONTACT

Ville de Liège-Logement/Régie foncière  
Marie-Anne Vanhameel  
La Batte 10 · 4000 Liège  
Tél +32 (0) 4 221 91 08  
logement@liege.be  
www.liege.be





## 3. CITÉNERGIE À AUBEL - WALLONIE

- Rénovation de plusieurs immeubles et création de 13 logements d'environ 107 m<sup>2</sup>, ce qui représentent environ 30 occupants et 1.391 m<sup>2</sup>
- Performance énergétique moyenne atteinte :  
Consommation en énergie primaire moyenne : 72 kWh/m<sup>2</sup>an (< 85 réglementaire en 2021 pour des logements neufs) sans décompte de la production renouvelable
- Production renouvelable :
  - Installations photovoltaïques avec stockage : 30 kWc - 30.000kWh/an
  - Cogénération au gaz (19.6 kW - pour le chauffage) - 9.000 kWh/an
  - Panneaux solaires thermiques (20 m<sup>2</sup> pour l'ECS)
  - Pile à combustible (2 kW) - 4.050 kWh
- Fonds FEDER obtenus : 185.000 €
- Investissement total de 3.500.000 €
- Spécificités :
  - Rénovation exemplaire atteignant les ambitions de la stratégie rénovation pour 2050
  - Projet pilote en matière de production, stockage et partage local de l'ER produite
  - Combinaison de 3 technologies pour optimiser la production afin d'optimiser les profils de production/ consommation (complémentarité)
  - Approche collective innovante
  - Pilotage de la production et monitoring des consommations (smart)
- Fiche Projet

### CONTACT

Enersol  
André Jacquinet  
Rue de Maestricht, 70  
4651 BATTICE  
contact@enersol.be  
Tél +32 87 68 68 22





Logement  
social



## 4. MOSELIS- 8 LOGEMENTS SOCIAUX PASSIFS – FLORANGE - MOSELLE

- Construction de 8 logements labellisés NF Habitat HQE et PassivHaus de 62 m<sup>2</sup> en moyenne, ce qui représente environ 20 occupants et 494 m<sup>2</sup>  
Les logements sont répartis dans 2 bâtiments R+1. Ils bénéficient tous d'un accès indépendant, d'un espace extérieur (terrasse avec jardin au rdc ou balcon en étage), d'un espace de stationnement privé (garage ou place de stationnement aérien). Un local vélo estaussi mis à disposition des habitants.
- Performance énergétique moyenne atteinte : Consommation en énergie primaire moyenne : 73.85 (RT2012) /84 (Passivhaus) kWhEP/m<sup>2</sup>an
- Fonds FEDER obtenus : 359.930 €
- Investissement total : 1.365.000 €
- Spécificités :
  - La structure bois
  - Isolation biosourcée sur les murs (60 mm d'isolant coton recyclée entre les plaques de plâtre et l'ossature bois, de la ouate de cellulose insufflée dans le vide de l'ossature bois et 60 mm, d'isolant fibre de bois fixée sur la façade).
  - Le chauffage, la ventilation et la production d'eau chaude sanitaire des logements seront assurés par une pompe à chaleur triple service
- Fiche projet

### CONTACT

Moselis  
Franck Ceccato  
Centre de la Relation Clients  
24h/24, 7j/7  
Tél 03 87 55 75 00  
[www.moselis.fr](http://www.moselis.fr)





Logement  
social



## 5. VILOGIA – RÉSIDENCE INTERGÉNÉRATIONNELLE – METZ (RUE FORT QUEULEU) - MOSELLE

- Résidence sénior de 26 logements en Passiv Haus et NF Habitat HQE, et E2/C1 de la nouvelle réglementation thermique ENR 2020 et logements connectés SMART. Chaque logement compte environ 62 m<sup>2</sup> pour un total de 1.360 m<sup>2</sup>. Ce projet se situe dans un programme de 2 opérations relié par un espace commun. Le second projet consiste en une résidence étudiante de 64 logements (E3/C1, RT 2012-10% HQE) avec l'utilisation du réseau de chaleur urbain de Metz >50% d'ENR
- Performance énergétique moyenne atteinte : Consommation d'énergie primaire : 85,6 (RT2012) /133,77 (Passivhaus) kWh/m<sup>2</sup>.an
- Production renouvelable :
  - Utilisation du réseau de chaleur urbain de Metz >50% d'ENR (bois) pour la résidence senior et
  - Production de 26 kWh/m<sup>2</sup>, soit 42.770 kWh/an pour la résidence senior
- Fonds FEDER obtenus : 180 000.00€
- Investissement total : 3.672.000 €
- Spécificités :
  - Marché Global de Performance en Conception et Réalisation permettant de confier à une seule entreprise la conception, la réalisation et la maintenance. Ceci permet une perte de performance lors de la transmission des données entre la conception et la réalisation puis la réalisation et l'exploitation. Le marché ce contente de donnée des objectifs mesurables.
  - Label PassivHaus pour la résidence Senior et la certification NF Habitat HQE
  - Espace commun étudiant et sénior permettant l'interaction intergénérationnelle.
  - Smart : box domotique JEEDOM permettant pilotage ventilation, lumière, ouverture fenêtres.
- Fiche Projet

### CONTACT

Vilogia – Quentin LAMOUR





## 6. VIVEST - UN IMMEUBLE COLLECTIF DE 17 LOGEMENTS À STIRING-WENDEL - MOSELLE

- Le projet consiste à la construction d'un bâtiment collectif Stiring-Wendel. Il s'agit d'une construction à R+3 avec ascenseur, NFHQE RT2012 -20%. Le collectif comprendra 17 logements de type T2 et T3, de 60 m<sup>2</sup>, soit environ 20 occupants et 1017 m<sup>2</sup> au total.
- Performance énergétique moyenne atteinte : RT2012-20%, une consommation d'énergie primaire de 61.1 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Fonds FEDER obtenus : 180 000,00 €
- Investissement total : 2.018.215 €
- Spécificités :
  - Revalorisation du terrain en réutilisant la parcelle : démolition / reconstruction
  - Création de logements adaptés aux personnes âgées
  - Domotique, chaudière connecté, commande des volets, luminaires avec détecteurs de présences, accès Wi-Fi dans les étages, Des modules domotiques et passerelle smartphone seront mis en place afin d'optimiser le réseau dans tout le bâtiment.
- Fiche projet

Le projet consiste en la réalisation d'une résidence de trois étages avec ascenseur en lieu et place d'un bâtiment ancien. Celle-ci comprendra 17 logements de type T2 et T3. La construction a démarré en septembre 2019 pour une durée de 18 mois. La livraison du projet est prévue en Avril 2021. La résidence sera dotée de technologies innovantes et sera 100% adaptée aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR). Un plan de gestion des déchets est également établi pendant la phase des travaux selon la réglementation NF Habitat HQE, notamment pour la démolition du bâtiment ancien. Une gestion de l'amiante ainsi qu'un recyclage des matériaux permettant une revalorisation seront réalisés. Des espaces verts seront également aménagés.

- Article <https://vivest.fr/realisations/stiring-wendel/>

### CONTACT

Siège social Vivest  
Frederic GERNER  
15 Sente à My  
BP 80785 · 57012 METZ CEDEX 01  
Tél 09 77 42 57 57  
[vivest.fr](http://vivest.fr)





## 7. MOSELIS & CDH HABITAT SAINTE BARBE – 48 MAISONS SÉNIORS STANDARDISÉES – MOSELLE

- Construction de 48 pavillons standardisés pour seniors de 78m<sup>2</sup>, pour un total d'environ 44 occupants et 3.775m<sup>2</sup>
- Performance énergétique moyenne atteinte : RT2012-20%, une consommation d'énergie primaire de 54 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Production renouvelable : Installation de panneaux photovoltaïques, 1.66 m<sup>2</sup>, soit 0.3 kWc installés pour une production annuelle attendue de 1 200 kWh
- Fonds FEDER obtenus : 180 000 €
- Investissement total : 5.364.854 €
- Spécificités :
  - Maisons standardisées et reproductibles. Cette standardisation permet la réduction des coûts des futures opérations.
  - Groupement d'entreprise retenu pour l'opération. Dans le même esprit que les - Marché Global de Performance en Conception et Réalisation, l'objectif est d'améliorer les transmissions des informations entre chaque étape et de confier des objectifs de performances énergétiques mesurables au groupement
  - Maisons évolutives avec des réservations de gaines précâbler pour la mise en place de matériels à destination des personnes en situation de handicap ou au maintien à domicile de personne âgée.
- Fiche Projet

### CONTACT

Moselis  
Remi CAUDY  
Centre de la Relation Clients  
24h/24, 7j/7  
Tél 03 87 55 75 00  
[www.moselis.fr](http://www.moselis.fr)

CDC Habitat Sainte Barbe  
Guillaume CHINY

**moselis**  
une ville habitée de citoyens

**cdc habitat**  
Sainte-Barbe



## 8. GBS - NOUVEAUX LOGEMENTS LOCATIFS ET DE RÉSIDENCES SENIORS - HERRENSTRASSE 33-37 À SARRELOUIS-RODEN – SARRE

- Objet du projet : Construction de 13 nouveaux logements sociaux de 53 m<sup>2</sup> efficaces sur le plan énergétique et accessibles à tous, ce qui représente environ 26 occupants et 690 m<sup>2</sup>.
- Performance énergétique moyenne atteinte : KfW40, soit 40% de la consommation du bâtiment de référence. La consommation d'énergie primaire est de 12.2 kWh/m<sup>2</sup>.an, compte tenu de l'utilisation du réseau de chaleur urbain avec un facteur de conversion en énergie primaire de 0.39
- Fonds FEDER obtenus : 159.250 €
- Investissement total : 2.000.000 €
- Spécificités :
  - Des loyers socialement acceptables
  - Des logements accessibles pour, entre autres, les personnes nécessitant une assistance
  - Outre les pièces d'habitation, les résidents disposent d'autres pièces utiles
  - Des sas de déchets pour inciter à la réduction des déchets
- Fiche Projet

### CONTACT

Gemeinnützige Bau- und Siedlungs-GmbH Saarlouis  
Lothringer Straße 13 · D-66740 Saarlouis  
Telefon: + 49 (0) 68 31 - 94 19-0  
info@gbs-sls.de  
www.gbs-sls.de

 **GBS**  
RAUM ZUM LEBEN seit 1929



## 9. GBS - NOUVEAUX LOGEMENTS LOCATIFS - HUSARENWEG 12/12A – SARRE SARRELOUIS-RODEN

- Objet du projet : Construction de 19 logements sociaux de 70m<sup>2</sup>, soit environ 26 occupants pour 1.339 m<sup>2</sup>.
- Performance énergétique moyenne atteinte : KfW40plus, soit 40% de la consommation du bâtiment de référence avec une production locale d'électricité, du stockage et de l'autoconsommation. La consommation d'énergie primaire est de 11.33 kWh/m<sup>2</sup>.an, compte tenu de l'utilisation du réseau de chaleur urbain avec un facteur de conversion en énergie primaire de 0.39
- Production renouvelable :
  - Installation PV 1, stockage sur batterie 1 : 15,36 kWp, 19,50 kWh
  - Installation PV 2, stockage sur batterie 2 : 17,28 kWp, 19,50 kWh
  - Production annuelle attendue en kWh : total environ 33.000 kWh
- Fonds FEDER obtenus : 164.199 €
- Investissement total : 3.280.000 €
- Spécificités :
  - Possibilités de stationnement et de recharge pour les vélos et les voitures électriques dans le quartier
  - Logement accessible
  - Aménagement durable des chantiers
  - Gestion des déchets innovante avec des points de collecte et des sas pour les déchets
  - Dépôt central de paquets et de boîtes aux lettres pour les résidents
- Fiche Projet

### CONTACT

Gemeinnützige Bau- und Siedlungs-GmbH Saarlouis  
Lothringer Straße 13 · D-66740 Saarlouis  
Telefon: + 49 (0) 68 31 - 94 19-0  
info@gbs-sls.de  
www.gbs-sls.de

**GBS**  
RAUM ZUM LEBEN seit 1929





Rénovation  
énergétique



## 10. GBS – RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE - FASANENALLEE 4/6 À SARRELOUIS - SARRE

- Objet du projet : Rénovation énergétique de deux immeubles d'habitation, soit 64 unités de logement de 82m<sup>2</sup>, ce qui concerne environ 180 occupants et 5.276 m<sup>2</sup>.
- Performance énergétique moyenne atteinte : KfW55. La consommation en énergie primaire est de 14.4 kWh/m<sup>2</sup>an
- Production renouvelable :
  - Installation photovoltaïque : 30.8 kWp,
  - Stockage sur batterie : 9,2 kWh
  - Production annuelle attendue en kWh : 6.500 kWh
- Fonds FEDER obtenus : 350.000 €
- Investissement total : 5.020.000 €
- Spécificités :
  - Rénovation énergétique dans l'ancien
  - PV pour la production d'électricité propre et la mise en œuvre de l'électricité locale
  - Utilisation de matériaux isolants non inflammables
  - Boîtes à paquets centrales
  - Planification de bornes de recharge électrique
- Fiche Projet

### CONTACT

Gemeinnützige Bau- und Siedlungs-GmbH Saarlouis  
Lothringer Straße 13 · D-66740 Saarlouis  
Telefon: + 49 (0) 68 31 - 94 19-0  
info@gbs-sls.de  
www.gbs-sls.de

 **GBS**  
RAUM ZUM LEBEN seit 1929



## 11. APPROVISIONNEMENT DURABLE DU QUARTIER ENSDORF-SÜD – SARRE

- Mise en place d'un réseau de chauffage urbain hautement efficace et respectueux de l'environnement pour alimenter à la fois les bâtiments existants et les nouvelles constructions
  - Longueur du réseau (y compris les raccordements aux habitations) : env. 2 km
  - Installation de production de chaleur : Centrale de cogénération (au gaz naturel) de 89 kWth et 49 kWel
  - Chaudière au gaz naturel (proportionnellement aussi adaptée au biométhane) : 383 kWth
  - Environ 45 logements desservis
- Fonds FEDER obtenus : 192.500 €
- Investissement total : 800.000 €
- Spécificités :
  - Utilisation proportionnelle du biométhane comme source d'énergie renouvelable
  - Technique de mesure, de commande et de régulation ultramoderne
  - Les centrales de cogénération sont intégrées dans ce que l'on appelle une „centrale électrique virtuelle“ pour les services d'énergie de réglage dans le pool de réserve secondaire (mais ce n'est pas encore appliqué actuellement) et sont équipées de techniques de mesure et de transmission supplémentaires
  - Système automatique de lecture et d'évaluation à distance
  - Utilisation intelligente par le client final (possibilité de contrôle de l'extérieur via une application)
- Fiche Projet

### CONTACT

GAS- UND WASSERWERKE BOUS  
SCHWALBACH GmbH  
Saarbrücker Str. 195  
66359 Bous  
Tel 0 68 34 / 85-0  
info@gwbs.de





## 12. RÉSEAUX DE CHAUFFAGE LOCAL FROID À HARTHAUSEN ET MAIKAMMER – RHÉNANIE-PALATINAT

- Objet du projet : Approvisionnement en chaleur de deux nouveaux quartiers avec des „réseaux de chaleur froids de proximité“ respectueux du climat
  - Maikammer : 550 m de long pour 33 logements desservis
  - Harthausen : 700 m de long pour 41 logements desservis
- Performance atteinte / Production renouvelable :  
Production annuelle attendue en kWh  
Maikammer: 464.000 kWh de chaleur produite sans CO<sub>2</sub> · Harthausen: 218.400 kWh de chaleur produite sans CO<sub>2</sub>
- Fonds FEDER obtenus : 202.000 € et 295.000 €
- Investissement total : 535.000 € et 776.000 €
- Spécificités :
  - La mise en place d'un réseau de chaleur froid de proximité permet de créer l'infrastructure nécessaire pour faire fonctionner efficacement les pompes à chaleur eau glycolée/eau et de tenir ainsi compte des objectifs de protection climatique en matière d'économie de CO<sub>2</sub> dans les nouveaux quartiers.
  - Cette technologie permet non seulement de fournir de la chaleur en hiver, mais aussi de refroidir en été.
  - Pour les maisons privées des consommateurs finaux, des systèmes de commande intelligents propres à la maison sont proposés, ce qui permet aux habitants de contrôler leur maison depuis n'importe où. Un système de gestion intelligent permet d'optimiser l'interaction et la gestion de la distribution d'énergie, de l'autoconsommation et des plus grandes périodes d'utilisation grâce à un système de stockage, ainsi que l'intégration de l'électromobilité.
- Fiche Projet

### CONTACT

PFALZWERKE AKTIENGESELLSCHAFT  
Kurfürstenstraße 29 · 67061 Ludwigshafen · [www.pfalzwerke.de](http://www.pfalzwerke.de)

Lars Manja  
Tél +49 621/585-2610  
[lars.manja@pfalzwerke.de](mailto:lars.manja@pfalzwerke.de)

Peter Freudig  
Tél +49 621/585-2427  
[peter.freudig@pfalzwerke.de](mailto:peter.freudig@pfalzwerke.de)



Quartier durable



## 13. QUARTIER KINDERGARTEN RHAUNEN (JARDIN D'ENFANTS) – RHÉNANIE PALATINAT

- Objet du projet : Rénovation et extension du jardin d'enfants local
  - Performance énergétique : 176.749 kWh/an d'économie d'énergie primaire pour l'ensemble
  - Poêle à bois
- Production renouvelable : installation photovoltaïque et stockage sur batterie
- Fonds FEDER obtenus : 199.336,9€
- Investissement total : 570.000 €
- Spécificités :
  - Un chauffage aux granulés de bois, qui sera alimenté par des matières premières régionales renouvelables, remplacera le chauffage au fioul actuel. Deux autres bâtiments seront également alimentés par un réseau de chaleur local à partir de la centrale de chauffage située dans le sous-sol de la crèche.
  - Le toit de la crèche sera non seulement équipé de panneaux photovoltaïques, mais aussi végétalisé.
  - Installation d'une station de recharge pour voiture électrique
  - Intégration d'une régulation de l'éclairage en fonction des besoins
  - Commande de l'installation solaire et de l'accumulateur d'électricité avec un module d'intelligence artificielle pour couvrir les besoins en électricité en grande partie à partir de la propre production d'électricité.
- Fiche Projet

### CONTACT

Ortsgemeinde Rhaunen  
Susanne Stumpf  
Blumenstraße 7  
55624 Rhaunen  
[www.rhaunen.de](http://www.rhaunen.de)



Ortsgemeinde Rhaunen



## 14. ELMEN - LUXEMBOURG

- Object du projet : construction d'un nouveau quartier durable et de logements sociaux. La partie concernée par GReneff consiste en la construction de 69 logements, des appartements de 100 et des maisons de 150m<sup>2</sup>.
- Performance énergétique moyenne atteinte :
  - Les appartements présentent une consommation d'énergie primaire de 49.9 kWh/m<sup>2</sup>.an
  - Les maisons présentent une consommation d'énergie primaire de 46.3 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Production renouvelable :
  - Pour un bloc de 5 appartements, une installation de 9.6 kWc, pour une production annuelle attendue de 7.974 kWh
  - Pour une maison, une installation de 3.36 kWc, pour une production annuelle attendue de 2.094 kWh
- Fonds FEDER obtenus : 959.50 €
- Investissement total : 46.000.000 € pour la phase 1 dans son entièreté
- Spécificités :
  - Des maisons NZEB-Standard (« nearly zero energy buildings ») avec une production photovoltaïque en stockage et autoconsommation pour environ 50% d'autonomie énergétique
  - Les trois parkings seront équipés de 25 bornes de recharge publiques, avec un rechargement intelligent
  - Un système de gestion automatisé du chauffage, de la VMC et de la production d'eau chaude
- Fiche Projet

### CONTACT

Société Nationale des Habitations à Bon Marché S.A.  
2B, rue Kalchesbruck  
L-1852 Luxembourg  
Tél 44 82 92-1  
Julien Bertucci · julien.bertucci@snhbm.lu  
<https://elmen.snhbm.lu/>

# SNHBM

# SNHBM

## EXPÉRIENCES DE TERRAINS

D'un part, ces 5 années de travail autour des 10 thématiques GReNEFF et du volet social développé en cours de projet, mettent en évidence que bien que toutes les directives européennes soient transposées de manières sensiblement différentes dans chaque état membre, les objectifs finaux sont finalement très similaires, et dans la pratique, sur le terrain, donnent lieu à des projets aux performances assez similaires. D'où l'intérêt de mettre en commun les bonnes pratiques au-delà des frontières, comme nous l'avons fait dans le cadre de ce projet.

### BÂTIMENTS NEUFS :

- En matière de bâtiments neufs les principaux défis relèvent de :
  - La qualité d'exécution
  - La convergence théorie < > réalité
  - L'usage de matériaux durables / de remploi
  - La compétence des planificateurs et des exécutants en raison de la complexité technique croissante

### PRODUCTION LOCALE D'ER :

La mise en œuvre de la production d'électricité solaire dans les logements sociaux est rendue difficile en raison de la discrimination fiscale des sociétés de construction de logements et des exigences réglementaires élevées.

### RÉNOVATIONS :

Bien qu'on sache la préparation de nouvelles directives et de nouvelles exigences en cours de développement, dans certains domaines, ces évolutions sont trop lentes, comme en rénovation. C'est donc exactement la raison pour laquelle des projets tels que GReNEFF et ses projets pilotes exemplaires sont pertinents pour faire évoluer le secteur, démontrer les possibilités et les capacités de celui-ci et lever les freins et barrières identifiés.

Les défis concernent essentiellement la RENOVIATION à l'avenir :

- La massification des rénovations
- La disponibilité de mains d'œuvre
- La disponibilité des matériaux
- L'équilibre amélioration énergétique < > bilan carbone
- L'exigence élevée en matière de compétences des planificateurs/maîtres de l'ouvrage et des exécutants en raison de la complexité technique croissante en matière de construction

## RÉSEAUX :

En matière de réseaux et d'infrastructure collectives, les quelques projets accompagnés, mais également les projets approchés et non aboutis, nous permettent de mettre en évidence que :

- Les réseaux alimentés en ER **pas encore très répandus**
- Le besoin d'analyse de potentiel local et de **cadastres énergétiques** des besoins afin de développer des **stratégies locales** (communales)
- La **chaleur résiduelle** (fatale) et les **eaux usées** sont également des sources d'énergie à intégrer dans ces stratégies
- Les technologies sont en principe disponibles, mais que le problème réside dans le coût élevé des investissements ce qui implique un manque de rentabilité pour les opérateurs
- La rentabilité des réseaux de chaleur alimentés en ER très dépendante des prix des combustibles fossiles
- La rentabilité peut être améliorée :
  - En combinant différents secteurs et profils de consommation
  - En intégrant dans une centrale électrique virtuelle (coopérative)
  - En intégrant de solutions de stockage
- Les projets au cas par cas nécessitent un investissement en temps/compétences important.
- Le calcul des coûts (nombreuses variables inconnues) et la gestion contractuelle de telles solutions sont également complexes
- La complexité pose de grands défis au personnel chargé de la planification et de l'exécution (formation et temps nécessaire).
- La gestion (demande, justificatif d'utilisation, obligations en matière de droit des marchés publics) des subventions mobilise des ressources supplémentaires.
- Dans le cas de rénovations, le défi supplémentaire consiste en l'estimation des consommations après travaux.
- La création de nouveaux réseaux ne peut se voir à l'échelle d'un seul projet. La planification doit être anticipée à une échelle plus large, locale, communale en accord avec toutes les administrations impliquées.

## SMART BUILDING :

Les questions smart building et smart district n'ont pas été expérimentées seules dans le cadre des projets pilotes de GReNEFF. A chaque fois qu'une telle technologie a été mise en œuvre, nous avons pu constater qu'elle l'était en appui soit de la performance énergétique, soit de la production d'énergie renouvelable, soit encore de la mobilité électrique, ou pour une combinaison de ses thématiques.

Nous en retenons donc que :

- Le « smart Building » est un terme très général qui n'aborde pas que la question de l'énergie dans les bâtiments.
- Le vocabulaire n'est pas encore bien appréhendé et les discussions/comparaisons pas toujours évidentes.
- Dans une grande partie des projets pilotes, des technologies « smart » ont été intégrées, sans pour autant que cela soit mis en évidence, soit dans le cadre de la gestion de multiples sources d'énergie, soit pour des applications « smart living » à destination des personnes âgées.
- Les compétences dans le domaine de l'équipement numérique des bâtiments (planification, installation, exploitation, utilisation ...) sont actuellement en cours d'acquisition dans le cadre de projets pilotes - il est encore trop tôt pour dresser un bilan (échange de connaissances sur les solutions détaillées et les expériences).
- Certaines questions sont à clarifier, notamment les suivantes :
  - Quel est le rapport coûts/bénéfices (énergétique, pour les exploitants) ?
  - Où se situe la limite entre l'acceptation et le besoin réel chez les utilisateurs ?
  - Qu'en est-il de la protection des données personnelles ?

## SMART DISTRICT :

- Les constats sont similaires à ceux faits pour les réseaux, à savoir :
  - La complexité des solutions
  - L'investissement en temps et les compétences nécessaires
  - Les coûts, la gestion des aides financièresQui rendent le déploiement de ces solutions difficile à « petite » échelle.
- Les problèmes de compatibilité des solutions logicielles
- La question de la protection des données personnelle peut freiner l'utilisation des données.
- Les applications intelligentes (RS) existent à l'échelle des quartiers, mais aucun projet pilote n'a mis cela en œuvre, ce qui ne nous permet pas d'en faire un retour.
- Il convient d'examiner au cas par cas dans quelle mesure ces fonctions sont éventuellement déjà prises en charge ou remplacées par des apps au niveau communal (City-Apps).

## E-MOBILITÉ :

La technologie est disponible, les installations sont généralement prévues ou possibles dans les projets pilotes (les conditions préalables ont été créées, les besoins ne sont actuellement pas perçus partout).

Néanmoins, nous pouvons mettre en évidence les constats suivants :

- L'extension de l'infrastructure de recharge nécessaire non seulement au niveau du bâtiment ou du quartier mais aussi dans la ville/région (vérification et, le cas échéant, extension des capacités de réseau nécessaires, planification avec choix de l'emplacement, etc.)
- Le développement de l'e-mobilité est toutefois une tâche complexe, qui ne doit pas se gérer à l'échelle d'un projet (bâtiment ou quartier), mais bien à une échelle plus globale, communale, régionale ou nationale
- L'E-mobilité est un élément parmi d'autres dans un concept global de mobilité (toutes les formes) au niveau communal
- La sensibilisation à la mobilité durable devrait se faire au niveau des communes

## RECOMMANDATIONS

Les 17 projets pilotes accompagnés et les nombreux échanges entre experts nous ont permis de mettre en évidence un certain nombre de conclusions et recommandations. Nous vous en proposons ici une synthèse.

### Dans le domaine de la performance énergétique :

- Continuer à renforcer les exigences en matière de performance énergétique des bâtiments en parallèle d'une amélioration significative de la qualité de l'exécution dans le but d'atteindre **une réelle qualité** de l'habitat performant.
- Encourager la **sobriété**, c'est-à-dire l'optimisation des éléments qui auront la plus longue durée de vie (comme l'enveloppe du bâtiment) et ensuite les systèmes performants.
- Intégrer le **bilan carbone** (consommations, matériaux, systèmes) aux réglementations à l'instar de la France. Le bilan carbone permettrait d'encourager à la fois l'usage de matériaux peu émetteur de CO<sub>2</sub> pour leur fabrication, et l'usage d'énergie propre tout au long de la durée de vie du bâtiment.
- Encourager la **performance réelle**, avec des mesures de contrôle de la qualité d'exécution sur chantier (étanchéité à l'air, débits de ventilation, etc.) mais également veiller à l'amélioration des méthodes de calculs, afin de faire converger au mieux les estimations et la réalité des consommations.
- Encourager les **mécanismes de certification** aussi bien pour les particuliers que pour les MO publics. La certification permet un accompagnement externe et objectif des parties prenantes et c'est également une façon de former les intervenants.



- Renforcer les exigences en matière de rénovation, ce qui implique d'augmenter les moments clefs auxquels des obligations peuvent être **imposées et contrôlées**.
- Simplifier les mécanismes de soutien, centraliser l'accompagnement des demandeurs (One Stop Shop).
- Encourager la rénovation et l'exploitation de sites déjà construits, freiner l'urbanisation de sites verts et pondérer le niveau de soutien par des critères de localisation.
- Sensibiliser massivement les maîtres de l'ouvrage privés (particuliers) à penser rénovation énergétique dès qu'ils envisagent des travaux.
- Améliorer la qualité des certificats de performance énergétique (diagnostics) pour une meilleure appropriation par les propriétaires (utilisateurs) et en faire un outil d'évaluation des améliorations possibles, un outil d'aide à la décision de travaux.
- Challenger les entreprises et constructeurs à développer des solutions de construction permettant de réduire le coût (préfabrication, travaux de masse, industrialisation, etc.) (Ex. : Energiesprong).
- Innover en matière de marchés publics et d'organisation de projet afin de garantir à la fois la qualité, le respect du planning et le respect du budget.
- Encourager les solutions de préfabrication en atelier afin d'améliorer la qualité d'exécution.

## **Dans le domaine de la production d'énergie renouvelable :**

- Faire évoluer le facteur de conversion en énergie primaire afin de correspondre au mix énergétique futur, de plus en plus renouvelable, et encourager les technologies correspondant au mieux à l'usage de ces énergies renouvelables
- Encourager les modèles décentralisés de production d'énergie, mettre en œuvre des aides de l'UE aux communautés d'énergie.
- Intégrer la production d'énergie renouvelable aux réglementations (déjà en cours si pas déjà fait).
- Intégrer les techniques et plus particulièrement les systèmes de production d'énergie renouvelable dès le début du processus de conception pour une meilleure intégration et un meilleur dimensionnement.

## **En matière de formations :**

- Développer/améliorer la formation de base des métiers et la formation continue des professionnels par rapport aux enjeux de la performance énergétique de manière globale.
- Former et sensibiliser les professionnels aux spécificités des autres corps de métiers afin d'éviter les erreurs et dégâts sur chantier.

## **En matière de réseaux et de production décentralisée :**

Les projets pilotes de réseaux de chaleur ou d'installations collectives se sont essentiellement développés sur les territoires de la Sarre et de la Rhénanie Palatinat, ce qui met en évidence des politiques de développement et de soutien assez différentes de celles des autres versants. Ces projets permettent de mettre en évidence ce qui suit :

- Promouvoir des projets pilotes - mettre des moyens à disposition et lever les obstacles à l'action
  - La rentabilité des réseaux durables n'est pas (encore) garantie. La mise en œuvre dépend de subventions.
  - La mise à disposition de moyens pour des projets pilotes est une bonne solution (afin d'acquérir du savoir-faire/de l'expérience et d'introduire des solutions sur le marché).
  - L'accès aux aides doit être facilité. La combinaison de programmes de soutien doit être rendue possible et les procédures simplifiées.

- La transition thermique est une tâche complexe qui nécessite une concertation et une planification importantes, notamment au niveau communal (local).
  - Mise à disposition de données ou de documents de planification (surtout au niveau régional).
  - Mise en place de réseaux de chaleur communaux pour la transition thermique.
  - Planification communale de la chaleur (ou de l'énergie) pour atteindre les objectifs climatiques nationaux/UE.
  - Prise en compte précoce de la planification thermique dans les plans d'urbanisme.
  - Développer le savoir-faire au niveau des développeurs de projets (par ex. les entreprises d'approvisionnement (communales, régionales)).
- Développer le savoir-faire au niveau des développeurs et des réalisateurs de projets (par exemple, les entreprises de services publics).
  - Mettre à disposition des ressources humaines et organiser des formations.
  - Mission des agences de l'énergie : organiser l'échange d'informations sur des projets concrets entre les acteurs concernés (également au niveau transfrontalier).

## **En matière de « Smart » :**

Les quelques tentatives d'exploitation de cette thématique dans les projets pilotes nous permettent malgré tout de faire les recommandations suivantes :

- Objectiver la valeur ajoutée en termes d'écologie, de rentabilité et de qualité de vie en fonction des différents groupes cibles par des études/chiffres.
- Sensibiliser sur l'impact environnemental des solutions intelligentes et promouvoir une utilisation ciblée et judicieuse.
- Protéger les bâtiments contre le piratage et répondre aux inquiétudes concernant l'utilisation des données personnelles.

## **En matière de mobilité :**

- Pour les transports publics :
  - Lors du choix d'un site, tenir compte de la situation de celui-ci par rapport aux installations des transports publics (développement interne avant le développement externe).
  - Œuvrer en faveur d'un concept de mobilité communal qui permette un accès facile et égalitaire aux transports en commun.
  - Proposer ou encourager des formes de mobilité combinée qui facilitent l'accès aux transports publics.
- Favoriser l'intermodalité.
- En matière d'E-mobilité : promouvoir l'e-mobilité alimentée en énergie renouvelable.
- A l'échelle des quartiers, élaborer d'un concept de mobilité tenant compte de toutes les formes de mobilité et de leur combinaison judicieuse, en particulier :
  - La desserte interne du quartier devrait être réservée au trafic non motorisé.
  - Des places de parking devraient être mises à disposition à la périphérie du quartier ou sous forme de parking collectif. Des places de covoiturage et des possibilités de chargement devraient être proposées en nombre suffisant.
  - L'accès aux transports en commun doit être facile et proche. Liaisons directes à pied et à vélo au transport ferroviaire les plus éloigné.
  - Emplacements sécurisés pour les vélos à proximité immédiate des logements.
  - Veiller à un nombre suffisant de points de recharge pour les vélos électriques.
  - Veiller à l'application spécifique au quartier, avec des informations sur les offres de mobilité actuelles ainsi que des échanges entre les utilisateurs (covoiturage).