

Projet CarpetGen : Tapis générateur d'énergie

Bienvenue sur le document de synthèse du projet **CarpetGen**. Ce projet de recherche multidisciplinaire explore la récupération d'énergie cinétique humaine via un dispositif piézoélectrique intégré dans un tapis.

1. Contexte et problématique

Dans un monde en pleine transition énergétique, la recherche de sources d'énergie locales et durables est cruciale. Le projet CarpetGen part de l'idée de transformer une action quotidienne – **marcher** – en une source d'électricité.

Questions de recherche :

- Comment transformer efficacement l'énergie mécanique d'un pas en énergie électrique stockable ?
- Quelle est la viabilité technique et sociologique d'un tel dispositif dans un environnement public (comme une école) ?
- Comment utiliser ce projet comme levier pédagogique pour sensibiliser à la transition énergétique ?

Objectif principal : Concevoir un prototype de tapis « récolteur d'énergie » et l'accompagner d'outils didactiques pour les étudiants et le grand public.

2. Méthodologie et organisation

Le projet est complexe car il touche à des domaines très variés. Il a été divisé en quatre pôles d'expertise :

Pôle Technique (Ingénierie & Automation)

- **Mécanique :** Conception de la structure du tapis pour optimiser la pression exercée sur les capteurs piézoélectriques.
- **Électronique :** Développement de circuits de redressement, de lissage et de stockage de l'énergie (supercondensateurs ou batteries).

Pôle Sociologique (ESAS)

- Étude de l'acceptabilité sociale : Comment les usagers perçoivent-ils ce type de technologie ?
- Analyse de l'impact comportemental : Le tapis incite-t-il à réfléchir à sa propre consommation énergétique ?

Pôle Pédagogique

- Création de modules d'apprentissage pour les étudiants de HELMo (sections technique, sociale et paramédicale).
 - Développement d'une interface de visualisation (dashboard) montrant l'énergie produite en temps réel.
-

3. Résultats et perspectives

Avancées techniques

Le projet a permis de tester différents types de cellules piézoélectriques et de définir la structure la plus efficace pour un usage intensif. Plusieurs prototypes ont été réalisés, permettant d'allumer des LEDs ou d'alimenter de petits capteurs IoT.

Impact de la Recherche

- **Sensibilisation** : Le tapis sert de « démonstrateur » lors d'événements (Midi de la recherche, portes ouvertes).
 - **Transversalité** : Collaboration réussie entre les ingénieurs (pour la partie technique) et les assistants sociaux (pour l'analyse d'impact).
 - **Logiciel** : Mise en place d'une plateforme de monitoring pour quantifier les « pas » et l'énergie totale générée.
-

4. Équipe et Partenaires

Porteurs du projet

- **Institution** : Haute École Libre Mosane (HELMo).
- **Unités de recherche** : HELMo Saint-Laurent (Technique), HELMo ESAS (Social).
- **Coordinateur** : Diego Curto.

Membres clés : Jean-Laurent Simon, François Simonis, et les experts du CRIG.

Coordinateurs :

- Bénédicte Schoonbroodt (socio-anthropologie)
- Caroline Villeval (pédagogie)
- Alban Van Laethem (électronique)

Experts :

- Benoit Bumotte (économie)
- Bernard Rausin (électricité)
- Frédéric Senny (électronique)
- Vincent Lenaerts (mécanique)

Partenaires & Comité

Le projet intègre des experts en énergie et des conseillers en développement durable pour garantir la pertinence des outils didactiques créés.

La Baraka ASBL

Hypothèse ASBL

Athénée Royal de Fragnée – Humanités chorégraphiques – Option danse contemporaine

5. Ligne du temps et étapes clés

Numéro	Module de travail	01 20	02 20	03 20	04 20	05 20	06 20	07 20	08 20	09 20	10 20	11 20	12 20	01 21	02 21	03 21	04 21	05 21	06 21	07 21	08 21	09 21	10 21	11 21	12 21
MT 1	Etude des applications visées, enquêtes de terrain et analyse des besoins																								
MT 2	Recherches technologiques et pédagogiques																								
MT 3	Cahier des charges et pistes de conception																								
MT 4	Conception de l'outil technologique																								
MT 5	Conception de l'outil pédagogique																								
MT 6	Réalisation et tests du dispositif auprès des publics ciblés																								
MT 7	Recueil et analyse des retours du terrain et modifications du dispositif																								

- **Phase 1** : État de l'art sur la piézoélectricité et premiers tests en laboratoire.
- **Phase 2** : Conception mécanique du tapis et développement de la chaîne de traitement électronique.
- **Phase 3** : Enquêtes sociologiques et tests en milieu réel (couloirs de l'école).
- **Phase 4** : Finalisation des outils didactiques et diffusion des résultats.

6. Outils didactiques et bibliographie

Le projet a généré une base de données importante sur la transition énergétique et les technologies « Energy Harvesting ». Un guide pédagogique accompagne le prototype pour expliquer les principes physiques en jeu.