



**Auvergne  
Rhône-Alpes**

Énergie - Environnement



## THE4BEES :

changement de comportements et outils numériques

## FICHE PROJET



### LE PROJET, EN BREF

Le projet THE4BEES part du constat que les consommations d'énergie sont fortement influencées par les comportements des occupants d'un bâtiment, quels que soient la structure et le type de bâtiment. Ainsi, pour faire des économies d'énergie dans les bâtiments publics, il est indispensable de rendre conscients les usagers de leur consommation énergétique et leur apprendre à la réduire.

En Auvergne-Rhône-Alpes, le projet a permis de tester des méthodes et des outils pour inciter les usagers de bâtiments d'enseignement à réaliser des économies d'énergie. Issues des sciences psycho-sociales et numériques, un certain nombre d'actions ont donc été menées, par AURA-EE et HESPUL, pendant près de trois ans, dans deux lycées pilotes de l'agglomération lyonnaise : le lycée Aragon, à Givors et le lycée Condorcet, à Saint-Priest.



### OBJECTIFS

- ∞ Sensibiliser les occupants de bâtiments publics à un comportement écologique
- ∞ Réduire les consommations d'énergie dans les bâtiments ciblés
- ∞ Améliorer les politiques de réduction des émissions carbone et d'aménagement du territoire

### ACTIVITÉS



- ∞ Mise en œuvre de techniques d'engagement relevant de la psycho-sociologie à destination des usagers des bâtiments
- ∞ Test d'outils de sensibilisation et d'outils numériques, pour la réduction des consommations d'énergie dans les salles de classe
- ∞ Recommandations à destination des gestionnaires de bâtiments publics, ainsi que des enseignants



### ACTEURS IMPLIQUÉS

- ∞ Région Auvergne-Rhône-Alpes
- ∞ Personnel encadrant, professeurs et élèves des lycées Aragon-Picasso et Condorcet (69)
- ∞ Élèves et professeurs de l'Université Lyon II en Master 2 Psychologie sociale
- ∞ Entreprises fournisseurs de technologies numériques (Greenpriz, DBM Technologies)
- ∞ Cabinet spécialisé en psycho-sociologie SPYKOLAB
- ∞ HESPUL

### BUDGET



**2,7 M€**

entre 14 partenaires

### DURÉE PROJET



**Décembre 2015 -  
décembre 2018**



### CIBLES

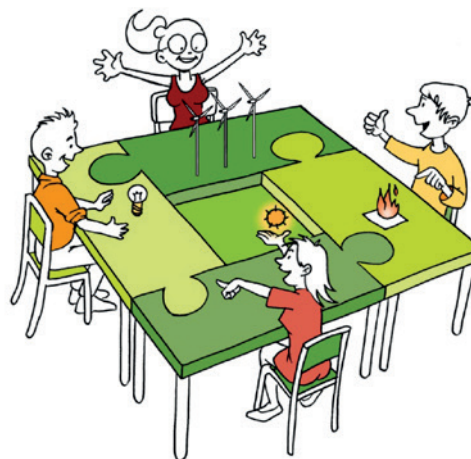
Ce projet s'adresse aux gestionnaires de bâtiments publics qui souhaitent mettre en place des actions d'implication et de sensibilisation des usagers aux économies d'énergie. Il s'adresse également aux enseignants qui souhaitent réaliser des travaux pédagogiques avec leurs élèves autour de la consommation d'énergie dans les établissements scolaires.

# ACTIVITÉS RÉALISÉES

## ► Sensibiliser les occupants des bâtiments à un comportement plus écologique

L'équipe projet s'est concentrée sur la sensibilisation des lycéens aux économies d'énergie.

Différentes méthodologies pour l'engagement des usagers des bâtiments ont été testées : ateliers collectifs de cocréation (« CC Labs »), formation des lycéens par des élèves de Master de l'Université Lyon II en psychologie sociale, mise en place d'outils facilitant les changements de comportements (voir ci-dessous), questionnaires en ligne pour mieux comprendre les modes de représentation et attitudes des lycéens avant/après les périodes de sensibilisation.



## ► Réduire les consommations d'énergie dans les salles de classe à l'aide d'outils

Au travers d'outils d'affichage et d'outils numériques, des groupes cibles de lycéens et de professeurs ont été encouragés à réduire leurs consommations d'énergie dans les salles de classe qu'ils occupaient.

- Des **affiches engageantes** ont ainsi été produites avec un groupe de lycéens là où ils étaient en capacité d'agir. Le projet s'est focalisé sur les consommations électriques (éclairage, bureautique...) et sur la qualité de l'air, afin de **privilégier respectivement l'extinction des lumières et des appareils informatiques, et l'ouverture des fenêtres en cas d'inconfort**. Les actions pour réduire la consommation de chauffage ont été écartées, car les lycéens n'avaient pas la main sur le réglage des radiateurs.
- Des **outils numériques** ont été proposés aux élèves, en complément, pour répondre au besoin de **visualiser leur impact sur les consommations d'énergie** :
  - > Des objets connectés (enregistreurs de température, luminosité, humidité, CO<sub>2</sub> et COV et enregistreurs de consommation électrique) ont été installés dans chaque lycée (deux salles par lycée) ;
  - > Un tableau de bord web a été proposé pour le suivi de l'évolution des paramètres et l'analyse fine de ceux-ci ;
  - > Une application mobile a permis de présenter aux élèves des valeurs en temps réel issues des capteurs (taux de CO<sub>2</sub>, température), de fournir des exemples de comportement à mettre en œuvre pour éviter le gaspillage énergétique (« trucs et astuces ») et de récolter le ressenti des occupants en matière de confort.

## ► Améliorer les politiques de réduction des émissions carbone et d'aménagement du territoire

- L'évaluation de l'action menée dans les deux lycées pilotes a permis d'aboutir à des recommandations pour alimenter le Plan énergie des lycées, porté par la Région Auvergne-Rhône-Alpes.
- En parallèle, pour répondre aux attentes du corps enseignant, un kit pédagogique, à destination des professeurs souhaitant reproduire l'expérience du projet, a été réalisé fin 2018, par AURA-EE et HESPUL.



## ENSEIGNEMENTS DU PROJET


### ► Impliquer les usagers du bâtiment dans des actions d'économie d'énergie mène à un changement vertueux des comportements

Grâce à la mise en place d'actions collaboratives impliquant les usagers des bâtiments dans les économies d'énergie (les former aux démarches de changement de comportement, travailler en co-création de nudges et d'affiches, animer des séances d'idéation de bonnes pratiques...), il est possible de modifier les modes de représentation de l'énergie, ainsi que des comportements liés aux usages de l'énergie et donc, de favoriser la réduction des consommations d'énergie.

#CoCreationLABS  
SAVINGS



Awareness and involvement of all stakeholders is almost as important as monitoring a building.

 THE4BEES

► Développer, avec les usagers du bâtiment, des outils numériques de monitoring de l'énergie est un moyen de les intéresser aux questions environnementales

#BENEFITS



Digital solutions designed for and by users contribute to energy and CO2 savings, comfort and health improvement.



La solution technique testée dans le projet (programmes open source disponibles en ligne, boîtiers avec capteurs et guides développeurs, code source de tableau de bord web et d'application mobile, kit pédagogique Greenpriz) peut être utilisée comme support pédagogique pour mettre en place des travaux pratiques avec les élèves. Les méthodes participatives déployées sont également reproductibles et décrites dans le kit pédagogique développé en fin de projet.

► Installer des instruments de mesure et afficher les résultats en temps réel est un outil de sensibilisation qui interpelle

La mise en place d'outils de mesure visibles dans les bâtiments interpelle les usagers. Il est utile de les accompagner de posters explicatifs, pour expliquer à quoi ils servent et comment les utiliser. Il est également démontré qu'afficher les informations issues des instruments de mesure participe au changement de comportement des usagers. Dans les lycées notamment, les professeurs et les élèves suggèrent d'utiliser des supports d'affichage existants (tablettes dans les classes, écrans TV, outil Pro-note) plutôt que de développer des applications et sites web spécifiques qu'ils n'ont pas forcément les moyens d'utiliser dans l'enceinte du lycée (les élèves n'ont pas le droit d'utiliser leur smartphone en classe).

#NUDGES



► Une démarche de sensibilisation et d'implication des usagers doit être menée comme un processus d'amélioration continue



Une démarche de sensibilisation et d'implication des usagers doit être vue comme un processus d'amélioration continue. Les usagers qui se sont impliqués ont besoin de voir « que ça bouge » et que les actions évoluent au fil du temps. Ainsi, des informations régulières à destination des usagers du bâtiment doivent être planifiées, par le biais d'un plan de communication adapté, et le renouvellement régulier des messages, des affiches et des nudges doit être prévu au fil des mois. Autre élément important : le retour des usagers doit être réellement prise en compte dans l'amélioration des outils proposés, et une communication sur cette adaptation doit être proposée aux usagers.

► Pour suivre correctement l'énergie dans un bâtiment, il est nécessaire de mettre en place un système d'alerte en cas de pic de consommation ou de défaut de capteur

Dans la mise en œuvre d'un système de monitoring énergétique d'un bâtiment, il est indispensable de mettre en œuvre un outil d'alerte en cas de pic de consommation, et/ou de défaut de capteurs. Si ce n'est pas le cas, alors les actions correctives se feront avec un temps de retard et nécessiteront des moyens humains importants. Il peut être également utile d'ajouter des équipements complémentaires au système, comme des enregistreurs de température et de consommation, à déplacer dans des salles, ou sur des équipements spécifiques, pour analyser plus finement les dérives éventuelles. Parfois, le suivi d'usages particuliers (exemple : éclairage d'une salle) peut nécessiter l'installation de boîtiers dans les tableaux électriques. Cela nécessite une habilitation électrique et une installation adéquate, à anticiper.





# DOCUMENTS PRODUITS



« Impliquer ses élèves dans un projet pédagogique autour des économies d'énergie : outils numériques et psycho-sociaux »  
*Kit pédagogique à destination des enseignants réalisé par AURA-EE et HESPUL.*  
Déc 2018.

<https://bit.ly/2Cioz5K>



« Recommandations techniques pour l'instrumentation d'un lycée public »  
*Mise à jour du site Guidenergie.fr à destination des gestionnaires de lycées.*  
Déc 2018

<https://bit.ly/2A1LYH7>

« Impliquer les usagers dans des actions d'économie d'énergie »  
*Mise à jour du site Guidenergie.fr à destination des gestionnaires de lycées.*  
Déc 2018

<https://bit.ly/2ECI50e>



« Rôle des usagers dans la consommation d'énergie des bâtiments »

*Vidéo présentant l'implication des élèves dans les lycées pilotes Condorcet à Saint-Priest et Aragon-Picasso à Givors.*

Juill 2017

<https://www.youtube.com/watch?v=3mxAqpV8-3E>



## PERSPECTIVES

**Le projet The4bees a permis d'ouvrir la voie à...**

### ► Une prise en compte des usagers des bâtiments

Le projet THE4BEES a montré que la co-construction, en réduisant l'écart entre les outils et les usagers, pouvait être un élément moteur du changement de comportement. Cependant, l'expérimentation menée, limitée en termes de calendrier (deux périodes de test de six mois), de cible (deux classes réellement impliquées dans les actions) et d'espace (deux lycées sur les 300 que compte la région Auvergne-Rhône-Alpes), a eu, de fait, un impact limité sur les économies d'énergie. Les élèves participants ont toutefois confirmé avoir fait évoluer leurs comportements, lors de sessions de témoignages organisées en fin de projet.

### ► Un dispositif à faire évoluer

Pour un réel impact de ces actions sur les économies d'énergie, le dispositif doit être complété. Tout d'abord, la question de la mesure doit être correctement abordée. Les enseignements issus du projet THE4BEES (nécessité de mise en place d'un système d'alerte, utilisation d'enregistreurs mobiles pour une analyse plus fine des consommations...) devraient permettre d'obtenir des jeux de données de meilleure qualité, ce qui n'a pas été le cas dans l'expérimentation menée sur les deux lycées pilotes. Puis, il pourrait être envisagé d'étendre les actions menées à d'autres thématiques, comme la santé, l'alimentation... (Comment une bonne utilisation des espaces est meilleure pour ma santé ? comment par des habitudes alimentaires en adéquation avec la saison et le lieu où je suis aide à réduire les consommations d'énergie ? ...)

### ► De nouveaux travaux relatifs à la diffusion de bonnes pratiques et de messages entre pairs

Dans une deuxième phase d'expérimentation du projet, au sein des lycées Aragon à Givors et la Martinière à Lyon, toujours dans la perspective de rendre acteurs les usagers, pourront être travaillés les moyens de diffuser de bonnes pratiques et des messages entre pairs, pour ancrer le changement. Par exemple, cela pourrait passer par le dispositif régional des ADD (Agences de développement durable des lycées). On pourrait ainsi imaginer des travaux pratiques avancés pour améliorer le suivi des consommations avec les classes scientifiques et techniques, l'affichage des résultats dans l'interface web du lycée, l'organisation de festivités autour de la progression du lycée pilotée par les élèves eux-mêmes, des moments d'échanges et des concours entre lycées...

### ► Une meilleure prise en compte des usagers dans les cahiers des charges pour la rénovation des lycées

Enfin, un dispositif de ce type, impliquant les usagers et les incitant aux économies d'énergie au travers d'actions de changement de comportement et d'outils numériques, pourrait être détaillé dans les cahiers des charges de rénovation des lycées.



## EN SAVOIR PLUS

- Le projet : <http://alpine-space.eu/projects/thefourbees/en/home>
- Le site de la maîtrise de l'énergie dans les lycées : [guidenergie.fr](http://guidenergie.fr)
- AURA-EE : [auvergnerhonealpes-ee.fr](http://auvergnerhonealpes-ee.fr)
- HESPUL : [hespul.org](http://hespul.org)
- Twitter : [@eu\\_THE4BEES](https://twitter.com/eu_THE4BEES)

## CONTACTS EN AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Auvergne-Rhône-Alpes Énergie Environnement

**Anne LUMINET** – Chargée de mission  
[anne.luminet@auvergnerhonealpes-ee.fr](mailto:anne.luminet@auvergnerhonealpes-ee.fr)

**Laurence MONNET** – Chargée de mission  
[laurence.monnet@auvergnerhonealpes-ee.fr](mailto:laurence.monnet@auvergnerhonealpes-ee.fr)

Avec le soutien de



Fiche réalisée par  
AURA-EE  
Dessins produits par  
HESPUL  
**Déc 2018**