

# Efficacity

Institut de R&D pour la Transition Énergétique de la Ville

21 avril 2017



# Efficacity : un écosystème riche



130

chercheurs & experts

6M€ de R&D/an



Experts mis à disposition par 7 industriels et 7 ingénieristes



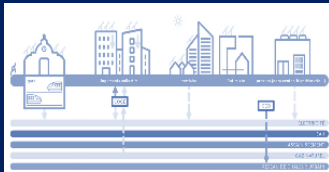
Chercheurs mis à disposition par 15 instituts académiques

# Nos 4 champs d'expertise

Solutions innovantes pour des quartiers à énergie positive

## Urban Energy

Solutions pour des systèmes multi-énergies à l'échelle du quartier



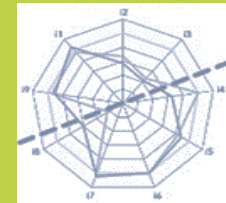
## Urban Fabric

Solutions pour projets immobiliers performants



## Urban Assessment

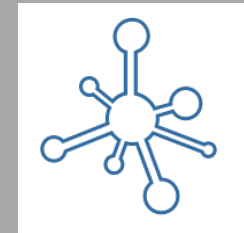
Evaluation de la performance des projets urbains



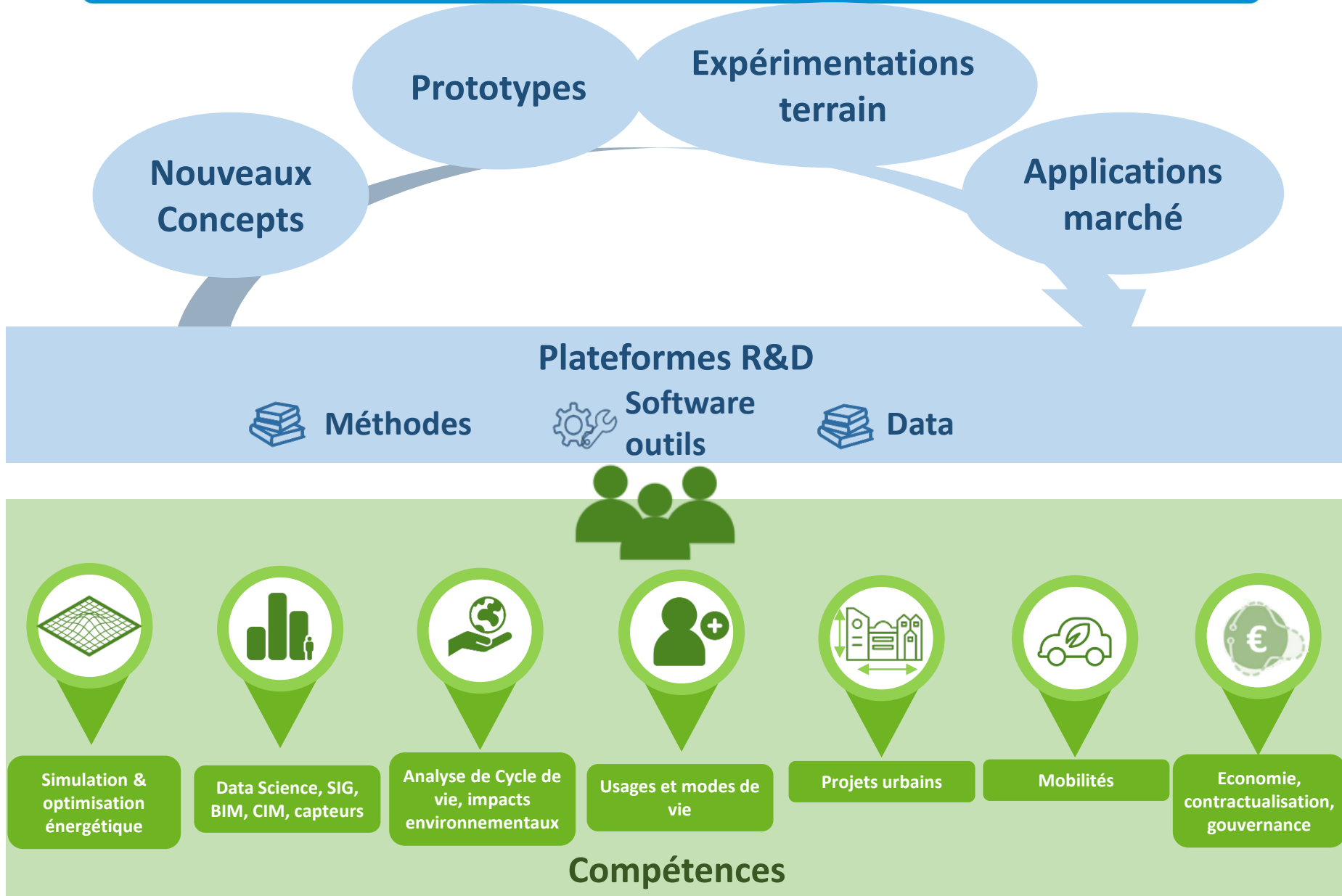
Nouveau programme :

## Internet of Energy Things

Instrumentation d'un territoire (capteurs ...) pour la transition énergétique



# Notre méthode : la « recherche - action »



## Urban Energy

Chaîne d'outils d'aide à la conception de systèmes énergétiques de quartiers

Cartographie et qualification des sources de chaleur fatale

Outil de dimensionnement et pilotage d'une micro-cogénération

Identification des solutions énergétiques d'un quartier

**POWERDIS** : outils de simulation dynamique multi-énergie d'un quartier et identification de solutions

**E2S2** : optimisation énergétique des gares

Dimensionnement et pilotage de micro-grid

Modèles économiques liés à un investissement énergétique

## Livrables R&D

2017

**efficacity** 

## Urban Fabric

Outil d'aide à la conception d'îlots urbains performants

Optimisation énergétique de la forme urbaine (emprises, hauteurs, mixité des programmes)

Optimisation spatiale des programmes immobiliers (et effets de la mutualisation)

Modèles économiques liés à un investissement immobilier (mutualisation de rénovations)

## Urban Assessment

**Urban Print** : suite d'outils pour l'évaluation des performances des projets urbains

**Evaluation de l'empreinte du projet** : Calcul d'impacts ACV multi-contributeurs (bâti, énergie, eau, déchets, mobilité, espaces publics...)

**Evaluation de l'apport du projet au territoire** : Calculs d'indicateurs SIG complémentaires (aménités du projet et du territoire)

**Outils simplifiés d'évaluation de l'impact environnemental des leviers d'action de la transition énergétique** (ex : mobilité)

Modèles économiques de valorisation des externalités

# Partenariats actuels et futurs

## Urban Energy



### + PARIS-SACLAY

- 4 territoires hors Ile-de-France
- 1 territoire à l'international

## « efficacy LAB »

Des partenariats et des territoires d'expérimentation

### Urban Fabric



### +

- 2 territoires en France (projets neufs)
- 3 projets de rénovation
- 1 territoire à l'international

### Urban Assessment



### +

- 4 territoires en France
- 2 territoires à l'international

## Internet of Energy things (IOeT)

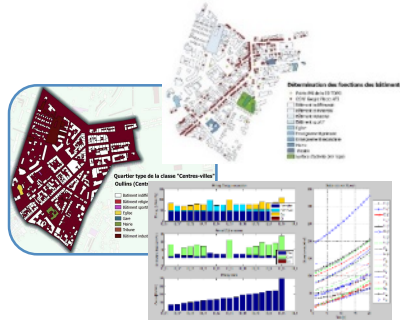


### +

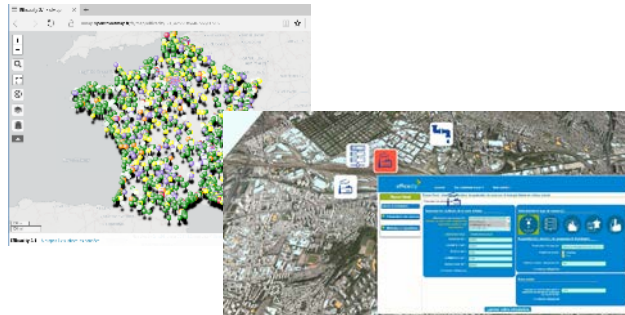
- 4 territoires en France
- 1 territoire à l'international

# Aide à la conception du système énergétique d'un quartier

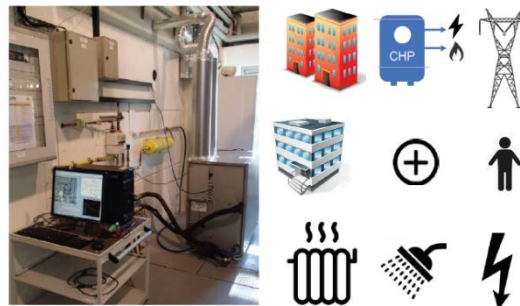
## Outil d'aide à la conception du système énergétique d'un quartier (outil POWERDIS)



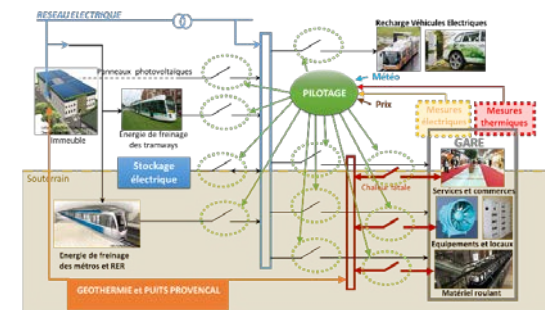
**Mobilisation de l'énergie fatale (outil Recov'heat)**



**Mobilisation de technologies innovantes (micro-cogénération)**



**Optimisation de pôles urbains complexes (ex. : gares)**

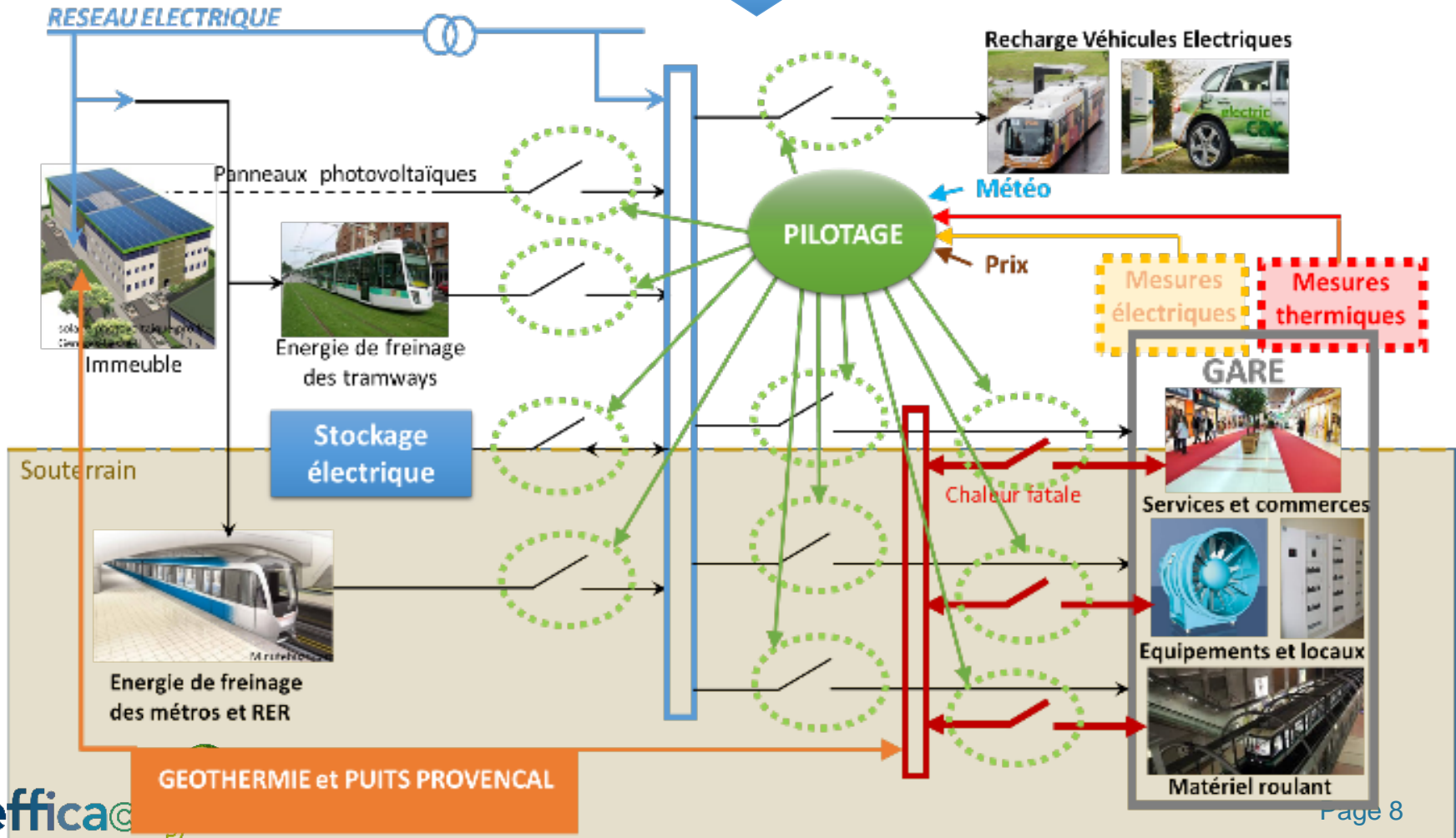


# Optimisation énergétique d'une gare (démonstrateurs microgrid sur deux gares RATP prévus à partir de l'été 2017)

Mobiliser toutes les sources d'énergie locales

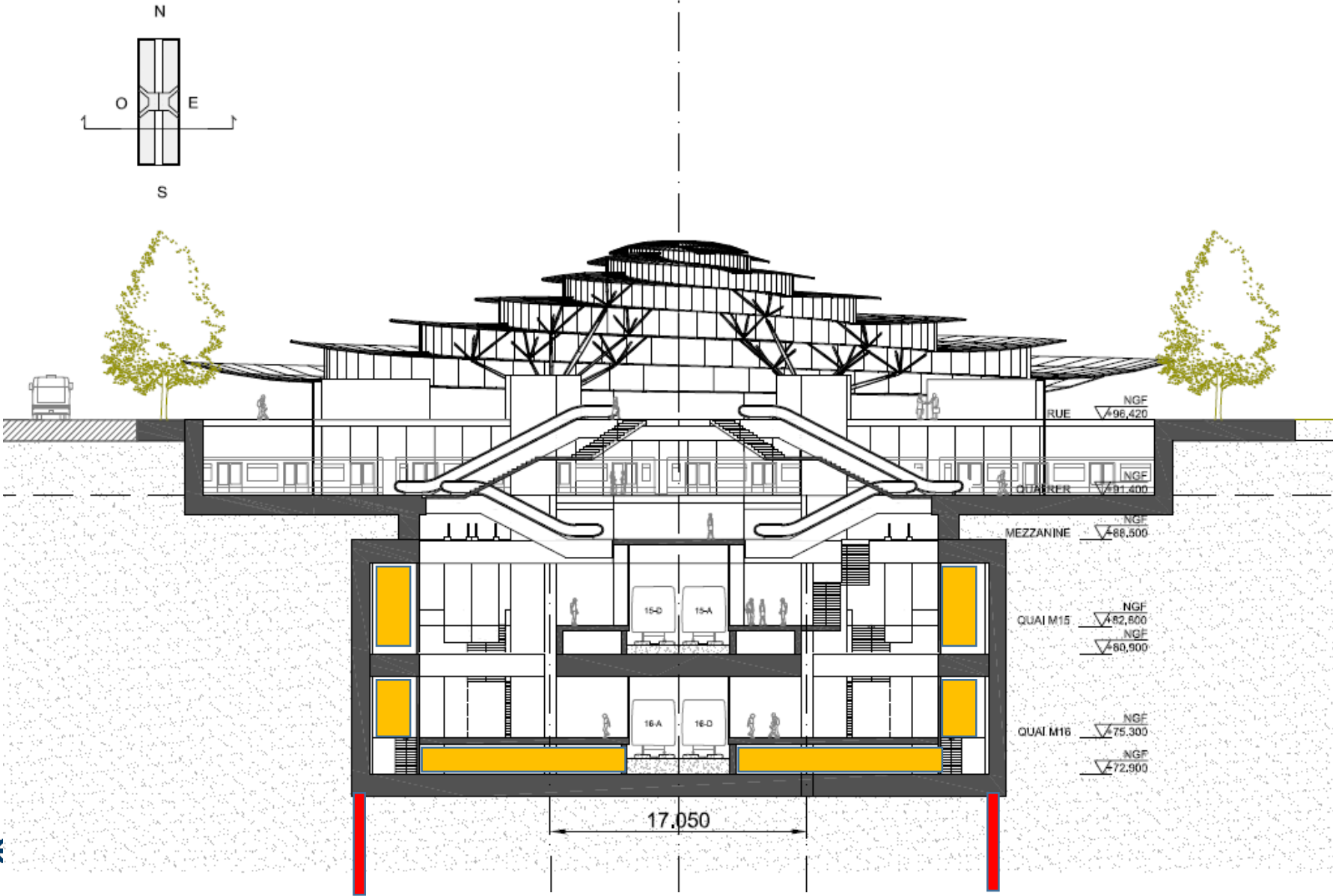
Relier la gare au quartier

Optimiser les échanges énergétiques

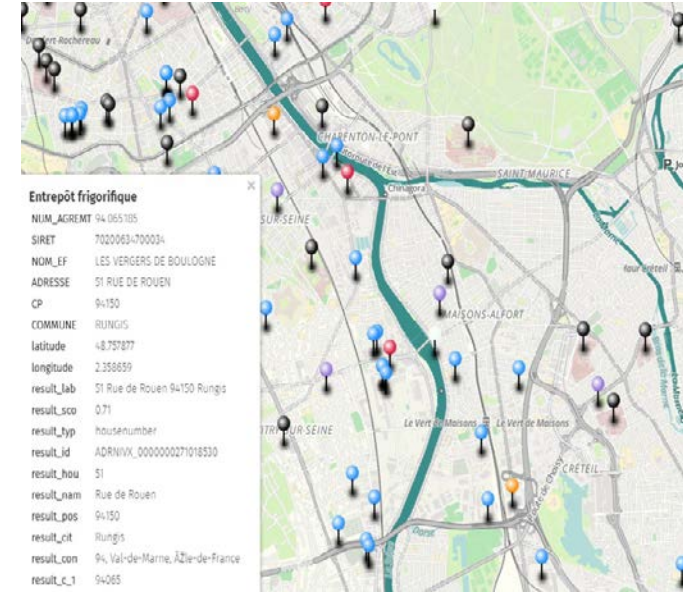
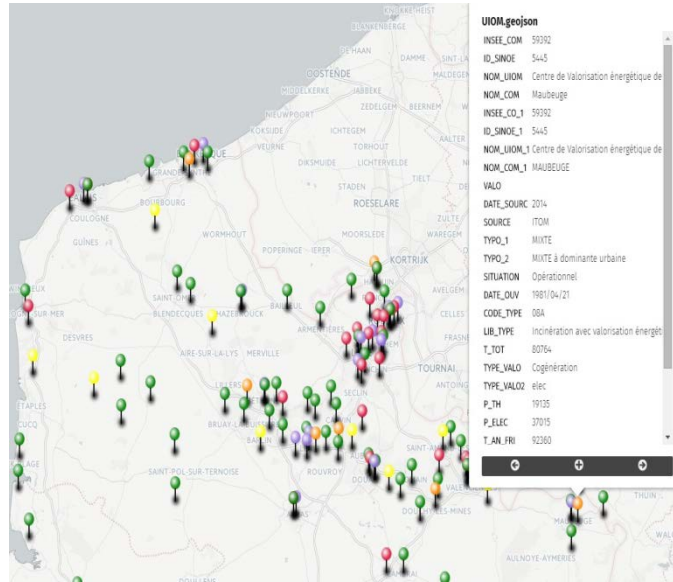
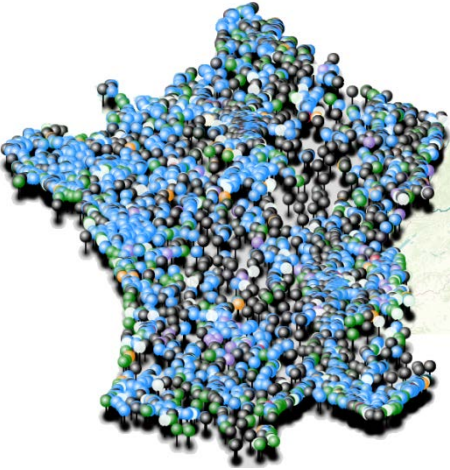




# Optimisation thermique d'une gare (étude en cours de toutes les lignes SGP ; étude sur les nouvelles gares d'EOLE)



# Cartographie nationale des sources de chaleur fatale



   **Hôpital**




   **Entrepôt frigorifique**

   **Réseau de chaleur**

   **Usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM)**

   **Data center**

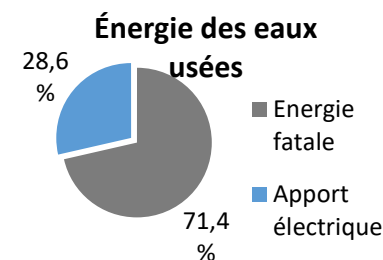
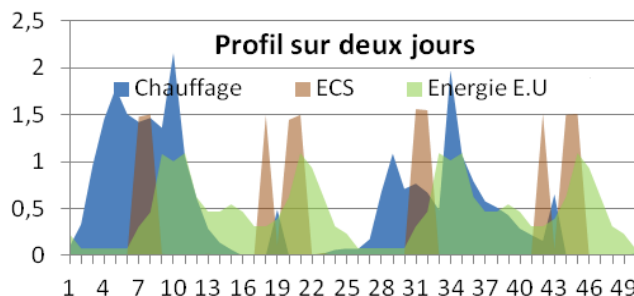
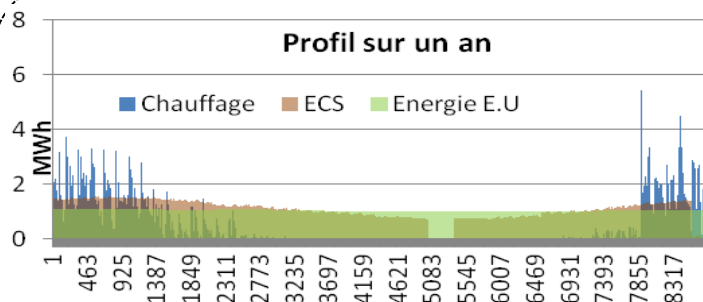
   **Blanchisseries**

   **Station d'épuration (STEP)**

# Recov'Heat : outil d'estimation du potentiel énergétique d'une source de chaleur fatale

## Résultats :

- Bilans énergétiques à pas horaires, mensuels, annuels :
  - Quantité d'énergie récupérable et consommée, taux d'EnR&R de la solution
  - Taux de couverture en réponse aux besoins thermiques
  - Puissances et performances des technologies nécessaires à la récupération
- Bilan économique et impact environnemental
  - Coûts d'investissement, de maintenance et d'exploitation
  - Coût global sur une durée d'exploitation, coûts de production (€/MWh)
  - CO<sub>2</sub> émis et coût associé



Energie valorisable	Elec PAC	COP PAC	Puissance PAC	Cout global actualisé 20 ans	Investissement	LCOE	CO2 émis	EnR&R quartier
4101 MWh	1171,7 MWh	3,97	744,1 kW	2 580 044 €	1 038 352 €	46,3 €/MWh	5079 tonnes	26%

# Conception d'îlots performants

## Optimisation morphologique

Visualisation d'une emprise au sol des bâtiments

Emprise initiale  
Emprise optimisée

## Spatialisation détaillée

pièce principale  
 chambre  
 salle de bain/Cuisine  
 circulations  
 salles de réunion  
 poste de travail  
 commerces

	T1	T2	T3	T4	T5
Demande %	15	15	55	10	5
Realise %	13,2	11,5	51,1	17	7,1

Hierarchiser les critères d'optimisation

5 ——— 5 ——— 5 ——— 5 ——— 5 ———  
 4 ——— 4 ——— 4 ——— 4 ——— 4 ———  
 3 ——— 3 ——— 3 ——— 3 ——— 3 ———  
 2 ——— 2 ——— 2 ——— 2 ——— 2 ———  
 1 ——— 1 ——— 1 ——— 1 ——— 1 ———  
 QUALITE DE LA LUMIERE    QUALITE DES VUES    CONFORT ACOUSTIQUE    QUALITE DE L'AIR    RISQUES DE SURCOUTS

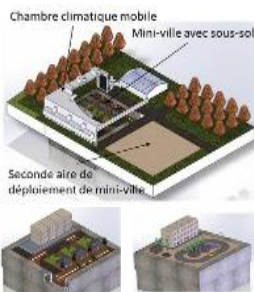


# Internet of Energy Things

## Territoire instrumenté et transition énergétique

### Dispositif expérimental

#### SenseCity (IFSTTAR)



#### Territoire Instrumenté



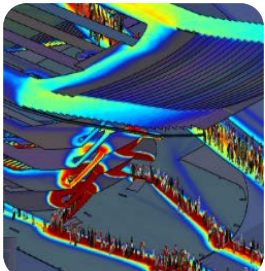
Apport d'un tel dispositif expérimental pour la compréhension des phénomènes urbains locaux

Test « in vitro »  
d'une mini-ville  
30m x 30m

Passage à l'échelle d'un quartier



Physique et réel  
(> Virtuel et simulé)



+

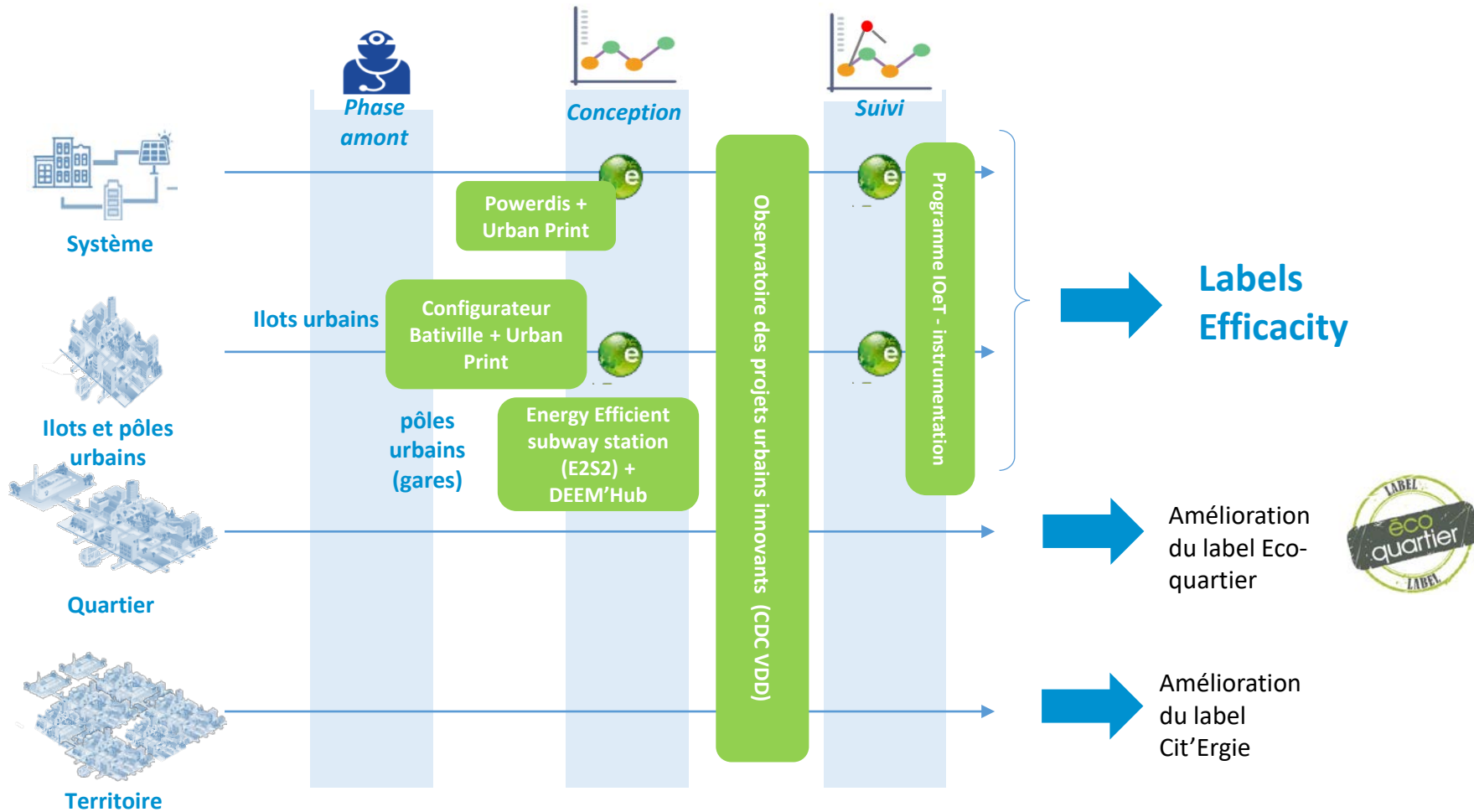
+

Temps réel  
(> moyenné à l'année/mois)



Local  
(> moyenné à l'agglomération/l'IRIS)

# Des labels attestant de la performance des projets urbains





[www.efficacity.com](http://www.efficacity.com)