



(R)éveillons nos pratiques

Innovations en énergies renouvelables

Installations citoyennes en programmation de bâtiments publics, par Hélène Christ

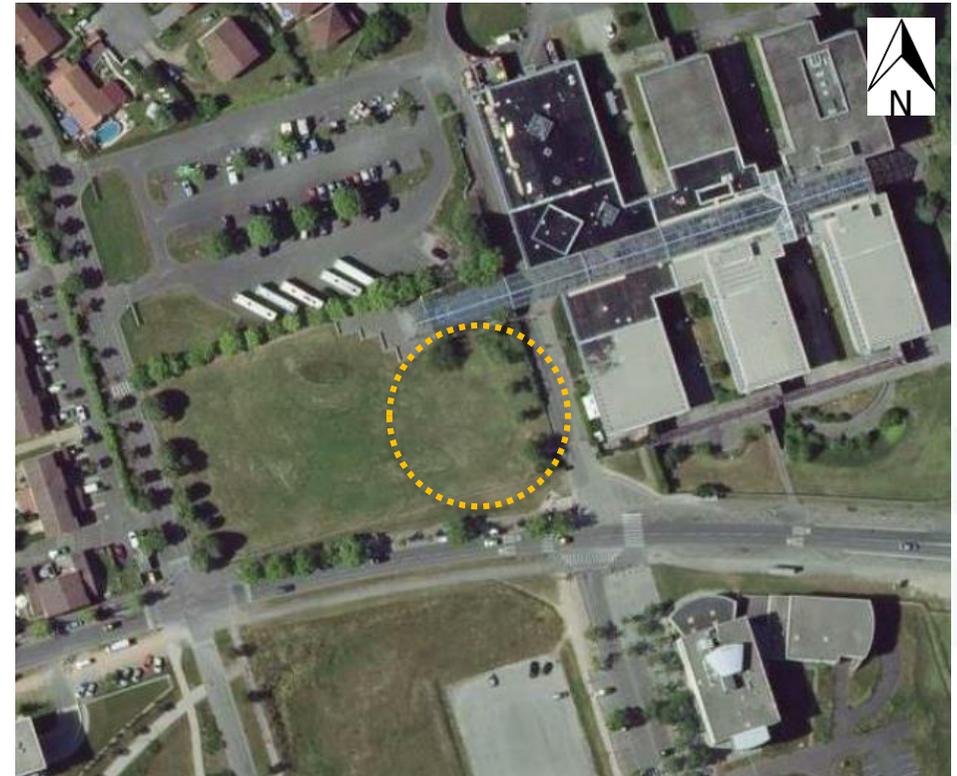
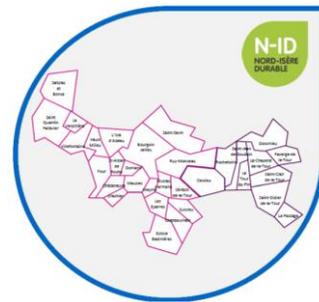
Réseaux de chaleur solaire ou fatale, par Benoit Leclair

Construction d'un internat / PV citoyen

- MOa : Région AuRA
- Inddigo : AMO QEB, programmation et conception

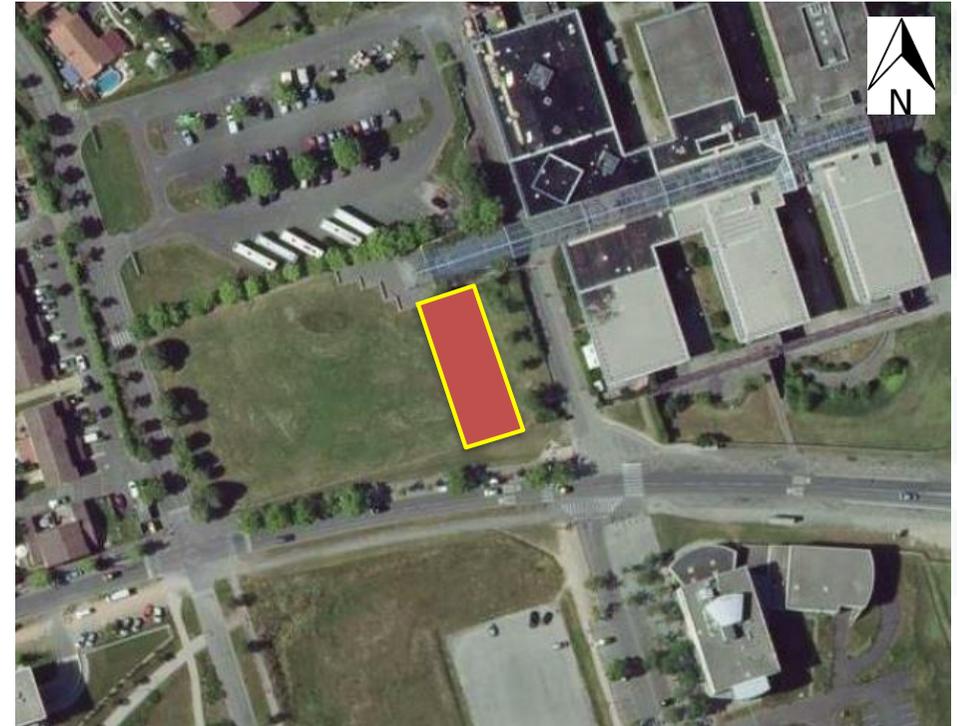
Constat en phase programmation :

- Bonne configuration pour le solaire
- Identification d'une « Centrale Villageoise » sur le territoire du projet



Construction d'un internat / PV citoyen

- **Travaux en 2021-2022**
 - ◆ Bâtiment neuf en R+3, 2000 m² SDO
 - ◆ Toiture : ~ 575 m², orientation 18° Est



Construction d'un internat / PV citoyen



- Un réseau de 38 sociétés locales à gouvernance citoyenne

- Les valeurs :

- ◆ Participation et action citoyenne directe,
- ◆ Lien aux collectivités locales,
- ◆ Prise en compte des enjeux propres au territoire,
- ◆ Valorisation locale des ressources,
- ◆ Partage des richesses créées.

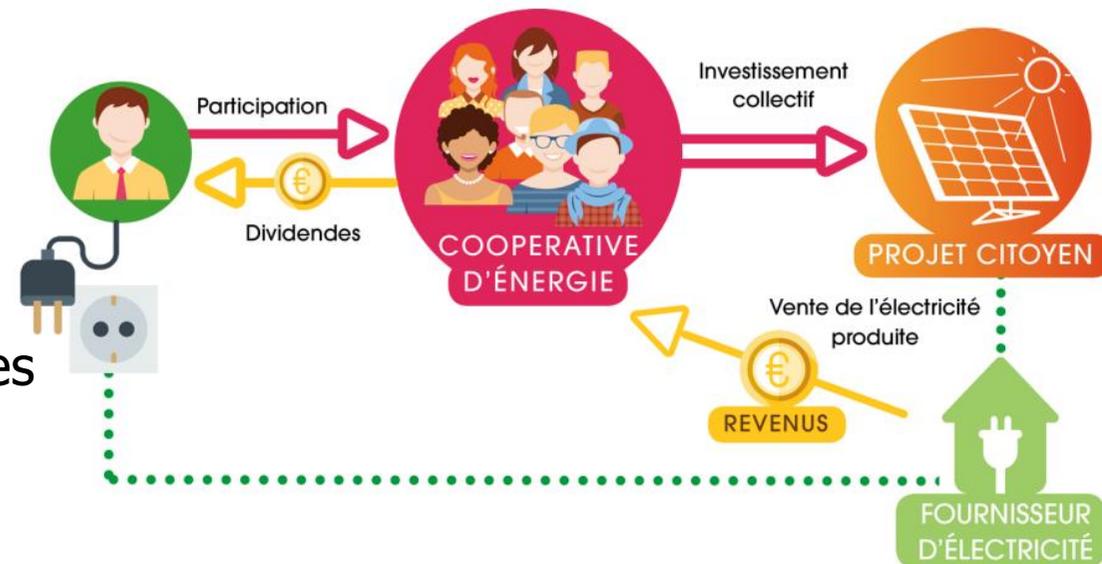
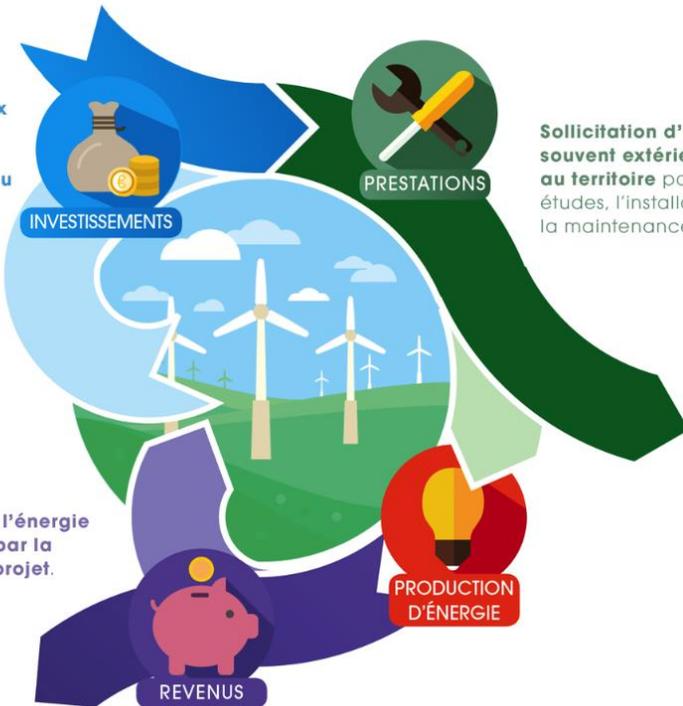


Schéma: Energie Partagée

Construction d'un internat / PV citoyen

Projet classique : l'argent quitte le territoire

Les capitaux initiaux sont engagés par des investisseurs souvent extérieurs au territoire.



Sollicitation d'acteurs souvent extérieurs au territoire pour les études, l'installation et la maintenance.

La vente de l'énergie est captée par la société de projet.

Projet citoyen : ressources et épargne restent sur le territoire

Les capitaux initiaux sont engagés par les citoyens et les collectivités locales.



Sollicitation d'acteurs du territoire pour les études, le matériel, l'installation et la maintenance.

La vente de l'énergie revient à la société locale citoyenne.

Source : Energie Partagée

Construction d'un internat / PV citoyen

- **Intérêt dans un projet neuf :**

- ◆ Installation PV sans investissement du MOa

- Le photovoltaïque est rendu possible en l'absence de budget

- ◆ Valorisation dans le calcul RT

- ◆ Image : participation à un projet citoyen et local, en faveur de la transition énergétique

- ◆ Implication d'acteurs locaux

- Appropriation du projet, intérêt pédagogique,...

- S'appuyer sur une entreprise qui connaît déjà le tissu local

- **Intérêt pour la société citoyenne :**

- ◆ Toiture sur un projet neuf = possibilité de prévoir les bonnes conditions

Construction d'un internat / PV citoyen

• Limites de prestations

- ◆ **Concepteur** : prévoir les bonnes conditions pour intégrer la centrale PV citoyenne

Structure : surcharge

Toiture adaptée : taille (mini 215 m²/ 36 kWc), nature support, absence de masques...

Local onduleur : taille et localisation, accès direct pour maintenance

Dialogue et échanges techniques dès le début de conception

- ◆ **Centrale Villageoise** : gère toute l'installation (panneaux, onduleurs, connectique...)

Etudes, Investissement, Travaux, Maintenance, Assurances

- ◆ Interaction **en chantier** à anticiper (installateur / étancheur,...)

Construction d'un internat / PV citoyen

• Particularités ?

- ◆ Pour le MOa : proche d'un tiers investisseur « classique »

Ce n'est pas une innovation technique mais une innovation sociétale

- Intégrer la société d'EnR citoyen dans la commande publique de manière systématique ?
- Réflexe : vérifier l'existence d'une société citoyenne locale pour les nouveaux projets, publics ou non, en l'absence de budget PV.
- ◆ Toitures compatibles : orientation, masques, structure, étanchéité, surface disponible (36 kWc mini, soit $\sim 250 \text{ m}^2$)
- ◆ Toitures publiques : nécessité de lancer un AMI (Appel à Manifestation d'Intérêt)

Construction d'un internat / PV citoyen

- **Points à creuser dans l'atelier :**
 - ◆ Articulation / rôle des uns et autres, en phase conception et réalisation : éléments de cadrage, limite de prestations et responsabilités
 - ◆ A partir de quand (et jusqu'à quand, au plus tard) intégrer une Centrale Villageoise dans le projet ? contractualisation ?

Commune de Montmélian

Etude de faisabilité réseau de chaleur biomasse et solaire



◆ 2 projets complémentaires

- **Un projet solaire ambitieux**

- Quartier SUD 1000 Logements
- 9500 m² de capteurs solaires thermiques / 80% EnR
- Stockage nécessaire 33 000 m³

- Mise à mal par :

- Le phasage de développement du quartier inconnu : 2020-20??
- Le prix du stockage

- **Un centrale ville relativement dense (ville de 4 000 habitants)**

- potentiel réseau de chaleur de 6 km
- 14 Gwh (densité correcte : supérieur à 2 MWh/ml)

- **Une proposition faite par INDDIGO :**

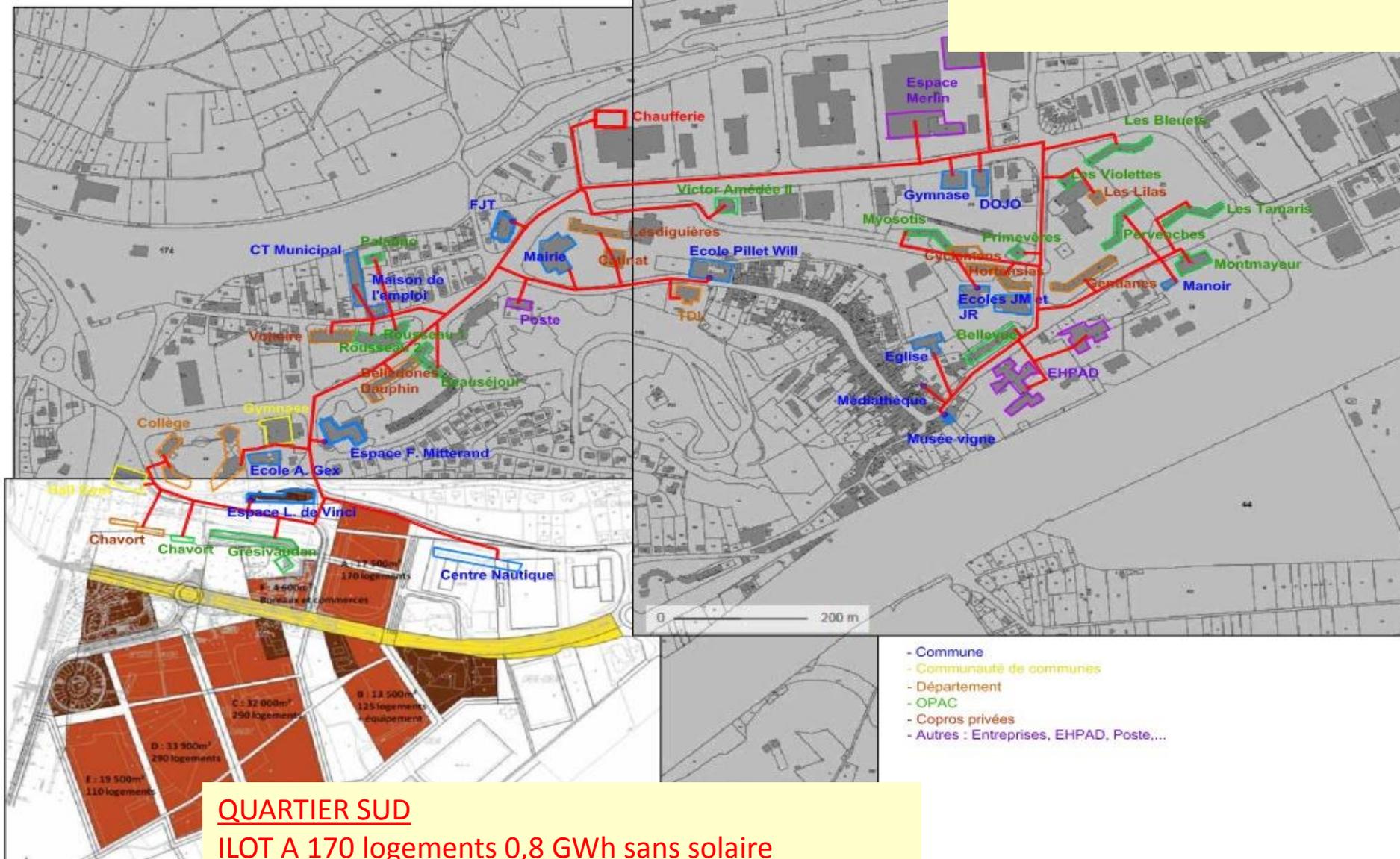
- Développer un réseau de chaleur biomasse sur le centre ville et raccordé au fur et à mesure les constructions de Quartier SUD.

PERIMETRE ETUDE

CENTRE VILLE

48 bâtiments ~ 6 km de réseau

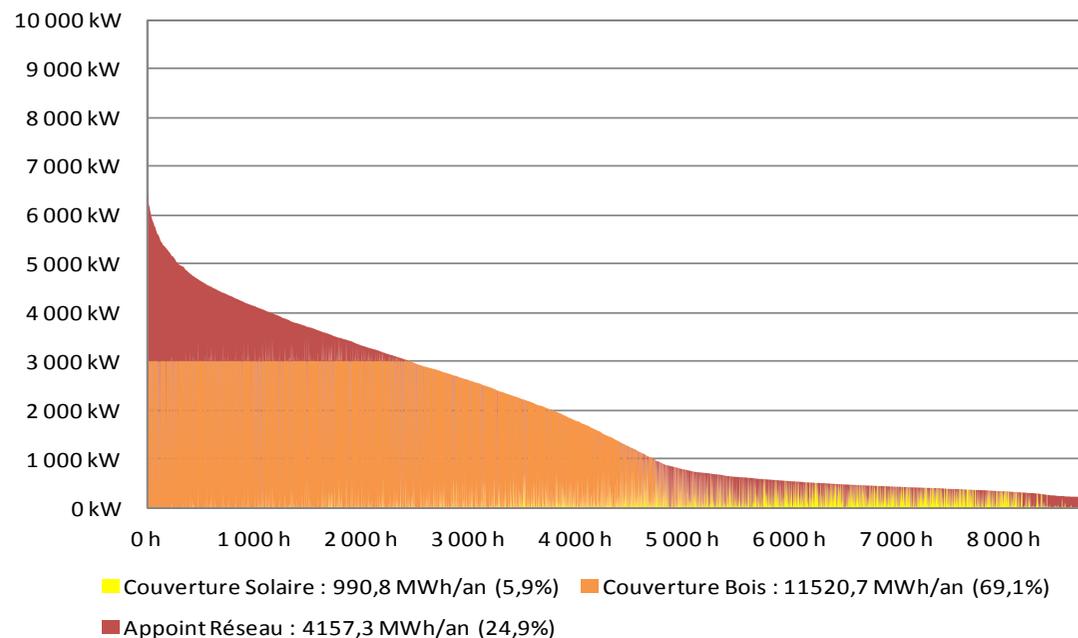
14 GWh



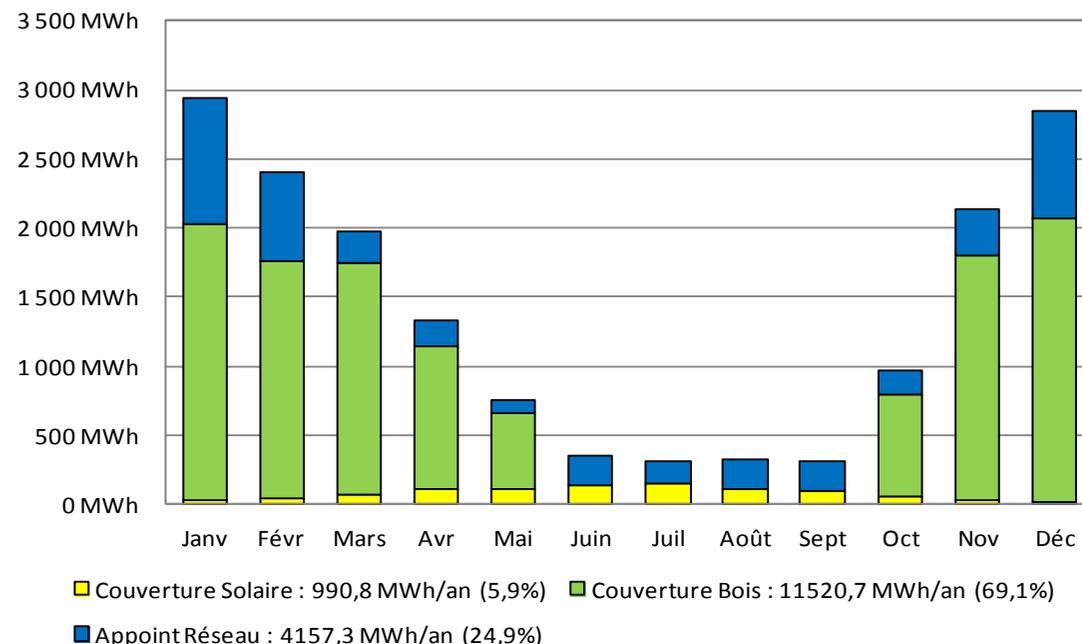
Scénario OPTIMUM (ilot A)

- Une chaudière bois de 3 MW permet de couvrir 69,1% des besoins, couplée à une chaudière gaz de 7 MW assurant l'appoint/secours. C'est la solution offrant le meilleur optimum technico-économique.
- Le solaire (1670 m²) permet de couvrir 5,9% des besoins, soit une couverture ENR de 75%
En été le réseau fonctionne au gaz (50%) et au solaire (50%)
- Avec 3000 m² (2 ilots), le solaire couvre 7% des besoins et le taux de couverture est de 77%

Monotone du Réseau de chaleur

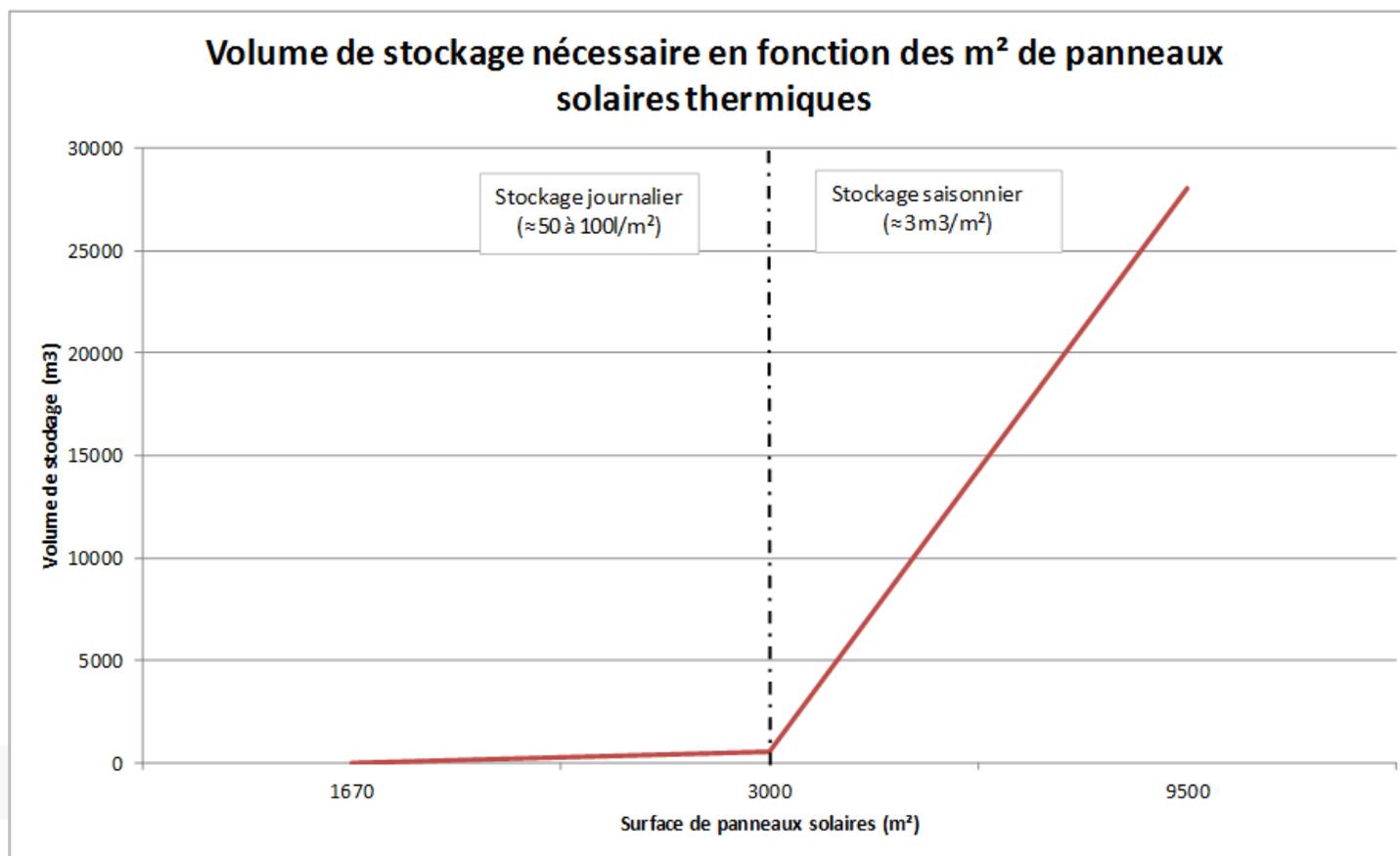


Mix énergétique d'un réseau de chaleur Réseau



Une réponse partielle à l'ambition de QUARTIER SUD qui a le mérite d'aider au lancement d'un quartier solaire

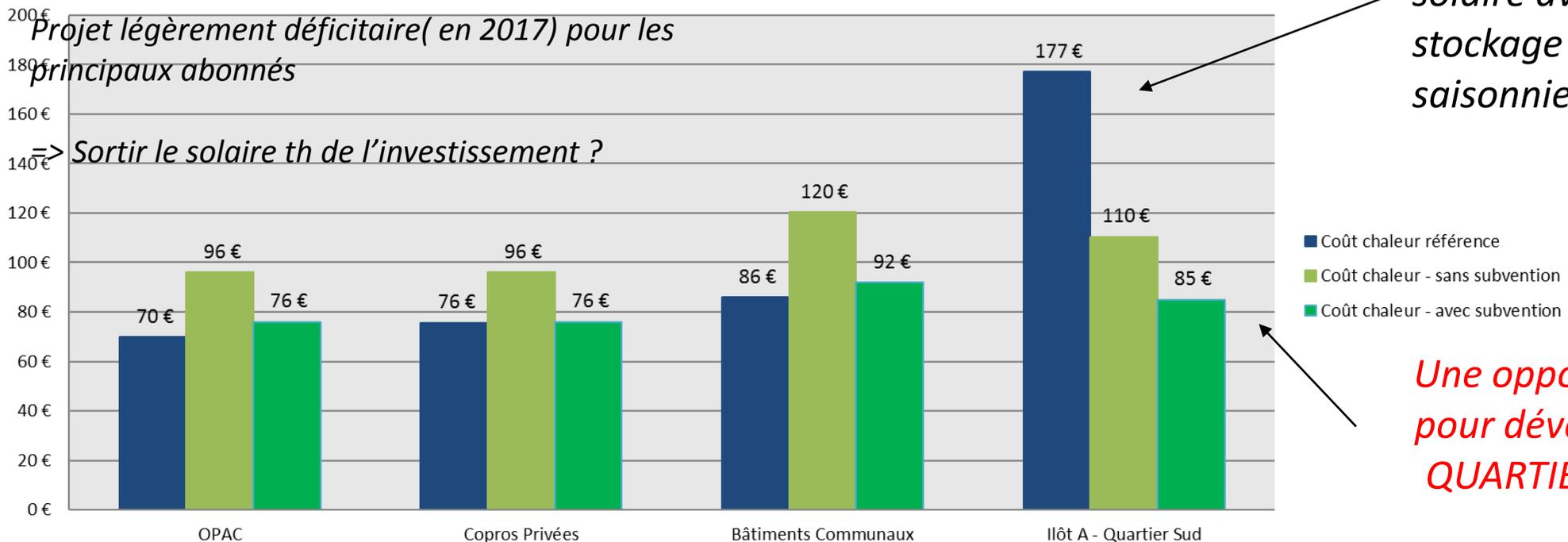
- Jusque 3000 m² de panneaux installés (2 îlots environ)
 - stockage journalier nécessaire (~ 500 m³) / 60 000 €
 - 85% de couverture des besoins en été
- Au-delà stockage saisonnier nécessaire, jusque 25 000 à 30 000 m³ pour les 9500 m² de panneaux
 - 100% des besoins couverts en été
 - 3,6 M€ pour le stockage 5 m€ pour les capteurs



Un intérêt économique pour les nouveaux logements

- **Projet global réseau+ biomasse + solaire th = 8 M€**
 - Investissement des capteurs solaires noyés dans l'investissement global
 - Subvention 45% (biomasse + solaire)

Coût de la chaleur par abonné suivant scénario énergétique (€TTC/MWh)



Coût projet quartier SUD 80% solaire avec stockage inter saisonnier.

Une opportunité pour développer QUARTIER SUD

◆ **Avancement du projet**

- **Projet étudié fin 2016**
- **Prise de contact avec l'ensemble des copropriétés en 2017**
- **Dépôts fonds chaleur en 2017 sur la base de l'étude de faisabilité (dossier non reçu du fait de son immaturité)**
- **Pas de décision sur le portage du projet , en lien avec le financement des 4/5 M€ restant (en complément du fonds chaleur).**
- **Projet en stand by malgré sa pertinence technique et économique**

- **Projet Smart Grid Solaire Thermique**

- ◆ Démonstrateur : Centrale solaire thermique sur le réseau de chaleur de Juvignac

◆ **Projet SGST / Démonstrateur**

- **Projet R&D :**

- Objectif d'initier une nouvelle filière pour le solaire thermique
- Démonstrateur

- **Juvignac - Ecoquartier Les Constellations**

- Existant : 1 200 kW Bois + 2 000 kW Gaz / 3 300 MWh vendu
- **Projet Solaire :**
 - 320 m² (hors-tout) de capteur grande surface et double vitrage – 200 kW de puissance
 - Installé en toiture de la chaufferie (terrasse)
 - Raccordement en retour/retour + mutualisation hydroaccumulation Bois (2 x 12 m³)

Durée : 5,5 ans

Démarrage : juin 2012

Montant total projet : 4,7 M€

Dont aide PIA : 1,9 M€

Forme de l'aide PIA :
subventions et avances
remboursables

Localisation :
Toulouse (Midi-Pyrénées)

Coordonnateur



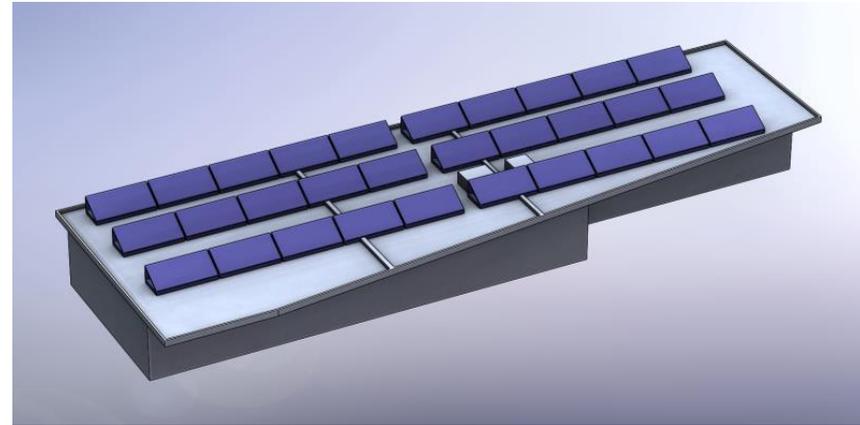
Partenaires



Installation



Vue extérieure chaufferie



Insertion champ

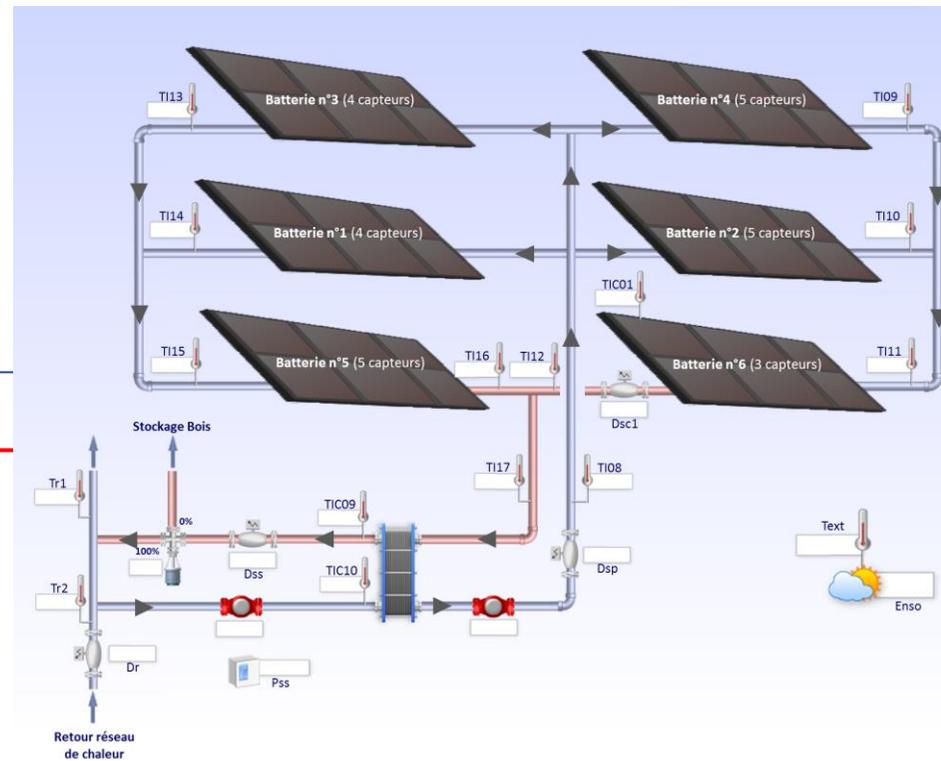
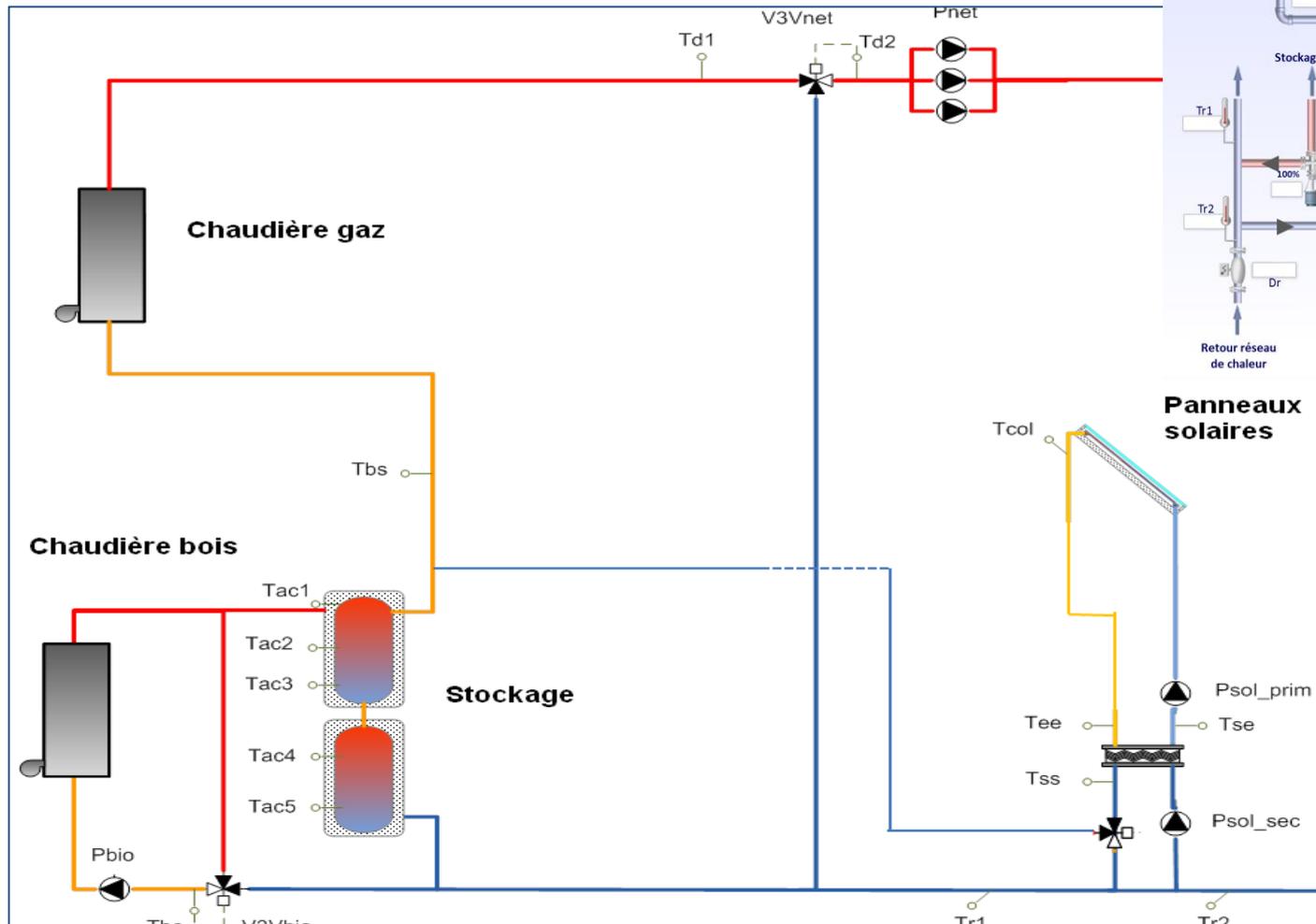


Module hydraulique solaire

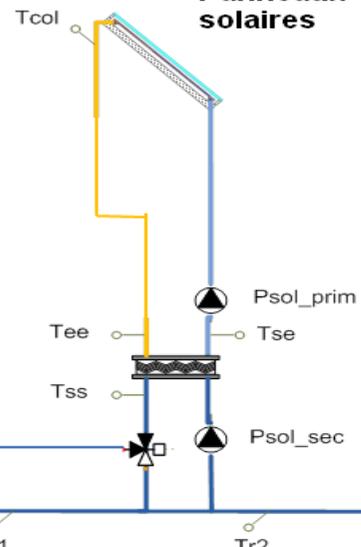


Rangée de capteurs (12 m²/capteur)

Schéma installation solaire

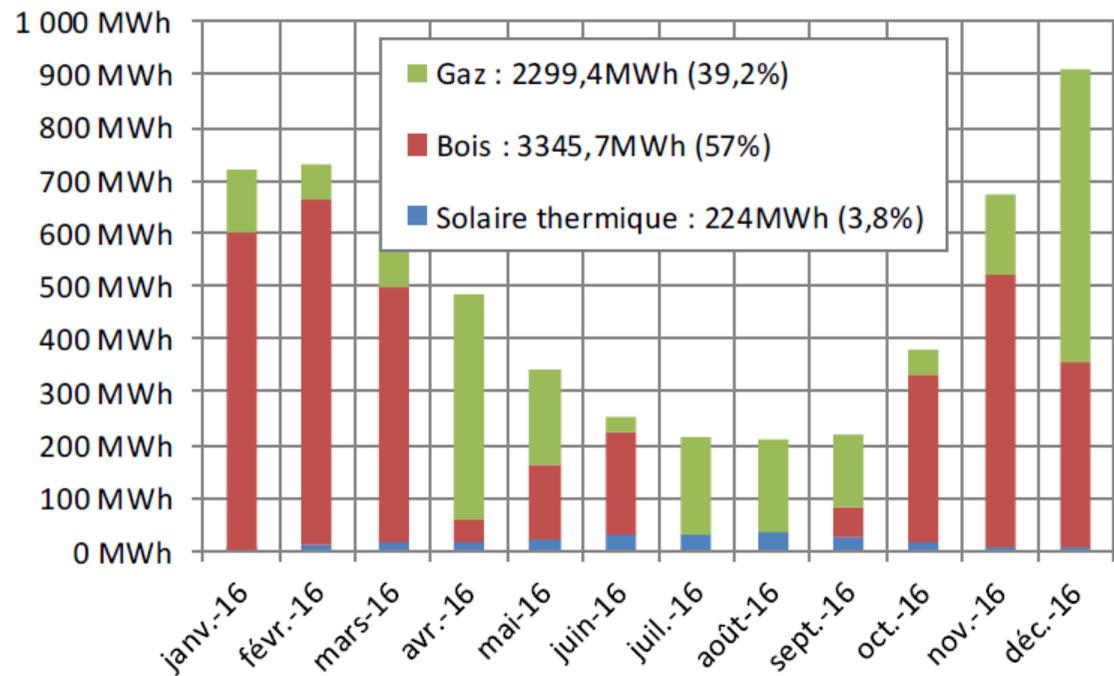


Panneaux solaires

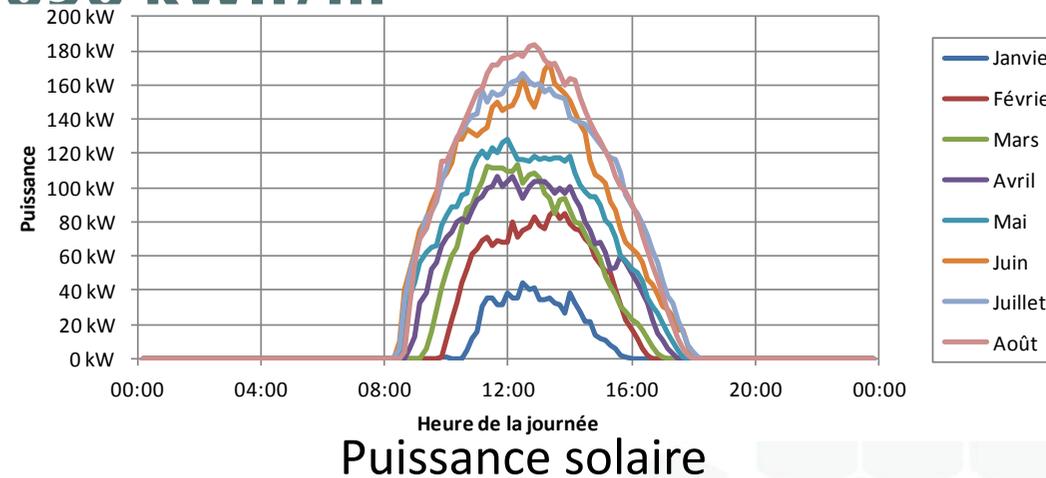


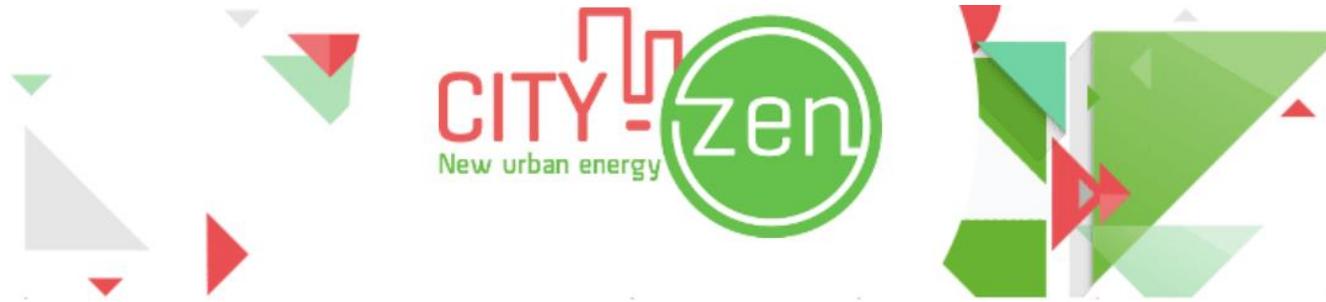
◆ Suivi de fonctionnement

- Objectif : 213 MWh/an injecté au réseau
- => Réel 2016 : 224 MWh soit 696 kWh/m²



Mixité Réseau





◆ Réseau Basse Pression Innovant FLAUBERT



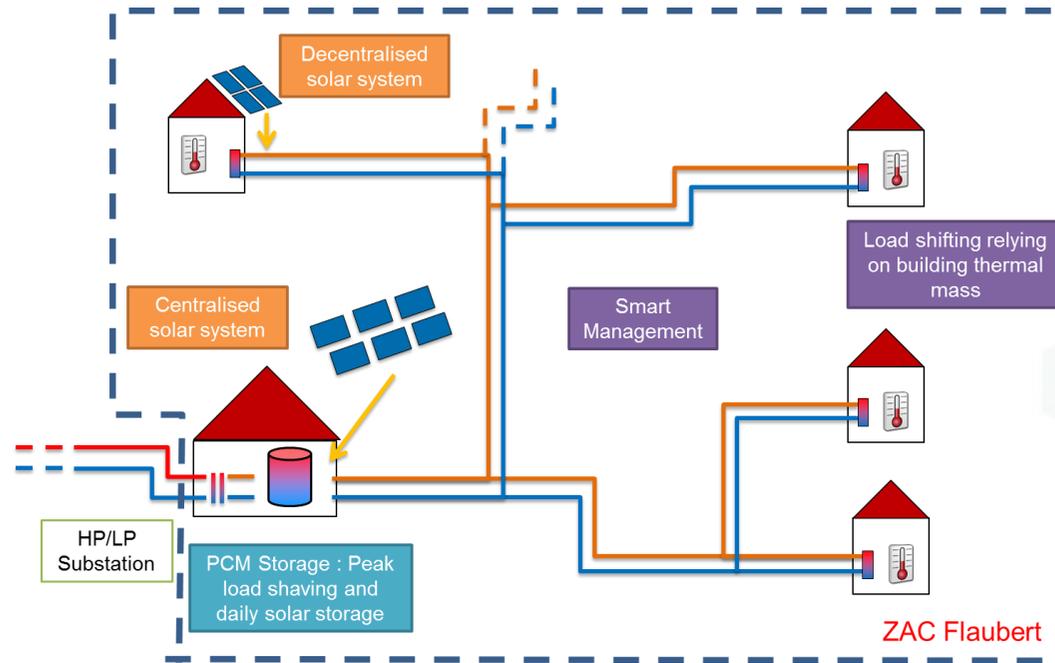
Projet Flaubert – Le projet

- **Enumération 1**

- ◆ **Enumération 2**

- **Enumération 3**

- *Enumération 4*



◆ **Projet Flaubert – Solaire**

Ce projet démonstrateur a pour objectif d'expérimenter sur un réseau réel des solutions innovantes (Pilotage, MCP, Solaire thermique)

Les bénéfices attendus sont :

- Lissage des appels de puissance du réseau (stockage MCP, pilotage)
- Abaissement des régimes de température (pilotage)
- Augmentation du recours aux ENR&R (solaire)

Productivité capteur 780kWh/m², injection utile de 95MWh/an



Vos interlocuteurs : Hélène CHRIST – Benoît LECLAIR

Tél. : 04 79 69 64 82

Mail : h.christ@inddigo.com – b.leclair@inddigo.com

www.inddigo.com



DEPUIS
1986

