

*Carré des Docks – Le Havre – 31 Août / 1<sup>er</sup> Sept.*



## Le numérique un atout pour la rénovation énergétique

*Christian ROZIER (Urban Practices) – président  
commission rénovation énergétique & numérique*

*Quentin GUILBERT (Hub TEN-EXEO Ingénierie) -  
commission rénovation énergétique & numérique*

**Smart**   
**Buildings & Territories**  
SUMMIT

**SBA**  
SMART BUILDINGS ALLIANCE  
*for* SMART CITIES

**Urban**  
**Practices**

**EXEO**  
EXPERTISE ENERGETIQUE  
ET ENVIRONNEMENTALE

**HUB**  
**TEN**

# Sommaire

- Pilotage par le numérique : de quoi parle-t-on ?
- Pourquoi penser pilotage par le numérique pour la rénovation et la maîtrise de l'énergie ?
- Quels bénéfices environnemental, financier, d'usage et sociétal d'un pilotage par le numérique ?
- Méthodologie : quelle démarche peut-on adopter pour introduire le pilotage par le numérique ?
- Pilotage par le numérique, quels retours d'expériences ?
- Le Simulateur PERF ACTEE, un outil complémentaire à destination des MOA publiques.

## 1. Pilotage par le numérique : de quoi parle-t-on ?

- Faire communiquer différents éléments techniques (capteurs, équipements, systèmes...) qui historiquement ne pouvaient se comprendre à défaut de pouvoir s'interfacer de façon universelle
- La dématérialisation devient donc un phénomène qui s'invite dans le monde du bâtiment

# 1. Pilotage par le numérique : de quoi parle-t-on ?

Plusieurs finalités :

- Fédérer, organiser, maîtriser l'information
- Automatiser des tâches
- Analyser des scénarios
- Manager à distance
- Anticiper des évènements
- Comparer des situations
- Tenir des indicateurs de performance

## 2. Pourquoi penser pilotage par le numérique pour la rénovation et la maîtrise de l'énergie ?

- Répondre à l'impératif du challenge de neutralité carbone
- Consommer moins, une condition nécessaire mais pas suffisante :

**Actuellement, la rénovation énergétique est principalement axée sur un objectif de réduction des consommations via l'amélioration du bâti (isolation) et des systèmes techniques (chauffage, ECS ...).**

- Consommer mieux, l'enjeu d'une consommation responsable

## 2. Pourquoi penser pilotage par le numérique pour la rénovation et la maîtrise de l'énergie ?

*Le pilotage par le numérique permet de mesurer l'usage réel et de prévoir l'usage, au plus proche des besoins réels des occupants*

*Concevoir des bâtiments rénovés équipés pour répondre aux besoins d'auto consommation et de flexibilité énergétique*

*Un pilotage inclusif des occupants pour une consommation responsable :*

*Sans information précise sur sa consommation par usage, sans capacité de consigne, sans capacité de commande, sans intelligence des équipements, le consommateur peut-il vraiment être responsable ?*

## 2. Pourquoi penser pilotage par le numérique pour la rénovation et la maîtrise de l'énergie ?

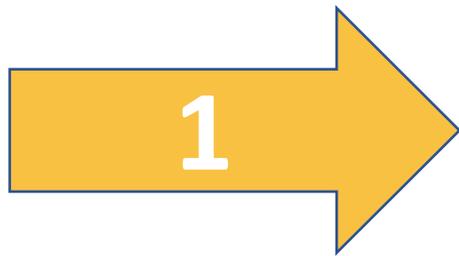
### Un pilotage par le numérique qui ouvre la voie à d'autres services

Doter son bâtiment d'un pilotage par le numérique, c'est l'assurance de pouvoir développer d'autres services à coût marginal en s'appuyant sur l'infrastructure numérique mise en place:

- Détection de fuites (eau / gaz ...) et de surconsommations...
- Suivi et pilotage de la qualité de l'air intérieur,
- Gestion des espaces : contrôle d'accès, fréquentation des lieux, amélioration du taux d'occupation...
- Sécurité des biens et des personnes
- Service de maintien à domicile des séniors, de mobilité, de connexion internet
- ....

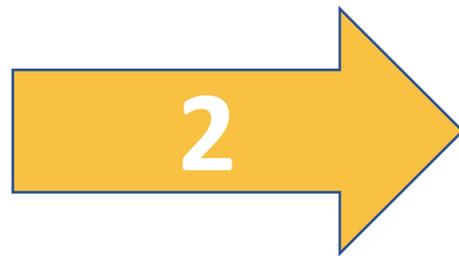
*Carré des Docks – Le Havre – 31 Août / 1<sup>er</sup> Sept.*

## Faire du pilotage numérique un nouvel allié de la rénovation et de la maîtrise de l'énergie



### MESURER :

Avoir accès aux mesures de consommations suffisantes pour une consommation responsable.



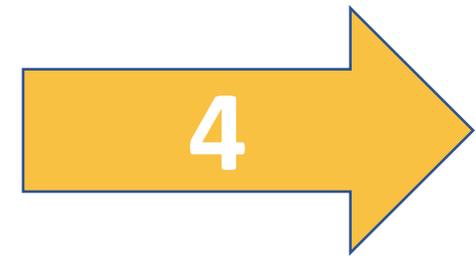
### PILOTER :

Pilotage énergétique du bâtiment par équipements / systèmes isolés (des équipements qui fonctionnent indépendamment des autres)



### FEDERER :

Pilotage énergétique multi fonctions



### PREDIRE / AUGMENTER

Intelligence de pilotage  
Intégration de fonction auto apprenantes, prédictives , assisté par des moteurs d'IA

### 3. Quels bénéfices environnemental, financier, d'usage et sociétal d'un pilotage par le numérique ?

#### Des bénéfices financiers :

- Opération et exploitation : gains dans l'exploitation du bâtiment mesurable via le ROI ou le TRI
- Économique : économie sur la facture énergétique (ex : analyse du réel facturé vs facture théorique, analyse des dérives par rapport à une normale, des pics de consommation ...)
- Réduction du risque juridique et réglementaire : conformité avec la loi Elan & conformité réglementaire QAI (Qualité de l'Air Intérieur), mise en conformité décret tertiaire et décret bacs
- Activité économique "durable" au sens de la taxonomie et des attentes des parties prenantes (actionnaires, investisseurs, clients)

## Des bénéfices environnementaux :

- Carbone et valeur verte du bâtiment : meilleure suivi de l'impact carbone d'un bâtiment et réduction de l'impact carbone total par le sous-dimensionnement et mutualisation des infrastructures
- Insertion territoriale et économie circulaire : possibilité d'insérer plusieurs harmonieusement la vie et l'utilisation du bâtiment dans l'écosystème énergétique et sociétal local
- Responsabilité environnementale : suivi et pilotage les indicateurs RSE du bâtiment
- Image & Communication
- Volet social/RH/ Humain
  - Employabilité, attractivité des talents, responsabilité de l'employeur
  - Favoriser les communautés d'intérêt (y compris co-working), benchmark, création de richesse par la mixité, intergénérationnelle
  - Bâtiment inclusif : numérique & services pour tous

## Des bénéfices d'usage et sociétaux :

- Un meilleure instrumentation du bâtiment permet une meilleure maîtrise des opérations et donc une augmentation des performances du bâtiment
- Meilleure sécurité du fonctionnement dont cyber sécurité
- Valeur numérique du bâtiment : le jumeau numérique facilite les opérations liées à l'évolution et à l'exploitation du bâtiment
- Développement de nouveaux usages au services des parties prenantes (occupants, propriétaires, gestionnaires, exploitants et mainteneurs)
- Maintenance : amélioration de la maintenance du bâtiment. Le numérique donne des armes pour être factuel et justifier des actions mises en place d'un point de vue contractuel
- Confort : productivité des employés,
- Optimisation des espaces (exploitant), gestion de l'occupation/inoccupation des locaux (occupant), des places de parking ...

## 4. Quelle démarche peut-on adopter pour introduire le pilotage par le numérique ?

1

**ETAT DES LIEUX du PATRIMOINE :**

- Cartographie des profils types de bâtiments
- Données disponibles
- Prise en compte des contextes de chaque bâtiments

2

**Définition des besoins actuels & services nouveaux à développer :**

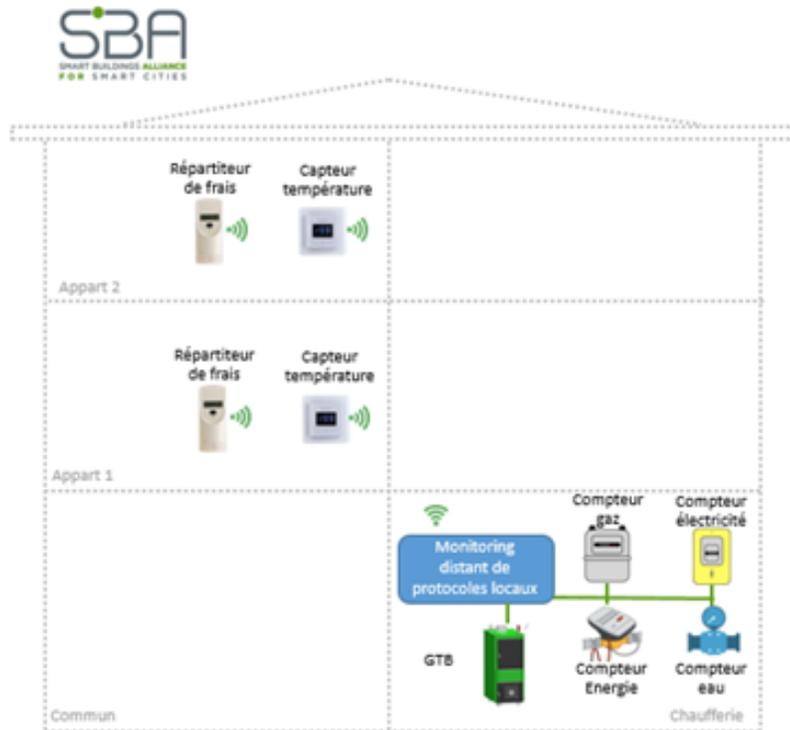
- Besoins liés à l'énergie
- Autres besoins actuels et futurs

3

**Stratégie de déploiement GLOBALE ou par ETAPES d'une infrastructure numérique :**

- Déploiement pas nécessairement homogène à l'échelle d'un parc
- Capacité d'évolutivité de l'instrumentation numérique déployée

Niveau MESURER – Mise en place d’une passerelle / concentrateur qui mettra déjà de connecter les premiers éléments de la future infrastructure :



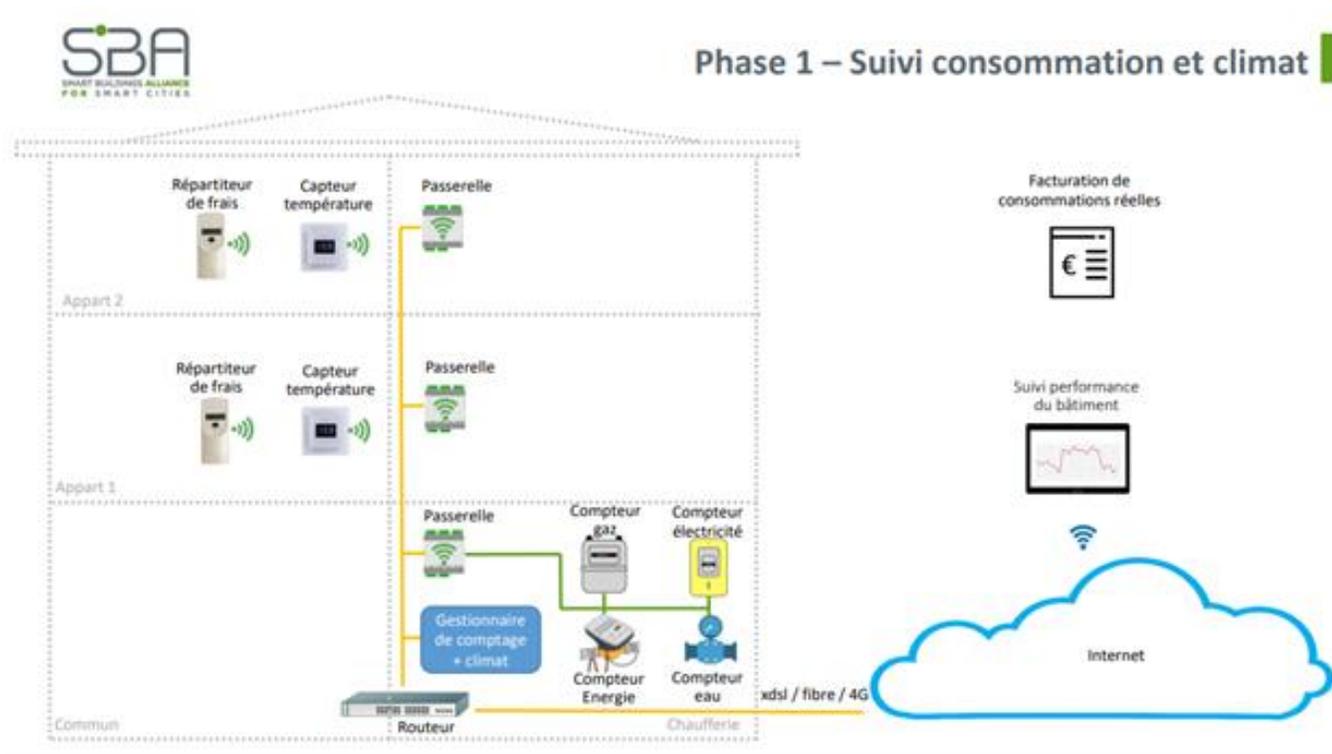
### Phase 0 – Monitoring distant



***Carré des Docks – Le Havre – 31 Août / 1<sup>er</sup> Sept.***

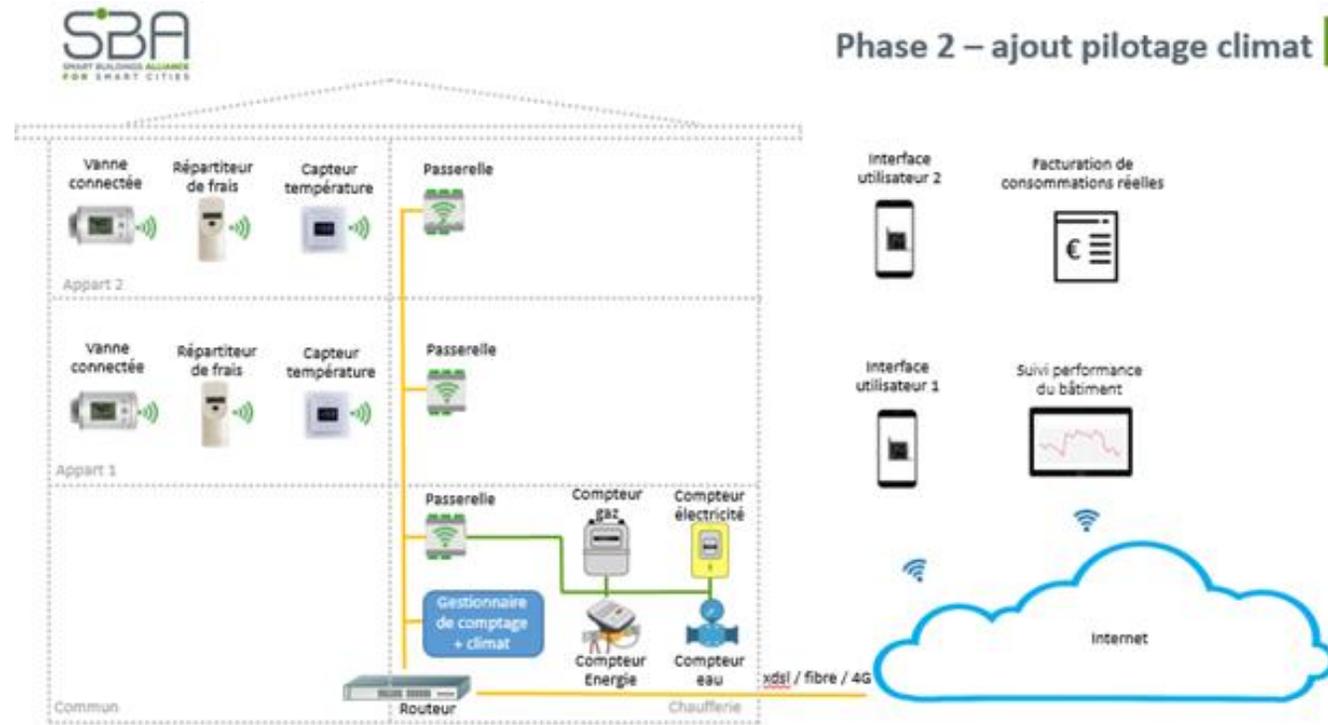
## Niveau MESURER – Evolution du cas précédent par la mise en place d’une infra IP.

Nota: s’assurer que les données de comptage peuvent être accessibles en local pour permettre ultérieurement de construire des fonctions de pilotage évoluées.



***Carré des Docks – Le Havre – 31 Août / 1<sup>er</sup> Sept.***

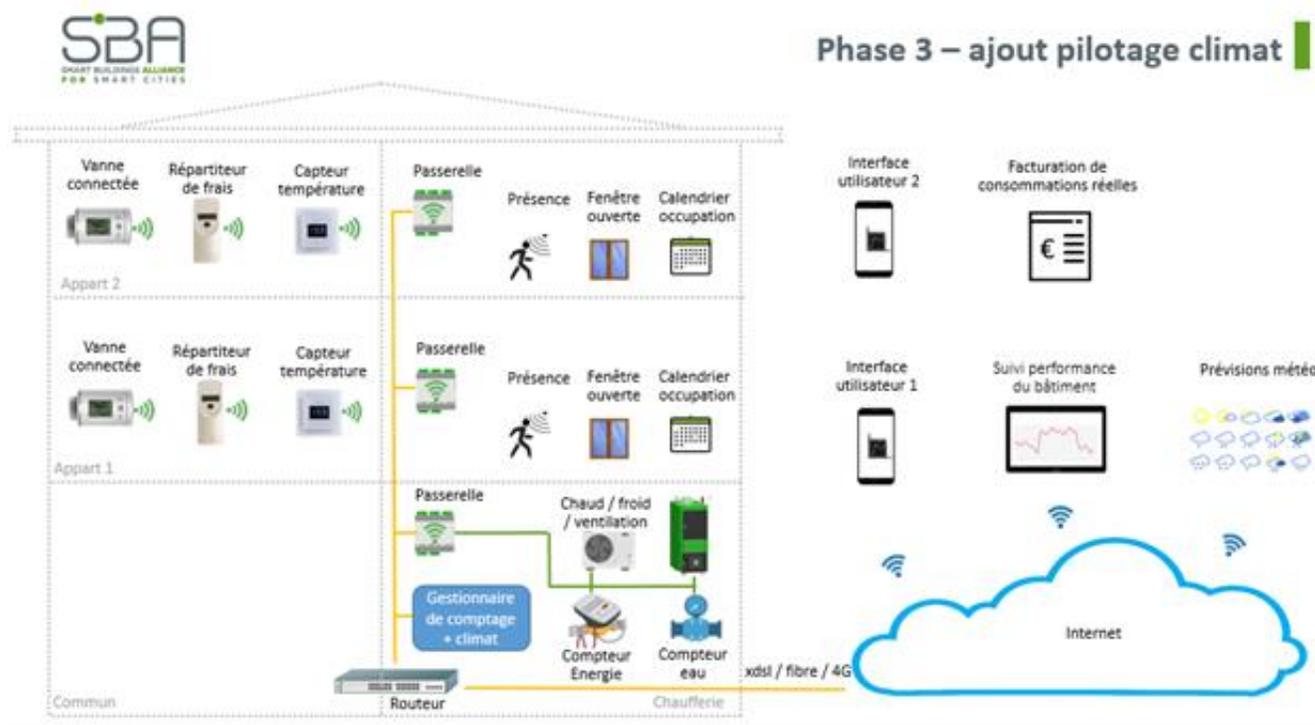
Niveau PILOTER – Collecter les données de conso et des données de confort mais aussi intégrer la supervision et le pilotage à distance des équipements



*Carré des Docks – Le Havre – 31 Août / 1<sup>er</sup> Sept.*

## Niveau FEDERER – Enrichir le croisement des données pour atteindre de meilleurs résultats en termes d'efficacité énergétique.

Les données collectées peuvent être liées à de la détection d'ouverture de fenêtre, de présence, de comptage de personnes, des gestion synchronisées d'agendas..



***Carré des Docks – Le Havre – 31 Août / 1<sup>er</sup> Sept.***

**Niveau PRÉDIRE / AUGMENTER – S’appuie sur des données complémentaires internes ou externes au bâtiment (information de présence, données météo, ..) et s’appuie sur des applications ou softwares qui embarquent des intelligences d’auto apprentissage et des modèles prédictifs de pilotage**

Pas nécessairement d’instrumentation supplémentaires

**Niveau ELARGI : MULTI USAGES – doit être appréhendé en // de chacun des niveaux précédents. Il part des principes d'interopérabilité et de mutualisation des équipements / infrastructures numériques sur lequel repose R2S (et R2S connect)**

Implémenter une infrastructure numérique R2S pour répondre à une ambition énergétique (mesurer / piloter / Fédérer / prédire) permet d'élargir et d'ajouter d'autres fonctions d'usages

## 5. Pilotage par le numérique : quels retours d'expériences?

2 exemples:

- **Smart Eco Réno = 5 bailleurs sociaux expérimentent une approche R2S dans le cadre de la rénovation énergétique**
- **Rénovation de 3 écoles Ville de Dijon en intégrant une infra R2S et un pilotage énergétique intelligent**

## 5. Pilotage par le numérique : quels retours d'expériences?

### SMART ECO RENO : PROJET NATIONAL AVEC 5 BAILLEURS SOCIAUX & SOUTENU PAR L'USH & CGLLS

Smart & Éco



Rénovation

Chauffage & ECS réseau de chauffage  
Urbain



ÉCORÉHABILITATION DE L'ÎLOT FRANCHE  
COMTÉ - QUARTIER DE LA FONTAINE  
D'OUCHE



**Cristal Habitat**  
ENGAGÉ POUR VOS PROJETS

RÉHABILITATION DES TOURS DU  
MÂCONNAIS - CHAMBÉRY

Chauffage & ECS gaz collectif



RÉHABILITATION DE LA RÉSIDENCE  
DES « RENOULLÈRES » NEUILLY  
PLAISANCE

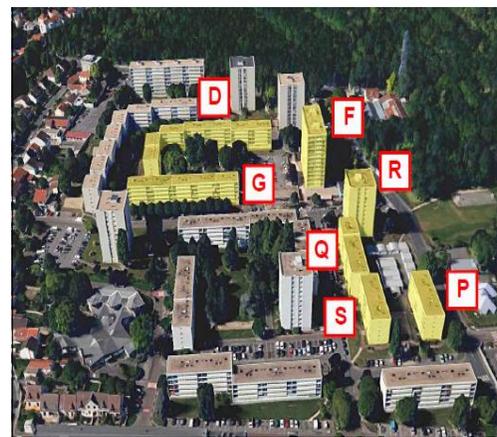
Chauffage & ECS électrique individuel



RÉHABILITATION "JEAN JAURÈS" - PIERRELAYE



RÉHABILITATION DU DOMAINE DU PONT  
RIVET - ST ISMIER

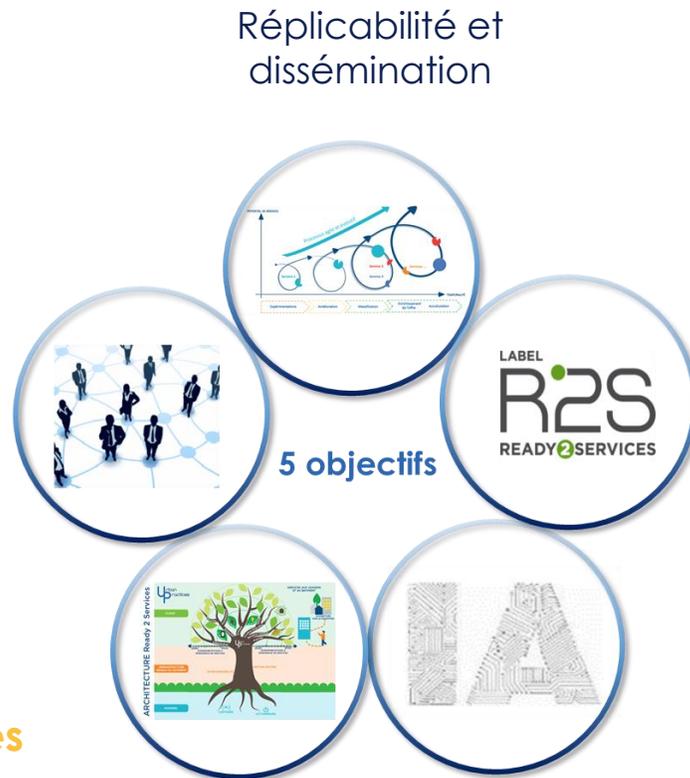


## Smart Eco Réno = 5 bailleurs sociaux expérimentent une approche R2S dans le cadre de la rénovation énergétique

### LES 5 OBJECTIFS DANS LE CADRE D'OPÉRATION DE RÉNOVATIONS

Approche sociologique : appropriation par les locataires.

Déploiement de services s'appuyant sur cette architecture numérique



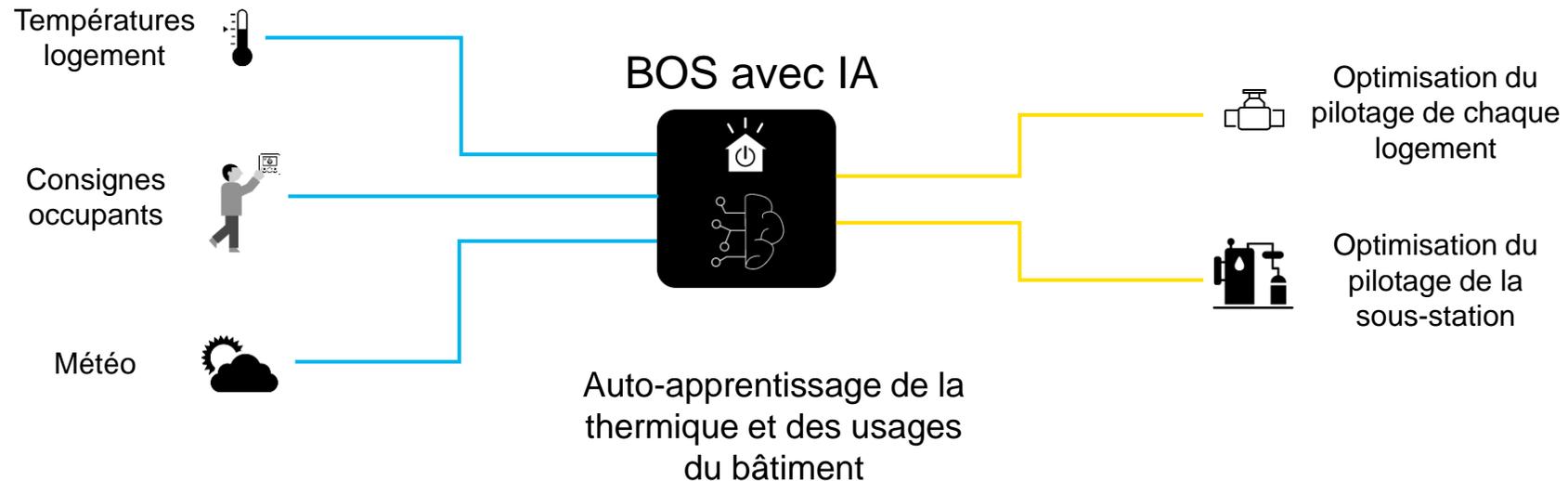
Architecture  
numérique  
Ready2Services

Pilotage énergétique intelligent :  
Application numérique  
(algorithme basé sur de  
l'Intelligence Artificielle)

**Smart & Éco**  
  
**Rénovation**

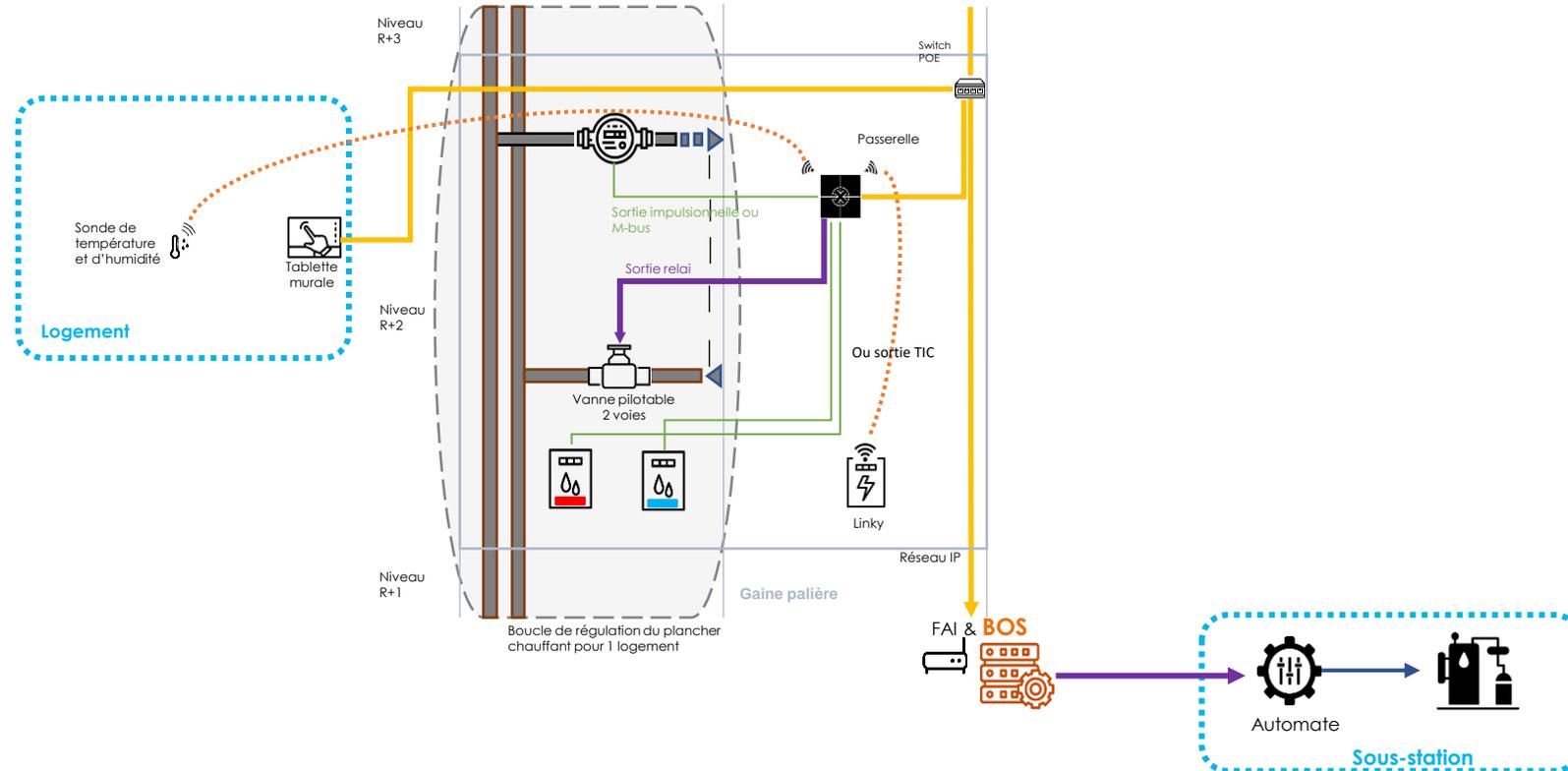
## Smart Eco Réno = 5 bailleurs sociaux expérimentent une approche R2S dans le cadre de la rénovation énergétique

### FOCUS BATIGERE : LE PRINCIPE DE PILOTAGE ÉNERGÉTIQUE DES LOGEMENTS PAR L'IA



## Smart Eco Réno = 5 bailleurs sociaux expérimentent une approche R2S dans le cadre de la rénovation énergétique

### FOCUS BATIGERE : DÉPLOIEMENT D'UNE INFRASTRUCTURE R2S



- Intelligence multi-échelles : interconnexion entre les logements et le bâtiment
- Pilotage des la sous station et pilotage des vannes 2 voies de chaque logements
- Mutualisation du réseau smart avec la visio phonie

## Smart Eco Réno = 5 bailleurs sociaux expérimentent une approche R2S dans le cadre de la rénovation énergétique

### FOCUS BATIGERE : ATELIER DE CO DESIGN DE L'INTERFACE UTILISATEUR AVEC LES LOCATAIRES



# Rénovation de 3 écoles Ville de Dijon en intégrant une infra R2S et un pilotage énergétique intelligent

**PROJETS Européen H2020 Quartier à énergie positif bâtiments éco réhabilités**  
Intégration architecture R2S – BOS



Principaux SERVICES ATTENDUS :

- Pilotage énergétique
- Suivi et gestion de la Qualité d'air
- Gestion des espaces / mutualisation



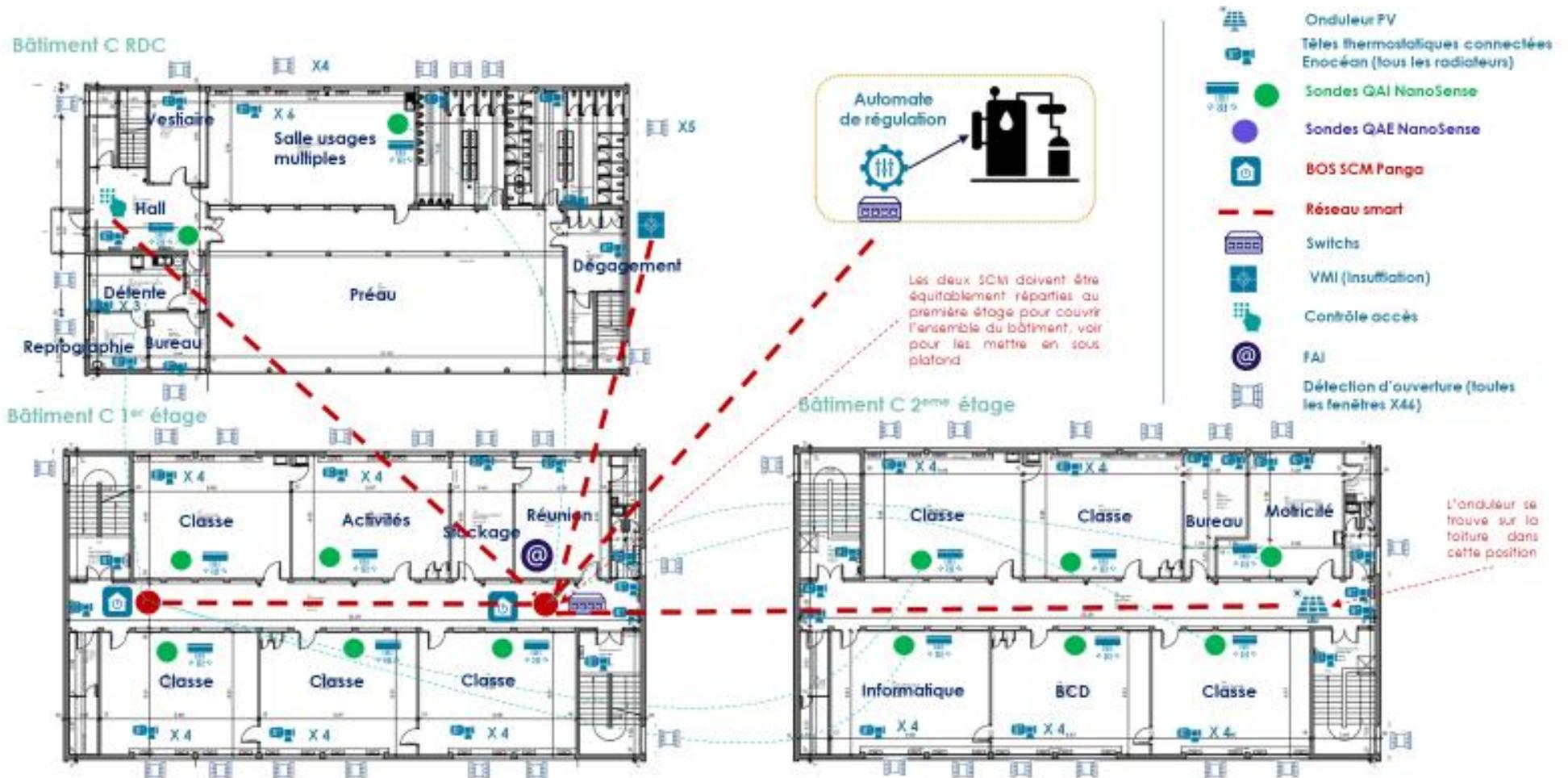
Plateforme Energie Management System (EMS) EDF



Plateforme Smart City métropolitaine On Dijon



# Rénovation de 3 écoles Ville de Dijon en intégrant une infra R2S et un pilotage énergétique intelligent



Sortie prochaine sur vos écrans...  
une production SBA commission rénovation énergétique & numérique

## LE GUIDE :

“Pilotage par le numérique : le nouvel allié de  
la rénovation et de la maîtrise de l’énergie”



*Carré des Docks – Le Havre – 31 Août / 1<sup>er</sup> Sept.*

---

## 6. Simulateur PERF ACTEE, un outil complémentaire à destination des MOA publiques

**SMART ECO RENO : PROJET NATIONAL AVEC 5 BAILLEURS SOCIAUX  
& SOUTENU PAR L'USH & CGLLS**

**TOUR EN RÉGIONS**

## 6. Simulateur PERF ACTEE, un outil complémentaire à destination des MOA publiques

Simulateur PERF ACTEE un outil du programme ACTEE destiné aux collectivités locales

**ACTEE** Action des Collectivités  
Territoriales pour  
l'Efficacité Énergétique

Développé en coopération avec :



Et avec le soutien des représentants de la filière du pilotage des bâtiments :



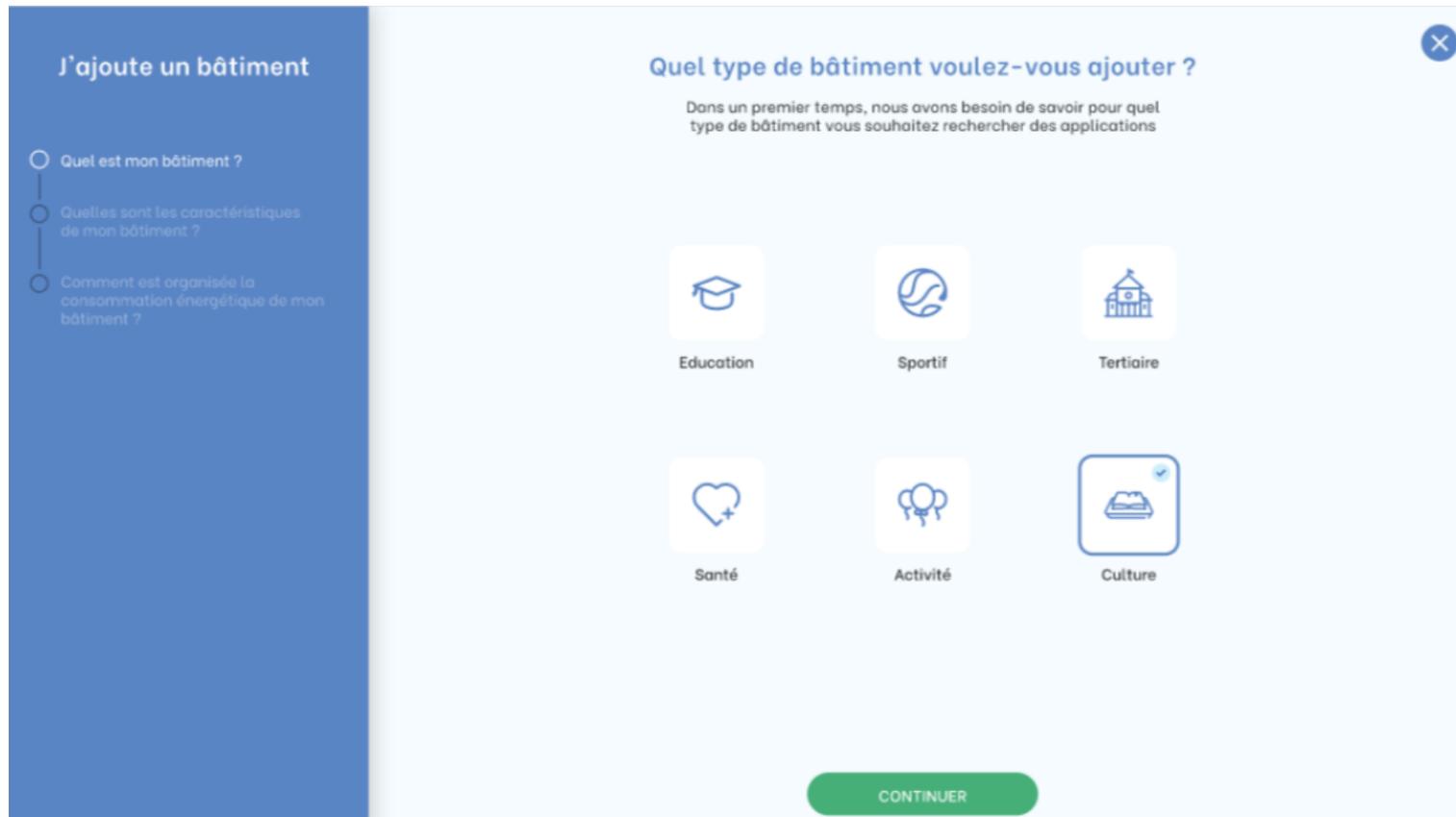
## 6. Simulateur PERF ACTEE, un outil complémentaire à destination des MOA publiques

### 1. Vous êtes un décideur public ? Collectivité, Mairie, etc

- Outil d'aide à la décision destiné à l'accompagne dans votre projet de rénovation énergétique.
- Aide à préfigurer et planifier la rénovation énergétique de vos bâtiments au travers d'applications liées au pilotage énergétique et numérique, des actions dites à gain rapide soutenues par France Relance.
- Permet d'informer et d'orienter les décideurs dans le cadre de l'application du Décret Tertiaire (Loi Elan) et BACS.

## 6. Simulateur PERF ACTEE, un outil complémentaire à destination des MOA publiques

### 2. Description de l'approche patrimoniale



The screenshot shows a web interface for the PERF ACTEE simulator. On the left, a blue sidebar contains the text "J'ajoute un bâtiment" and a vertical list of three steps: "Quel est mon bâtiment ?", "Quelles sont les caractéristiques de mon bâtiment ?", and "Comment est organisée la consommation énergétique de mon bâtiment?". The main content area is light blue and titled "Quel type de bâtiment voulez-vous ajouter ?". Below the title is a sub-header: "Dans un premier temps, nous avons besoin de savoir pour quel type de bâtiment vous souhaitez rechercher des applications". There are six icons representing different building types: Education (graduation cap), Sportif (globe), Tertiaire (office building), Santé (heart with pulse), Activité (group of people), and Culture (theater stage). A green "CONTINUER" button is at the bottom.

- Définition des priorités
- Description des bâtiments
- Temps moyen de la simulation 15-20min

## 6. Simulateur PERF ACTEE, un outil complémentaire à destination des MOA publiques

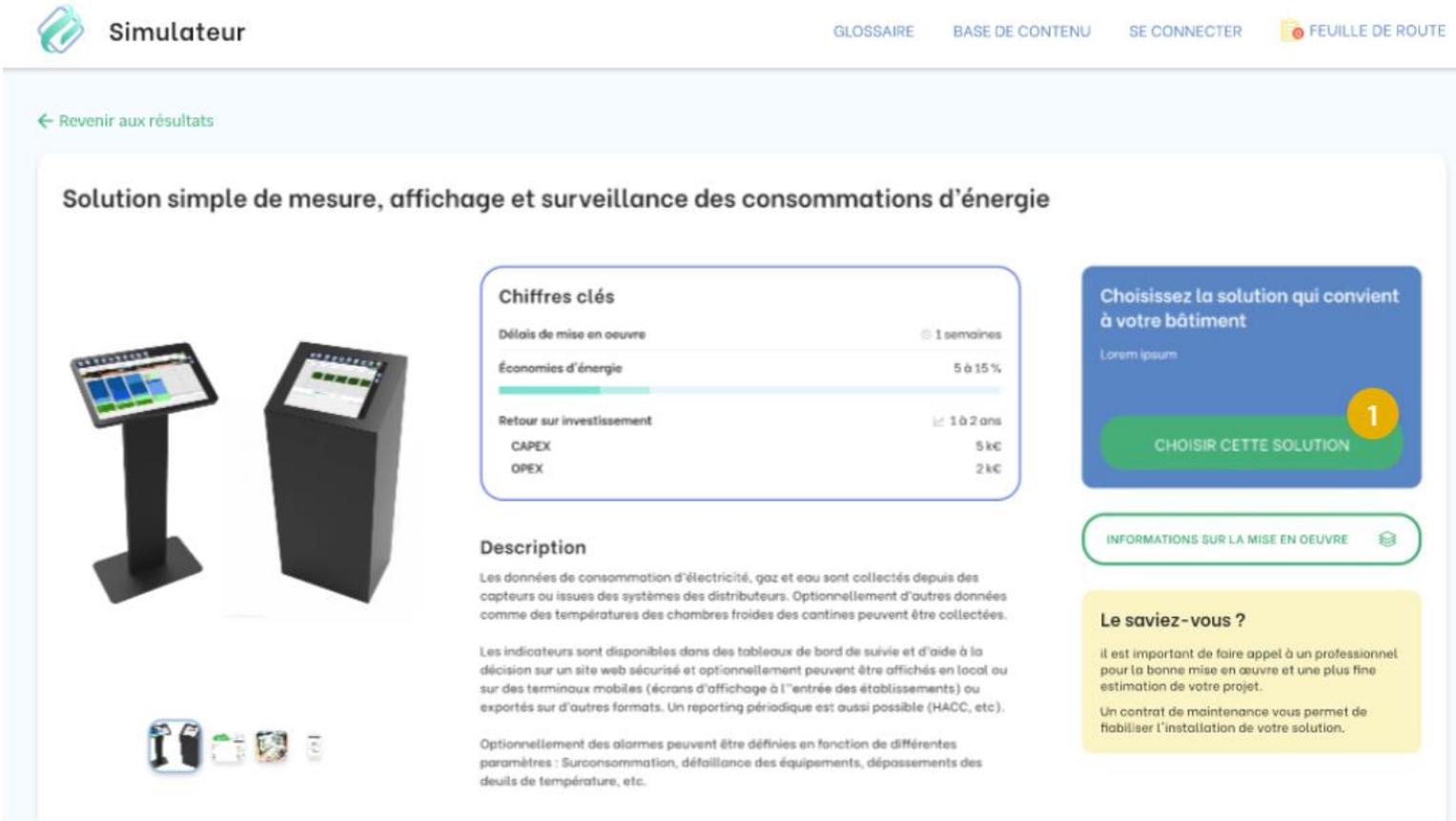
### 3. Le Simulateur guide dans un parcours en 2 étapes :



JE PLANIFIE	ET J'AGIS
Connaître mon parc	Piloter
S'entourer	Optimiser
Financer	Mobiliser...
Encadrer	

## 6. Simulateur PERF ACTEE, un outil complémentaire à destination des MOA publiques

### 4. Les fiches méthodologiques



The screenshot shows the 'Simulateur' interface with a navigation bar at the top containing 'GLOSSAIRE', 'BASE DE CONTENU', 'SE CONNECTER', and 'FEUILLE DE ROUTE'. A 'Revenir aux résultats' link is visible on the left. The main content area is titled 'Solution simple de mesure, affichage et surveillance des consommations d'énergie'. It features an image of two energy monitoring devices, a 'Chiffres clés' section with a table of metrics, a 'Description' section with two paragraphs, and a 'Choisissez la solution qui convient à votre bâtiment' section with a 'CHOISIR CETTE SOLUTION' button and a 'Le saviez-vous ?' section with two paragraphs.

← Revenir aux résultats

### Solution simple de mesure, affichage et surveillance des consommations d'énergie

Chiffres clés	
Délais de mise en oeuvre	1 semaines
Économies d'énergie	5 à 15 %
Retour sur investissement	1 à 2 ans
CAPEX	5 k€
OPEX	2 k€

#### Description

Les données de consommation d'électricité, gaz et eau sont collectés depuis des capteurs ou issues des systèmes des distributeurs. Optionnellement d'autres données comme des températures des chambres froides des cantines peuvent être collectées.

Les indicateurs sont disponibles dans des tableaux de bord de suivi et d'aide à la décision sur un site web sécurisé et optionnellement peuvent être affichés en local ou sur des terminaux mobiles (écrans d'affichage à l'entrée des établissements) ou exportés sur d'autres formats. Un reporting périodique est aussi possible (HACC, etc).

Optionnellement des alarmes peuvent être définies en fonction de différentes paramètres : Surconsommation, défaillance des équipements, dépassements des seuils de température, etc.

#### Choisissez la solution qui convient à votre bâtiment

Lorem ipsum

**1**

CHOISIR CETTE SOLUTION

INFORMATIONS SUR LA MISE EN OEUVRE

#### Le saviez-vous ?

il est important de faire appel à un professionnel pour la bonne mise en œuvre et une plus fine estimation de votre projet.

Un contrat de maintenance vous permet de fiabiliser l'installation de votre solution.

- Orientations sous forme de fiches méthodologiques et actions concrètes de rénovation sont proposées pour planifier votre projet.

## 6. Simulateur PERF ACTEE, un outil complémentaire à destination des MOA publiques

- **LANCEMENT DU SIMULATEUR PERF ACTEE -> SEPTEMBRE 2021**
- **TOUR EN RÉGIONS : ACTEE TOUR → OCTOBRE 2021**
- **PRÉSENTIEL – WEBINAIRES**
- **QUI EST CONCERNÉ : L'ENSEMBLE DES ACTEURS DE LA FILIÈRE DU BÂTIMENT, NOTAMMENT LES COLLECTIVITÉS**

**Smart**   
**Buildings & Territories**  
SUMMIT



*MERCI*