Sommaire

- Connaître les types de marchés observés sur les projets et dans le territoire
  - Analyse des typologies constructives envisagées sur un territoire en vue de l'industrialisation
  - Présenter les cadres juridiques et les attendus
  - Donner des exemples de réalisation (REX et témoignages)

- Réponses aux marchés
  - Présentation des étapes administratives vues de l'entreprise
  - Bonnes pratiques et REX à chaque étape

energie sprong fr

1. Connaître les types de marchés observés sur les projets et dans le territoire

1.1 Analyse des typologies constructives envisagées sur un territoire en vue de l'industrialisation
1.2 Présenter les cadres juridiques et les attendus
1.3 Donner des exemples de réalisation (REX et témoignages)

1.1 Analyse des typologies constructives envisagées sur un territoire en vue de l'industrialisation

EnergieSprong, un fort potentiel de logements à rénover

Rénovations Industrialisables

pour lesquelles les caractéristiques sont compatibles avec EnergieSprong

14,2 millions
de logements

(12,1 M pour parc privé et 2,1 M pour le social)

Rénovations EnergieSprong

qui sont adaptées au cahier des charges E=0 garanti d'EnergieSprong

9,5 millions
de logements

(9 M pour parc privé et 500 K pour le social)

L'étude typologie de logements réalisée par Pouget Consultants, Energies Demain et GreenFlex montre que le **potentiel de rénovations** EnergieSprong s'élève à plus de **14 millions de logements** sur près de 23 millions de logements nécessitant une rénovation en France (soit **60%**)

Note : Ces chiffres sont entendus hors résidences secondaires

> A partir des données ENERTER d'Energies Demain et Pouget Consultants, 10 typologies ont pu être identifiées pour le parc résidentiel

Maison individuelle	Logement collectif
Maison av. 1945 isolé sur la parcelle	Bâtiments collectifs av. 1945
Maison av. 1945 en bande	Bâtiments collectifs 1945 – 1970
Pavillon 1945 - 1970	Habitat intermédiaire 1945 - 1990
Pavillon 1970 – 1990	Bâtiments collectifs av. 1970 – 1990
Pavillon 1990 - 2005	Bâtiments collectifs 1990 - 2005

Les besoins en rénovation et la répartition dans le parc des 10 typologies

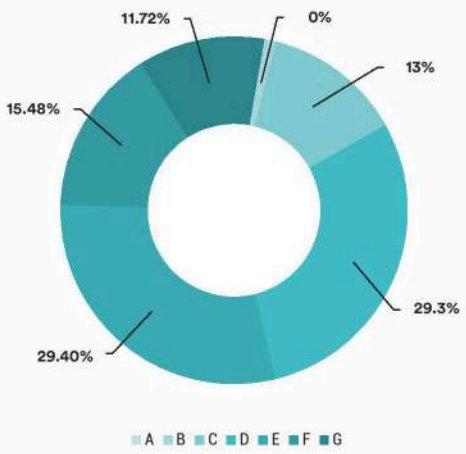
26.63M
Nombre de logements

22.87M
Besoin en rénovation

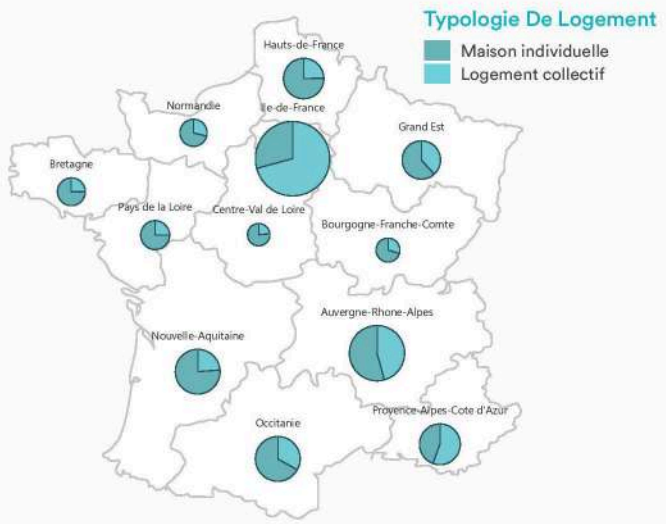
9.48M
Rénovations EnergieSprong

Caractéristiques générales du parc

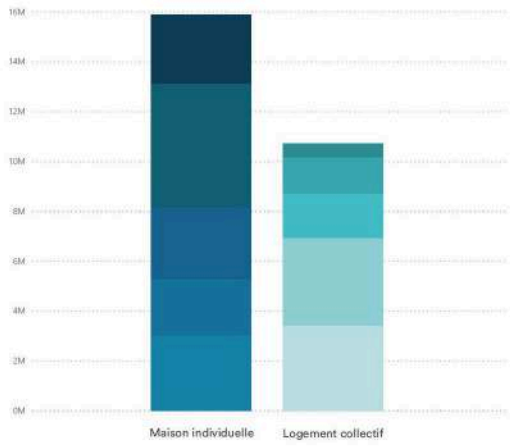
Répartition selon étiquette énergétique



Répartition par région



Répartition selon typologie de bâtiment

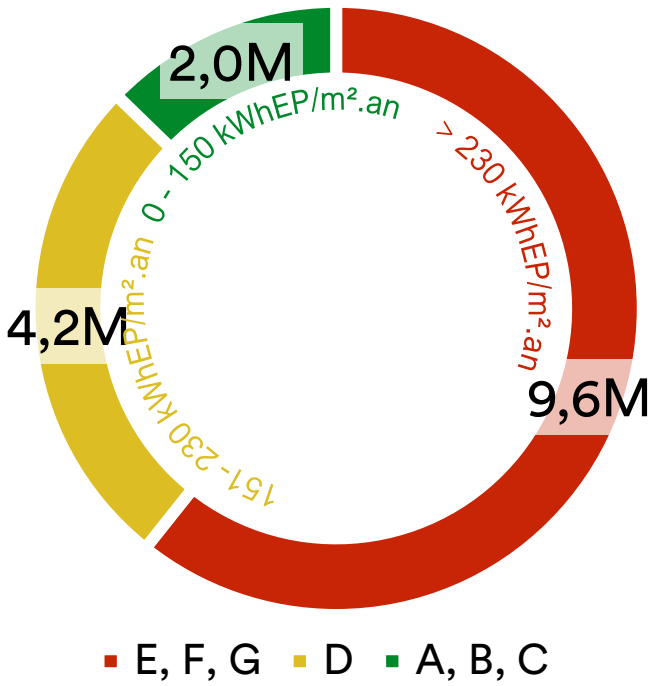


- Bâtiments collectifs 1945 - 1970
- Bâtiments collectifs 1970 - 1990
- Bâtiments collectifs 1990 - 2005
- Bâtiments collectifs Av. 1945
- Habitat intermédiaire 1945 - 1990
- Maison Av. 1945 en bande
- Maison Av. 1945 isolée sur la parcelle
- Pavillon 1945 - 1970
- Pavillon 1970 - 1990
- Pavillon traditionnel 1990 - 2005

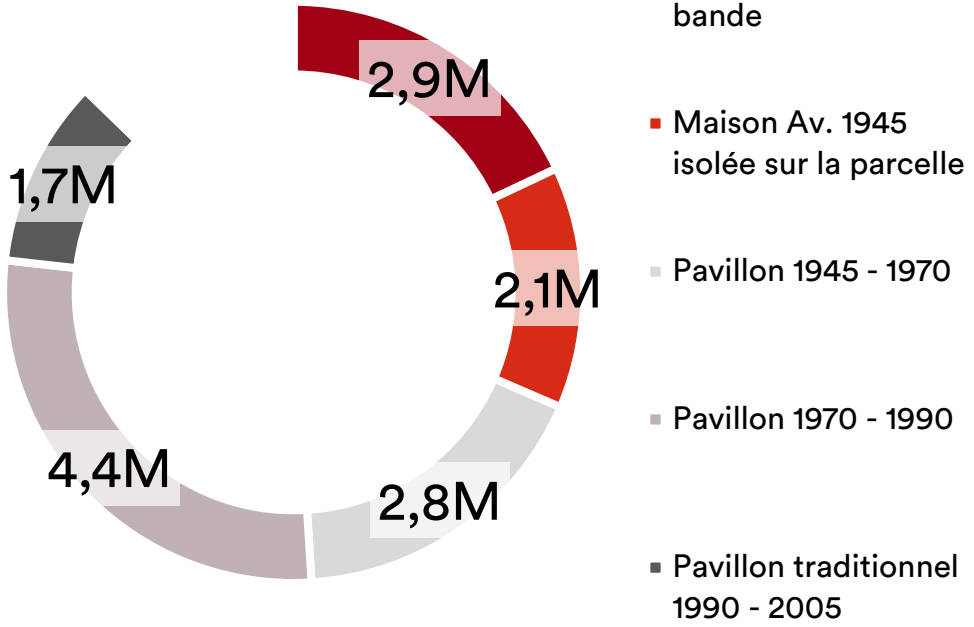
Note : Ces chiffres sont entendus hors résidences secondaires

Le parc résidentiel existant et les besoins en rénovation énergétique

Répartition des maisons individuelles par étiquette énergétique



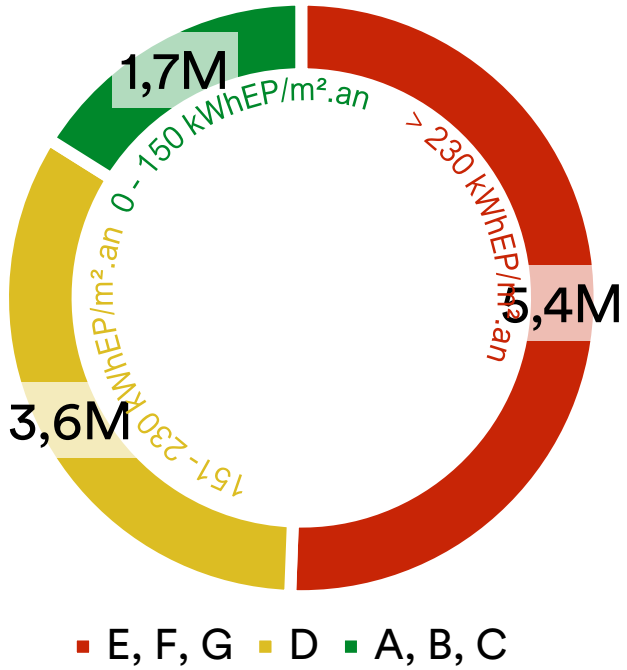
Répartition des maisons individuelles à rénover par typologie (Classes D, E, F & G)



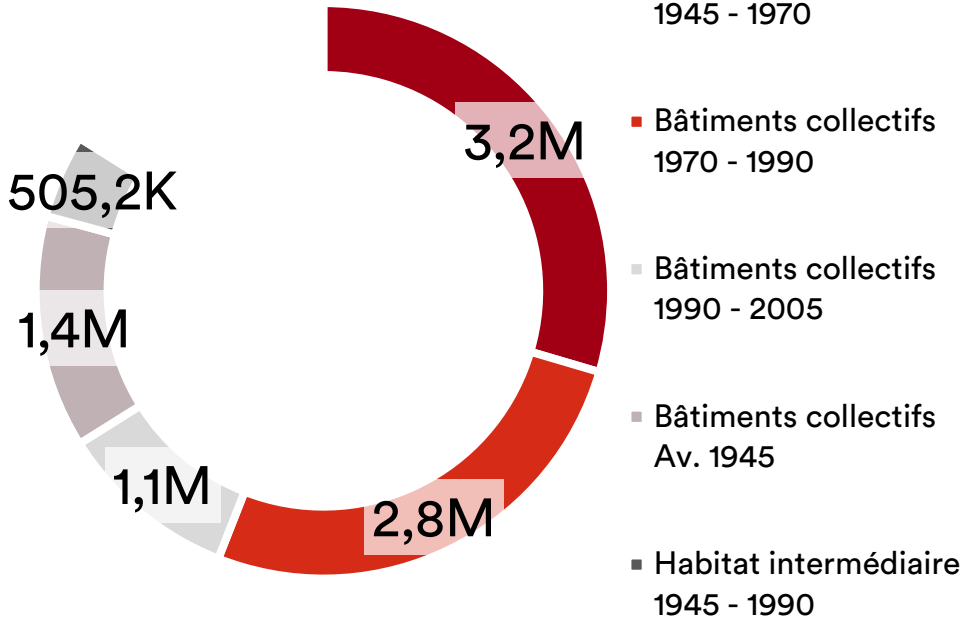
Un besoin de rénovation de 13,9 M de maisons individuelles (dont 418 K pour le parc social)

Le parc résidentiel existant et les besoins en rénovation énergétique

Répartition des logements collectifs par étiquette énergétique



Répartition des logements collectifs à rénover par typologie (Classes D, E, F & G)



Un besoin de rénovation de 9 M de logements collectifs (dont 2,6 M pour le parc social)

On passe de 10 à 6 grandes typologies de logements compatibles avec EnergieSprong et représentatives de l'essentiel du parc

Individuel

Collectif

	Maison isolée sur la parcelle	Maison en bande	Maison semi-isolée	Petit collectif isolé sur la parcelle	Petit collectif en bande	Grand collectif
Nombre et % sur le parc social construit entre 1945 et 2000	≈ 75 000 soit 17%	≈ 100 000 soit 22%	≈ 275 000 soit 61%	≈ 200 000 soit 7%	≈ 150 000 soit 5%	≈ 2.5 M soit 88%
Nombre et % sur le parc résidentiel construit entre 1945 et 2000	≈ 7.5 M soit 75%	≈ 650 000 soit 6%	≈ 1.9 M soit 19%	≈ 800 000 soit 14%	≈ 600 000 soit 10%	≈ 4.4 M soit 76%
Elévation	RDC ou R+1	R+1 généralement	RDC ou R+1	< R+4	< R+4	> R+4
Toiture	Inclinée, double pente	Peu inclinée, double pente	Inclinée, double pente	Toiture terrasse	Toiture terrasse	Toiture terrasse

3 typologies de maisons construites entre 1945 et 2000, représentant **60%** des consommations énergétiques finales tous usages des maisons individuelles

3 typologies de bâtiments construits entre 1945 et 2000, représentant **75%** des consommations énergétiques finales tous usages des logements collectifs

➔ Ces 6 typologies représentent le 80/20 d'une analyse pertinente du parc

Et demain…

Bâtiments éducatifs

EnergieSprong a développé un outil de visualisation permettant d'identifier le potentiel EnergieSprong et les caractéristiques du parc à toute échelle

Un outil permettant d'identifier

Le potentiel de rénovation

E=0 E↘0

Les caractéristiques architecturales et techniques

Développé par

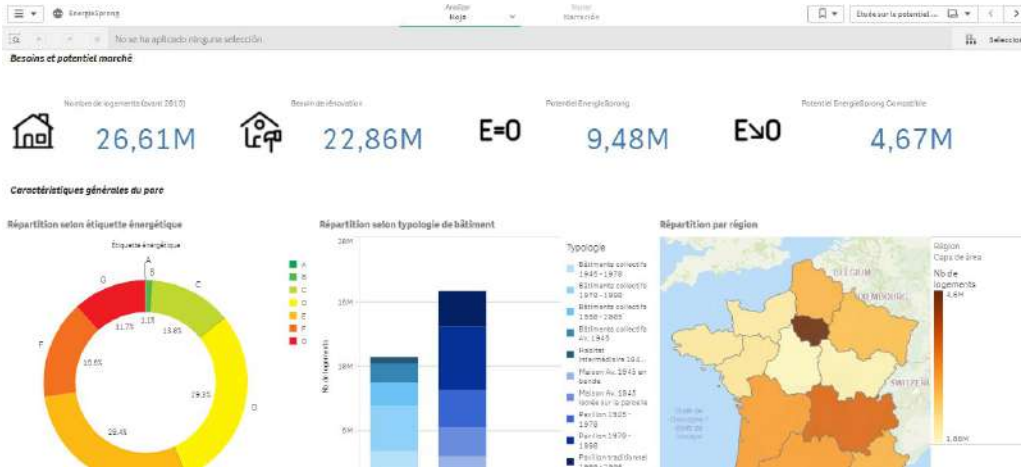
energie sprong fr

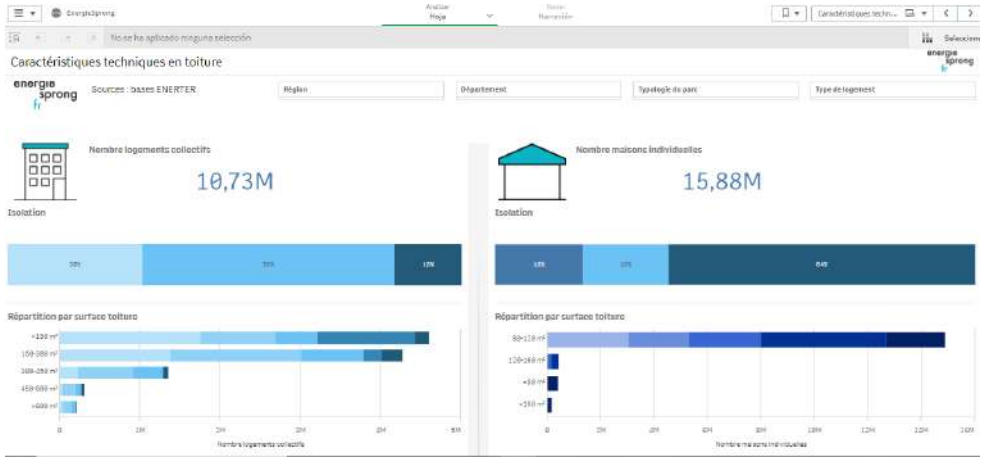
GreenFlex

A partir du travail et des données de

POUGET Consultants

énergies demain





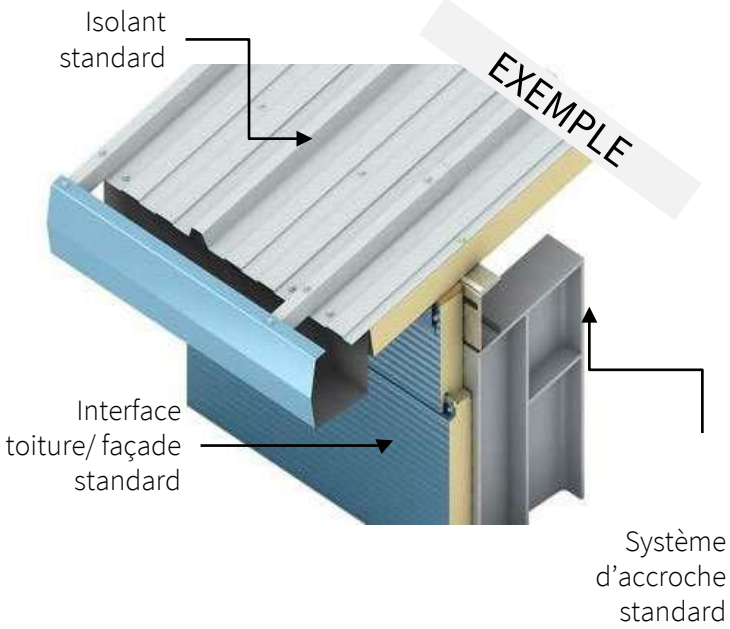
Outil de visualisation

Pour faciliter la réplicabilité des solutions, cibler les typologies de logements les plus adaptées

Identification des typologies à adresser

Solution globale particulièrement adaptée aux pavillons ayant une toiture 2 pans, sans chien assis, maximum en R+1. Décrochés de façade possibles…

Identification des caractéristiques standard



Personnalisation des 20% restant au bâtiment existant

Taille du module de bout de toiture à adapter à la longueur de la toiture existante, couleur du revêtement à choisir…

Entreprise en capacité de répondre aux marchés

1.2 Présenter les cadres juridiques et les attendus

Les principaux types de marché pertinents pour EnergieSprong

Marché Global de Performance

Conception, Réalisation, Exploitation et Maintenance intégrées, avec garantie de performance

Conception - Réalisation avec CPE

L'exploitation et la maintenance sont à traiter dans le cadre du CPE, à suivre par le mainteneur

Conception – Réalisation + Commissioning

La garantie de performance est traitée dans un marché de Commissioning à part

MOE - Travaux

La MOE tient le rôle de conception, commissioning et porte la garantie de performance

Les modes de consultation possibles

Dialogue Compétitif

Le maître d'ouvrage n'est pas en mesure de définir seul et à l'avance les moyens techniques pouvant répondre à son besoin. Il décrit son besoin non pas sous forme d'une « liste de courses » mais sous la forme d'un programme fonctionnel qui décrit le résultat à atteindre

+ Permet de travailler sur des solutions techniques avec plusieurs candidats
- La durée du dialogue peut parfois être longue

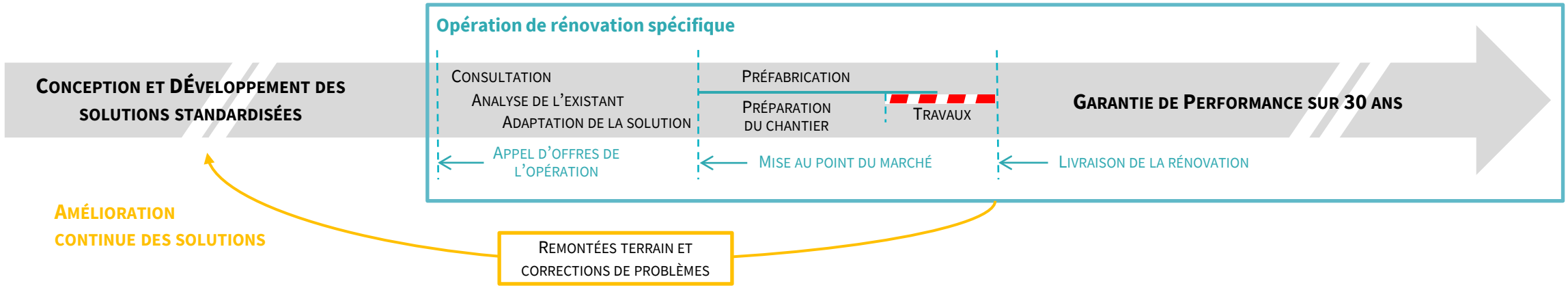
Procédure négociée

Le maître d'ouvrage sait ce dont il a besoin, mais la situation ne permet pas une diversité suffisante d'offres, ou peut-être pas au prix auquel il était prêt à consentir. Il doit alors négocier afin d'obtenir la prestation la plus proche de sa demande, au prix le plus raisonnable

+ Procédure plus courte qu'un dialogue
- Savoir définir en amont les éléments normatifs précis qui ne peuvent pas être modifiés

Déroulement de projets EnergieSprong

Vision entreprises



Développement des solutions standardisées : En amont des projets de rénovation, les entreprises doivent s'organiser en groupement puis concevoir et développer des produits, solutions et offres types globales de rénovation industrialisée.

Consultation, analyse de l'existant et adaptation de la solution : Le groupement répond à la consultation en proposant ses produits et solutions standards qu'il adapte aux bâtiments existants après avoir analysé l'existant (diagnostics techniques, sociaux…). L'adaptation des solutions de rénovation peut être finalisée lors de la mise au point du marché.

Préfabrication et réalisation : Une fois l'adaptation des solutions finalisée et le marché mis au point, le groupement d'entreprises préfabrique sur mesure les solutions de façon industrialisée puis assure leur mise en œuvre ainsi que les travaux d'embellissement du logement (intérieurs et extérieurs).

Garantie de performance : Le groupement d'entreprises assure l'entretien-maintenance des équipements, le suivi de la performance et l'accompagnement des occupants. Des échanges réguliers sont organisés entre les différents acteurs afin de vérifier l'atteinte de la performance visée et d'apporter des corrections si nécessaire.

La passation des marchés globaux de performance

De la définition des besoins à l'attribution

LPA-CGR avocats

Le choix d'un marché global de performance : Un choix avantageux pour la personne publique

LPA-CGR avocats

- La **non-soumission** à **l'obligation d'allotissement ;**

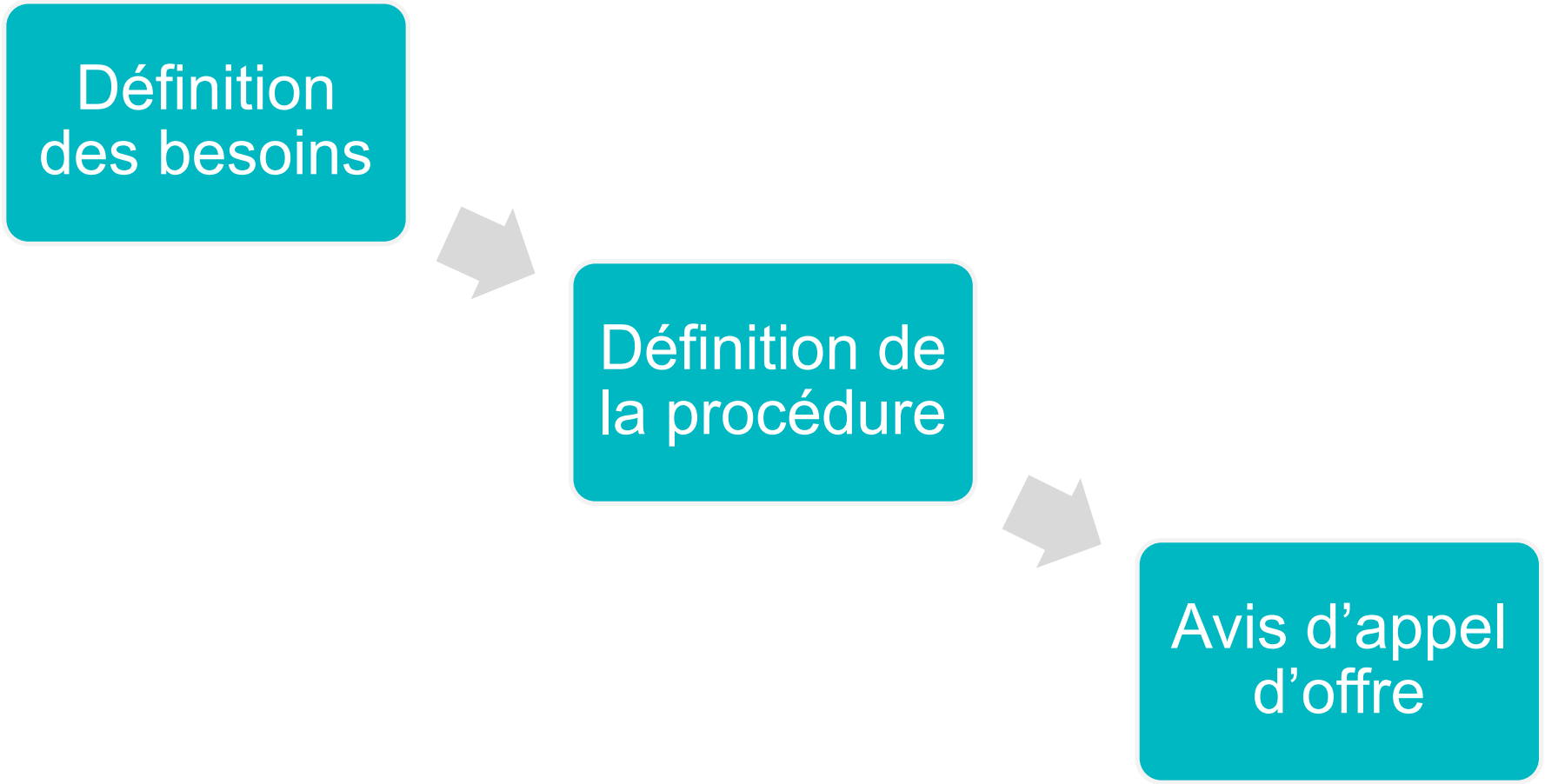
- La **conception-réalisation** : avantage de la réunion des fonctions de maître d'œuvre et d'entrepreneur. La personne publique ne voit plus que « une seule tête » ;

- Une **diminution du risque**
  - **Économique** : maîtrise du coût globale, sécurité des engagements de performance puisque le paiement se fait au résultat ;
  - **Juridique** : faible risque de requalification ;
  - **Politique** : différent du PPP et de son image négative ;

- Maintien de la **cohérence d'ensemble** et de **l'organisation du chantier** grâce à une meilleure organisation des acteurs ;

- Un traitement comptable intéressant en finances publiques lié aux économies d'énergie réalisées.

Chronologie de la procédure I : les étapes de la phase amont



> Plusieurs options possibles, la négociation recommand

LPA-CGR avocats

- Les contrats de performance sont passés selon les **règles habituelles** :
  - en dessous du seuil des procédures formalisées : procédure adaptée ;
  - au-delà du seuil des procédures formalisées :
    - appel d'offres ;
    - marché négocié ;
    - dialogue compétitif.

Seuils de procédure formalisée applicables du 1er janvier 2020 au 31 décembre 2021	
Objet du marché	Seuils de procédure formalisée
Fournitures et services	➢ À partir de 139 000 € pour l'État et ses établissements publics ➢ À partir de 214 000 € pour les collectivités territoriales et les établissements publics de santé ➢ À partir de 428 000 € pour une entité adjudicatrice acheteur qui exerce une activité d'opérateur de réseaux (production, transport ou distribution d'électricité, gaz, eau, notamment).
Travaux	À partir de **5 350 000 €**

- **En pratique** : les procédures intégrant une **phase de négociation** sont les plus adaptées.

Focus : Les mentions obligatoires

LPA-CGR avocats

- **La séparation par phase des prix**
  - de réalisation,
  - d'exploitation et de maintenance.

  (Art. R. 2171-2 CCP)

- **La définition du programme fonctionnel**

  (i.e. les besoins de la personne publique)

- **La fixation des objectifs de performance** – notamment :
  - le niveau d'activité,
  - la qualité de service,
  - l'efficacité énergétique,
  - l'incidence écologique

Procédure négociée *vs.* Dialogue compétitif

LPA-CGR avocats

▶ La **procédure négociée** : une « **liberté contrainte** », les paramètres de la négociation sont définis à l'avance.

- Avantageux lorsque la personne publique connaît très bien le secteur pour lequel elle passe un marché.

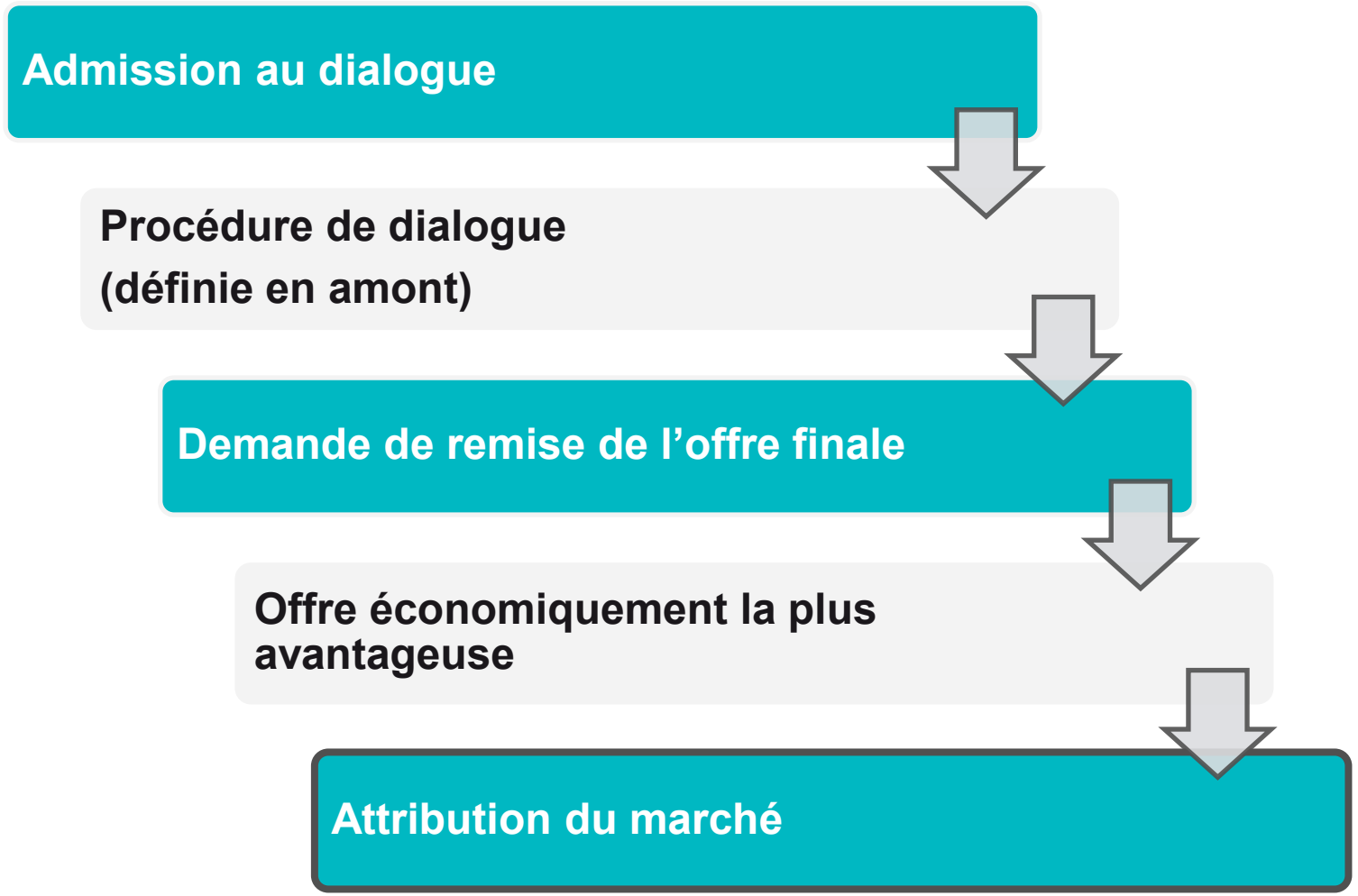
▶ Le **dialogue concurrentiel** permet, sur le fondement de l'expression des besoins, une large discussion (moyens techniques, calendriers, coûts, etc.) :

- Avantageux pour une discussion technique sur les moyens les plus adéquats de répondre aux besoins définis

▶ Avantage : **dialogue compétitif**

Chronologie de la procédure II : le dialogue compétitif

LPA-CGR avocats



Candidatures : Comment répondre aux attentes de la maîtrise d'ouvrage ?

Phase d'admission à la discussion :

Montrer la solidité technique et financière du candidat

Phase de discussion :

Réponse libre au « programme fonctionnel » défini par la personne publique

- Protection des informations confidentielles dévoilées par les candidats
- Privilégier un négociateur unique

Les critères d'attribution du marché : points d'attentio

LPA-CGR avocats

Les critères obligatoires

- Coût global (investissement/fonctionnement, E = 0)
- Les objectifs de performance
- Les raisons du recours au marché
- Les besoins

Les autres critères envisageables

- Les délais
- L'organisation
- Les qualifications, *i.e.* la surface financière et technique des candidats

Les attentes

- Habituelles en MGP : tableau de bord de l'existant, programme fonctionnel pluriannuel
- Spécificités Energiesprong

Jury non nécessaire en cas de réhabilitation d'ouvrage existant

L’exécution du marché global de performance

Réalisation et paiement du marché : les bonnes pratiqu

LPA-CGR avocats

Réalisation du marché

- Stipulations habituelles des marché de travaux inadaptées
- Organisation d'un **suivi en usine** à envisager, potentiellement par l'AMO
- **PV de livraison**

Paiement des prestations de réalisation :

- Versements **d'acompte sur avancement en usine**
- Régime général des marchés publics : **avance possible mais limitée**
- **Ou :** paiement d'**un % sur PV de livraison**
- A réception

En cas d'absence de paiement : procédure de **mandatement d'office**

- saisine du préfet pour obtenir le paiement
- par un mémoire circonstancié, accompagné de l'ensemble des pièces justificatives, afin qu'il mette en œuvre cette procédure.

Focus : La gestion des prestations et leur paiement

LPA-CGR avocats

▶ Paiement des prestations d'exploitation/maintenance :

- Prise en compte des **objectifs de performance durant la phase d'exploitation** pour la détermination de la rémunération du titulaire (Art. R. 2171-2 CCP) ;
- La rémunération de l'exploitation ou de la maintenance **ne peut pas contribuer au paiement de la construction ;**
- Ces marchés ne dérogent pas au principe **d'interdiction de paiement différé** (Art. L. 2191-5 et L. 2191-6) ;
- **Rémunération** du titulaire **modulée** en cas de **sous-performance ou de sur-performance pendant l'exploitation :**

  ✓ Modalités de rémunération doivent figurer dans le contrat ;

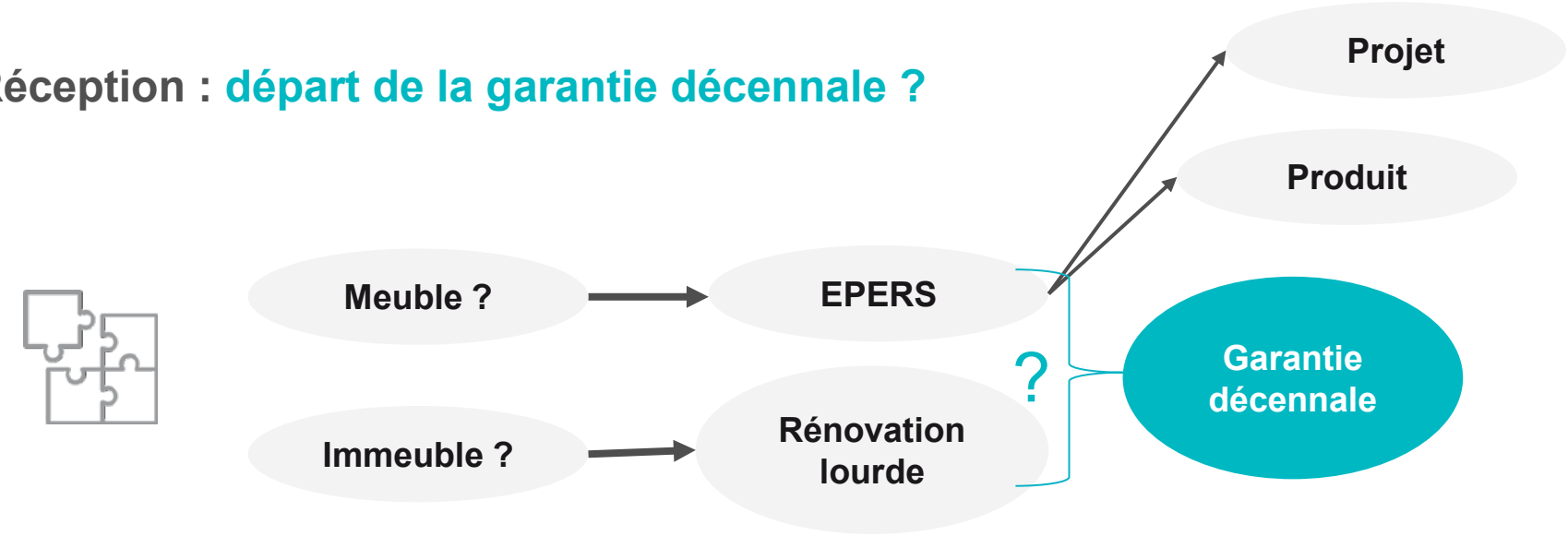
  ✓ Insérer une clause de sur et de sous performance ;

  ✓ Décrire le mode de calcul du bonus en cas de sur performance (et son plafond) et le mode de calcul des pénalités (et son plafond).

Exploitation : une logique de garantie et de contrôle à mettre en place en regard de la garantie décennale

LPA-CGR avocats

▶ **Réception : départ de la garantie décennale ?**



- « Passation de pouvoir » & transfert des risques du concepteur-réalisateur vers le mainteneur

▶ **L'exploitant s'engage sur des performances vérifiées à l'occasion de contrôle à définir avec la personne publique**

- Intervention de l'AMO possible

▶ **Clauses de réexamen** à négocier

1.3 Donner des exemples de réalisation (REX et témoignages)

3 premiers démonstrateurs pour tester et initier la démarche...

Pilote 1 : Hem

Pilote 2 : Longueau

Pilote 3 : Châteaugiron

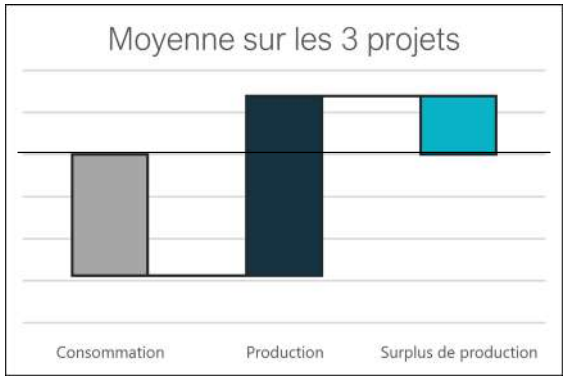
Ces deux projets ont été lancés en 2016 dans le cadre du projet Interreg E=0, afin de tester les possibilités techniques et économiques des rénovations EnergieSprong E=0 sur des logements individuels en bandes.

Suivant cet exemple, Néotoa teste la démarche sur 4 pavillons isolés de son patrimoine en 2017.

> ... qui ont atteint leurs objectifs ...

La satisfaction des locataires est au rendez-vous

Le E = 0 a été largement atteint



Les chantiers ont été rapides

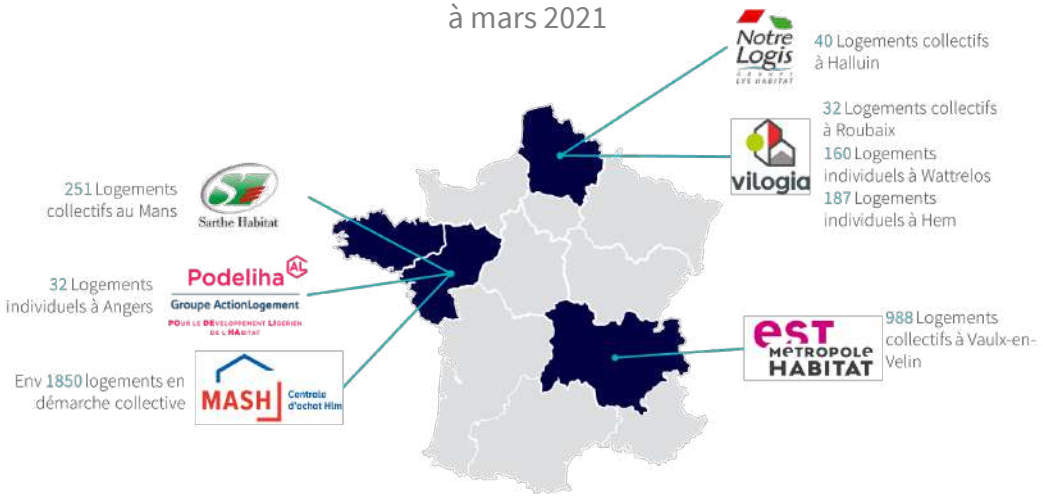
En moyenne chaque logement a été rénové en

3 semaines

… et qui ont inspiré le lancement de plusieurs autres projets d'envergure

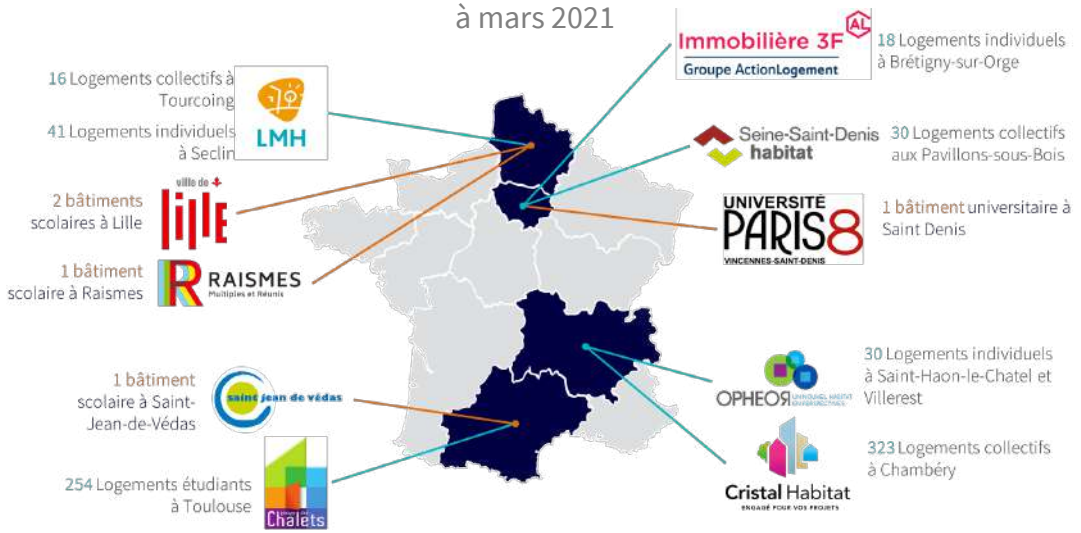
Projets en cours de travaux ou de consultation

à mars 2021



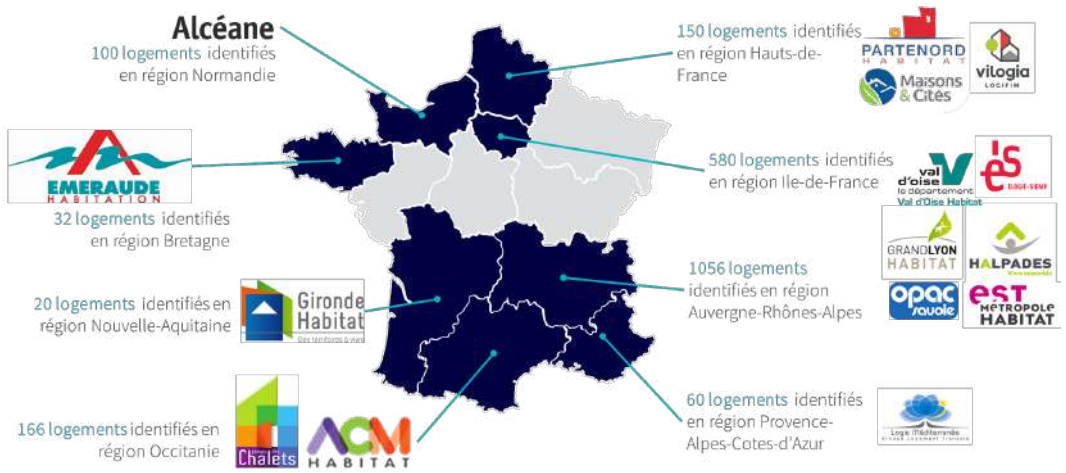
Projets en études amont

à mars 2021

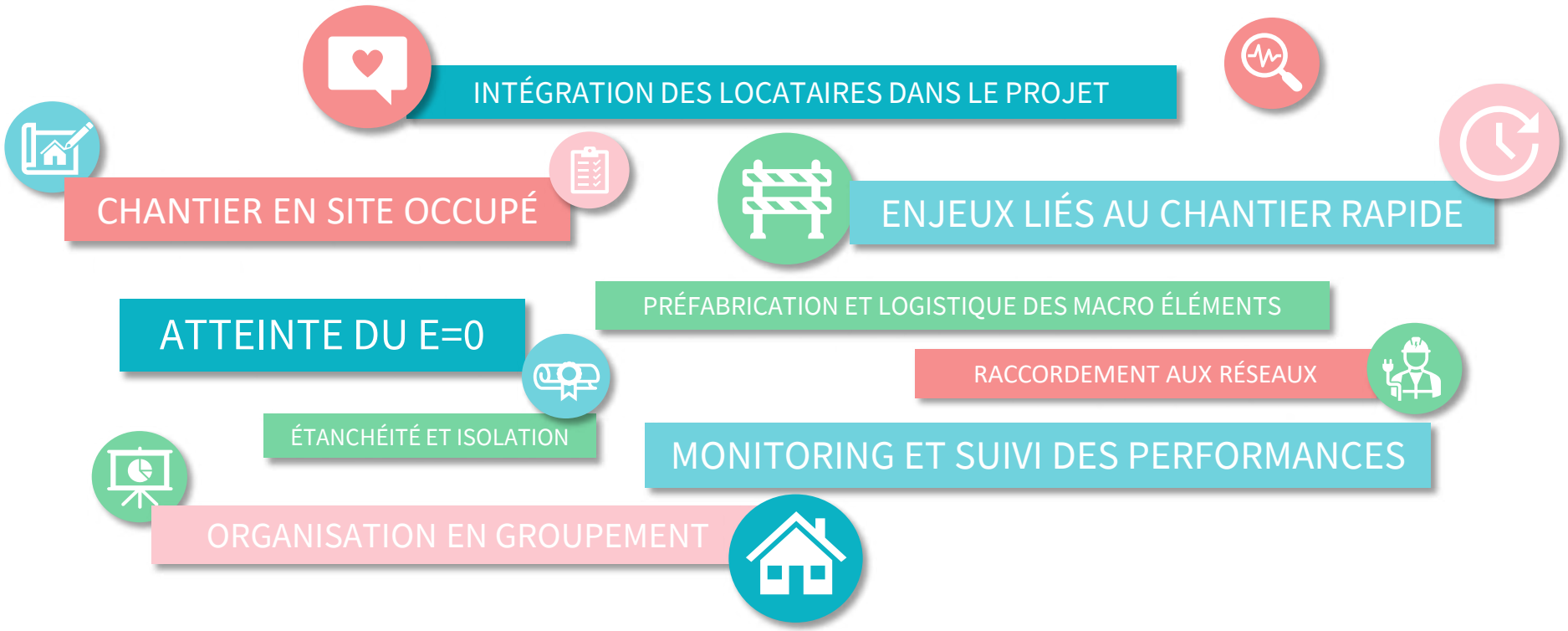


Futures projets identifiés

à mars 2021

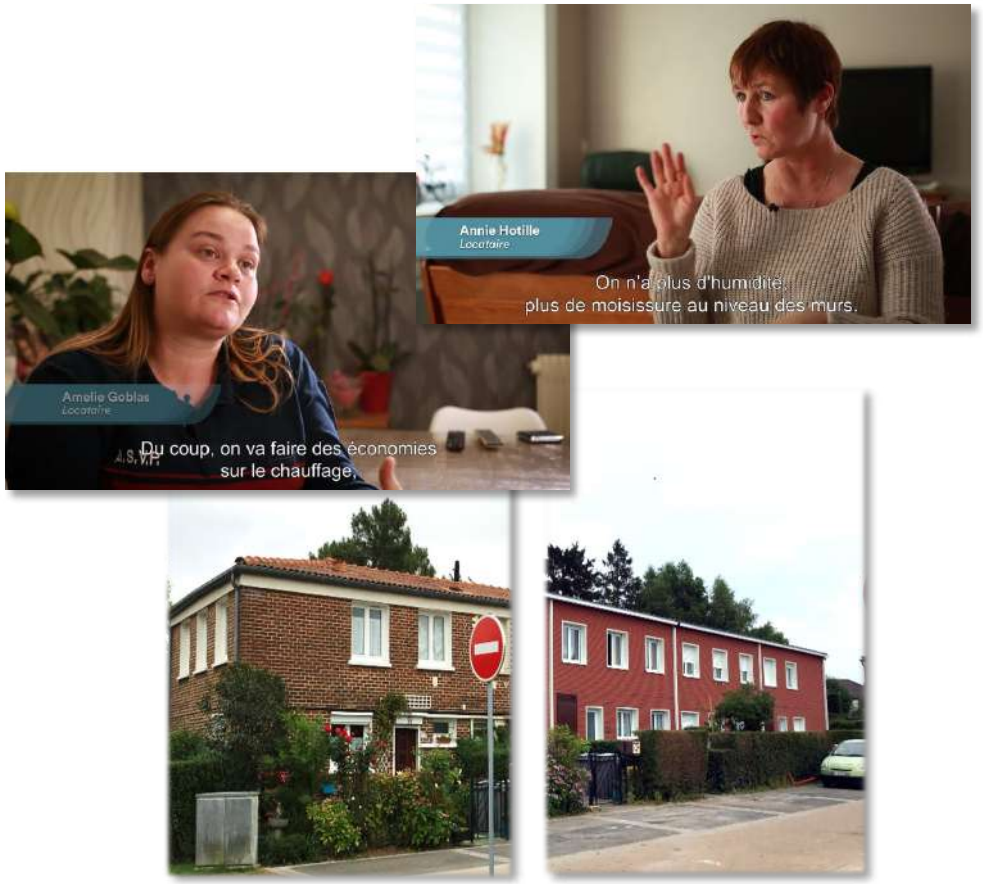


Ces démonstrateurs ont permis de premiers apprentissages



Ces retours d'expériences présentent dans les détails des solutions techniques et organisationnelles déployées sur les projets démonstrateurs et en donnent quelques clés de lecture

La satisfaction des locataires est au rendez-vous



- Les locataires sont satisfaits de l'amélioration du confort
- Les voisins demandent des rénovations similaires
- La rénovation a permis l'embellissement des logements et la revalorisation du quartier

Une organisation et des solutions techniques qui permettent des chantiers en un temps court

Hem - 10 logements

Dérangement des locataires	3 semaines
Durée total travaux	4 mois

Longueau - 12 logements

Dérangement des locataires	3 semaines
Durée total travaux	9 mois

Châteaugiron - 4 logements

Dérangement des locataires	5 semaines
Durée total travaux	2 mois

Vaulx en Velin - 988 logements

40% façade préfa

Durée total travaux	18 mois

➞ Contre 3 ans en traditionnel

Wattrelos - 160 logements

Temps de pose d'une façade	0,5 Jour

➞ Contre 3 jours en traditionnel

Le MPGP - CREM avec consultation sous forme de dialogue compétitif, la première forme de marché testée pour EnergieSprong

D'autres formes de marché sont testées sur les projets suivants

	Type de marché	Type de consultation	Présence d'AMO	Temporalité	Nb de logements
Hem	MPGP : Marché Public Global de Performance - CREM : Conception Réalisation Exploitation Maintenance	Dialogue compétitif	Non	Candidatures : 1 mois Dialogue : 6 mois Etudes : 8 mois Travaux : 4 mois TOTAL : 19 mois	10
Longueau	MPGP - CREM	Dialogue compétitif	Oui	Candidatures : 1 mois Dialogue : 3 mois Etudes : 5 mois Travaux : 9 mois TOTAL : 18 mois	12
Châteaugiron	MPGP - CREM	Dialogue compétitif	Non	Dialogue : 4 mois Etudes : 4 mois Travaux : 2 mois TOTAL : 10 mois	4

Des premières organisations de groupements

qui ressemblaient encore beaucoup à celles de projets traditionnels

HEM

Entreprise	Rôle	Responsabilité
Rabot Dutilleul Construction	Entreprise Générale	Mandataire du groupement, porteur de la garantie de performance en phase de conception et de réalisation
NORTEC	Bureau d'étude structure	Chargé du dimensionnement de la structure, relation avec les concessionnaires
POUGET	Mainteneur	Responsable de la maintenance sur 25 ans, porteur de la garantie de performance en phase d'exploitation
REDCAT ARCHITECTURE	Architecte	Chargé de la cohérence architectural
smart module concept	Industriel Façades	Chargé des mesures, de la conception et de la production des façades en usine
Symoé	Bureau d'étude énergie	Chargé du dimensionnement énergétique et du respect du E=0

LONGUEAU

Entreprise	Rôle	Responsabilité
BOUYGUES CONSTRUCTION	Entreprise Générale	Mandataire du groupement, responsable du chantier et porteur de la garantie de performance en phase de réalisation
acte Rea	Bureau d'étude	Chargé du dimensionnement énergétique et du respect du E=0 en conception
dalkia GROUPE EDF	Mainteneur	Responsable de la maintenance, de l'accompagnement locataire et de la garantie de performance sur 30 ans
	Architecte	Chargé de la conception et de la cohérence architecturale
POUGET Consultants	AMO	Ne fait pas parti du groupement, accompagnement technique d'ICF pour l'AO, la conception et la réalisation et de la suivi de la performance en année 1

CHÂTEAUGIR

Entreprise	Rôle	Responsabilité
SOGEA	Entreprise Générale	Mandataire du groupement, responsable du chantier et porteur de la garantie de performance pour tout le projet (5 ans)
	Architecte	Chargé de la conception et de la cohérence architecturale
elogia	Bureau d'étude	Chargé des études STD
Hinoki	Bureau d'étude	Chargé du dimensionnement énergétique et du respect du E=0 en conception
Sylvestre Energies	Production PV	Chargé des études de production d'énergie photovoltaïque et de la fourniture et pose des panneaux PV
euroénergie	Mainteneur	Responsable de la maintenance sur 5 ans

Quelques leçons tirées des REX

Préparation amont

- Bien structurer le groupement avant de répondre à des projets, et définir les rôles de chaque entreprise ainsi que la gouvernance du groupement dans le temps long
- Se mettre dans une logique produit catalogue et non plus projet : concevoir une offre industrialisée et réplicable, basée sur des produits/ solutions et des méthodes /process industrialisés
- Dimensionner son offre de manière à proposer un modèle économique équilibré aux maîtres d'ouvrage (MOA), gagnant-gagnant

Appel d'offre

- Anticiper la formalisation du dossier de candidature, notamment dans la collecte des pièces administratives (équipes impliquées, organisation générale, références, etc…). Le dossier doit être complet, bien rédigé, très scolaire (marchés publics)
- Présenter l'équipe la plus complète possible au sens des expertises et compétences attendues sur les projets EnergieSprong
- Proposer au MOA une gouvernance de projet pérenne dans le temps long, dans laquelle lui et les habitants seront parties prenantes

Conception

- Bien analyser l'existant : diagnostic technique, mais aussi humain/social : prendre en compte les usages et habitudes des habitants pour mieux les associer au projet
- Ne pas refaire toute une conception : repartir des produits conçus en amont et les adapter à l'existant ; proposer de la personnalisation
- Anticiper la logistique, la pose et la maintenance, ainsi que la coordination entre toutes les équipes
- Bien cadrer avec le MOA le périmètre de la garantie de performance
- Anticiper le RGPD

Réalisation

- S'organiser pour respecter le planning (appro, pose…), en prévoyant si possible en amont les risques associés aux potentiels retards
- Minimiser les nuisances aux occupants et bien communiquer avec eux (pilotage social, sécurité, travaux intérieurs…)
- Faire un logement témoin pour tester ses solutions avant déploiement
- Être en capacité de réajuster la production si besoin, en fonction des retours terrain constatés lors de la mise en œuvre
- Mettre en place du *Commissioning* : contrôles qualité, mises en service…

Garantie de performance

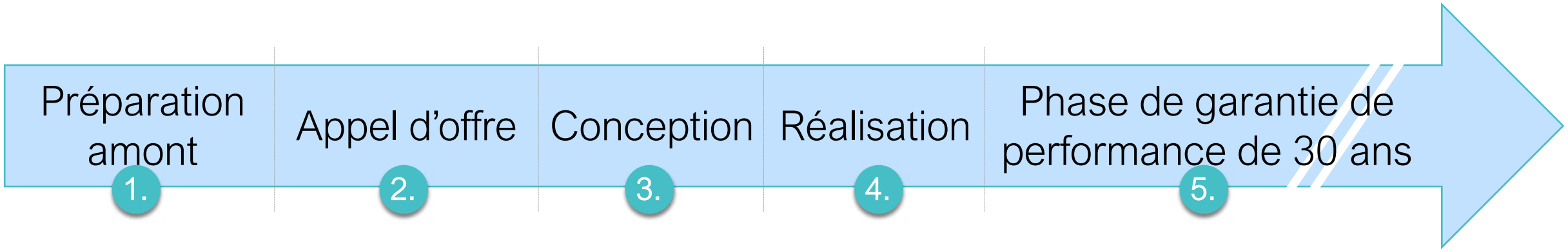
- Bien accompagner les habitants à la prise en main de leurs équipements
- Mettre en place du *Ongoing Commissioning* : mesure et vérification, suivi de la performance, re-réglages des équipements et actions correctives
- Opter pour de la maintenance prédictive sur la base du monitoring mis en place pour le suivi de la performance
- Retrofit des systèmes plutôt que des remplacements complets
- Anticiper le remplacement d'un membre du groupement en cas de défaillance

2. Réponses aux marchés

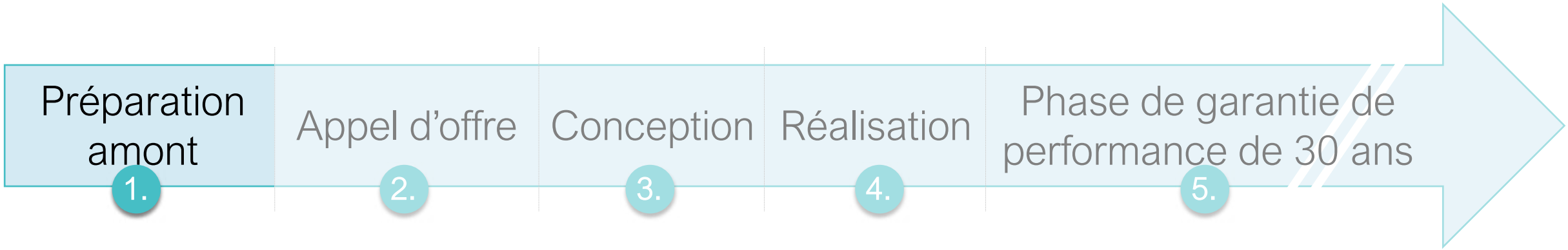
2.1 Présentation des étapes administratives vues de l'entreprise
2.2 Bonnes pratiques et REX à chaque étape

2.1 Présentation des étapes administratives vues de l'entreprise

Un projet EnergieSprong se déroule en 5 phases



Les principaux enjeux à retenir de la phase amont



> Une préparation amont essentielle à une réponse de qualité : réunir les bonnes compétences au sein d'un groupement

1.

Assurer la **complémentarité des compétences** et la **gouvernance** entre les membres dans le groupement pour répondre à toutes les phases du projet

- ✓ Maitrise d'œuvre : architecte, BE…etc.
- ✓ Fabricants des solutions : façade, toiture avec production d'énergie, module énergie…etc.
- ✓ Entreprise de travaux, mainteneur…etc.
- ✓ Conseil : assistant à maitrise d'usage, Lean management…etc.

→ Pas d'obligation du type d'entreprises pour composer le groupement mais **nécessité de disposer des compétences permettant de répondre à chaque phase du projet**

2 possibilités de structuration :

- ✓ Groupement Momentané d'Entreprises → *cf.* ***convention de groupement*** *type EnergieSprong*
- ✓ Création d'une société de projet.

> Une préparation amont essentielle à une réponse de qualité : développer des solutions et méthodes réplicables et industrialisables

1.

Standardiser vos solutions constructives :

- ✓ Se baser sur les typologies constructives du patrimoine français pour définir sa/ses solution(s) type(s)
  → *cf. étude sur le potentiel marché en rénovation*

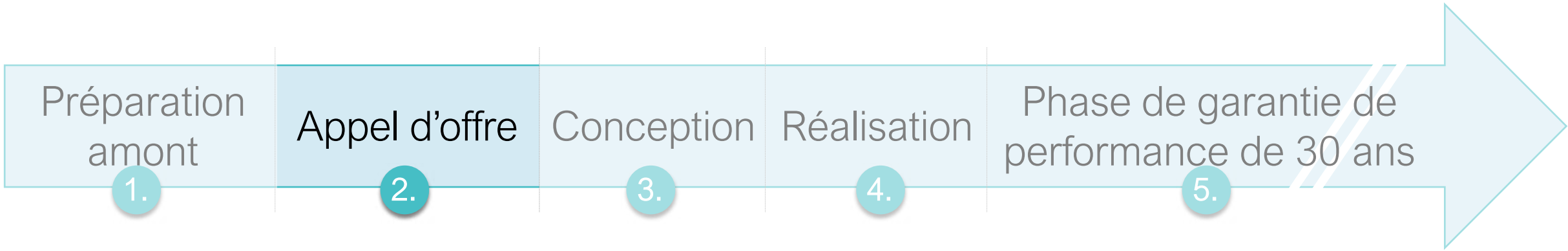
- ✓ Développer sa/ses solution(s) adaptable(s) sur un maximum de typologie de bâtiment basé sur un principe de **80% standard et 20% personnalisé** → *cf. Concours d'Innovation EnergieSprong*

Investir pour industrialiser la fabrication de vos solutions constructives et vos méthodes/process

pour en réduire les coûts et en améliorer la qualité

→ *La première Clio ne s'est pas vendue à son coût de conception de plusieurs millions d'euros mais au prix du marché soit à 12 000 € ! La rentabilité se fait par le volume.*

Les principaux enjeux à retenir de la phase appel d'offre



> Un juste équilibre à trouver pour remporter les marchés

Zéro énergie

Un niveau énergie zéro (E= 0) garanti sur 30 ans et tous usages

Abordable

Un modèle économique équilibré sans besoin de subvention à terme

Rapide

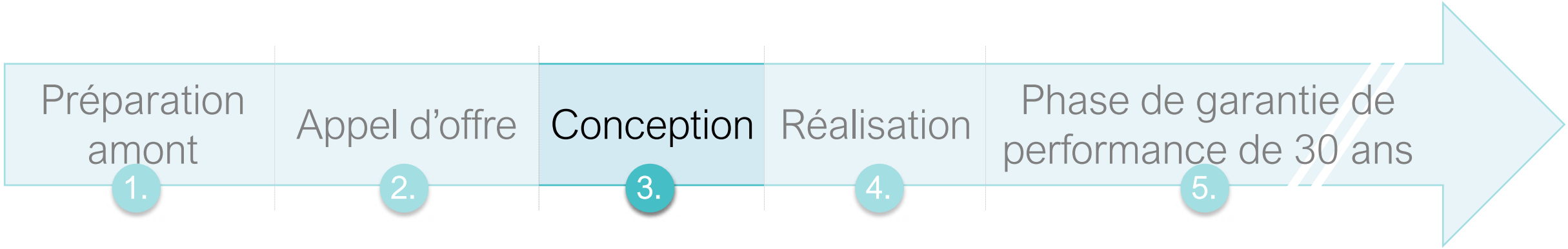
Une rénovation réalisée en site occupé et en un temps très court

Confortable

Un haut niveau de confort et de qualité de vie pour les occupants

➔ Proposer une offre qui ait le meilleur équilibre entre performance, coût global, rapidité de mise en œuvre et apportant satisfaction aux occupants

Les principaux enjeux à retenir de la phase conception



> Anticiper pour préparer chaque phase du projet en amont

Adapter votre solution standardisée à l'existant avec la prise en compte des **spécificités du bâtiment** et de ses **occupants** :

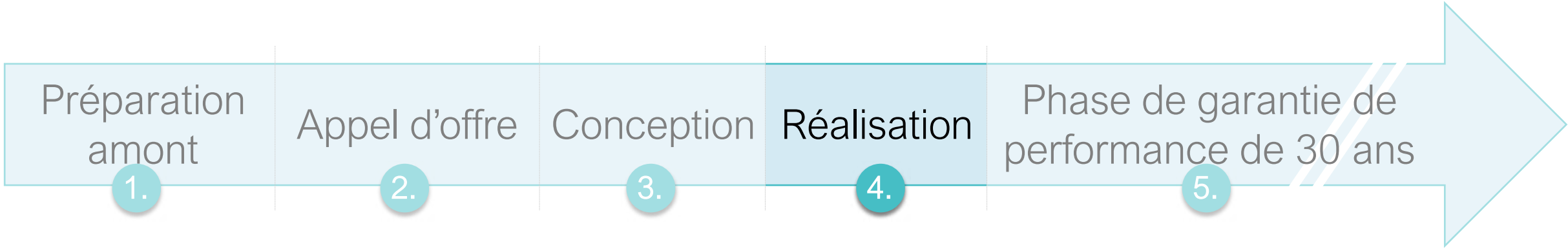
- ✓ Se baser sur les diagnostics préalablement réalisés
- ✓ Réaliser les visites terrains et prise de côte… Etc.

Soigner le « 20% personnalisé » :

- ✓ Prise en compte de l'usager
- ✓ Adaptation au PLU et intégration architecturale… Etc.

S'équiper des outils et méthodes adéquates : **Lean management, maquette numérique… Etc.**

Les principaux enjeux à retenir de la phase réalisation



> Une mise en œuvre soignée pour une performance long terme

4.

Préfabriquer certains produits/modules, associé à un contrôle qualité en usine/atelier

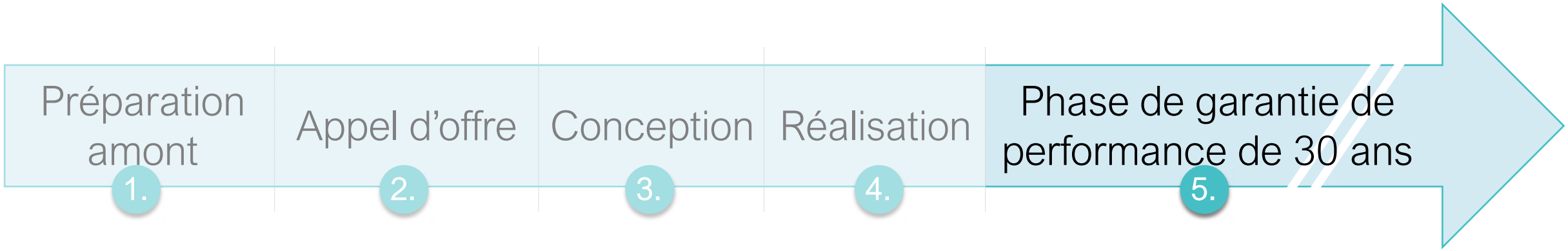
Optimiser la **qualité de pose** de l'enveloppe isolante et des équipements pour garantir la performance énergétique sur 30 ans :

- ✓ Former préalablement les compagnons
- ✓ Mettre en place des contrôles qualité et du Commissioning
- ✓ Utiliser les outils & méthodes tels que la maquette numérique, le kitting … Etc.

Réduire les nuisances et **optimiser la rapidité d'exécution** pour la satisfaction des occupants :

- ✓ Limiter les interventions à l'intérieur du logement
- ✓ Réduire le bruit, la poussière et l'encombrement du chantier
- ✓ Informer les occupants des opérations à venir
- ✓ Garantir la continuité de services (eau, électricité, télécommunication …)… Etc.

Les principaux enjeux à retenir de la phase garantie de performance



Des prises de décisions collectives pour une satisfaction de tous les acteurs du projet

5.

Un coaching des occupants, une gestion de la production d'énergie, la réalisation d'opérations de maintenance…

… Dans le but de **garantir la performance** avec un **coût global le plus bas possible :**

- ✓ Une gouvernance préalablement définie entre le groupement, la maitrise d'ouvrage et les occupants
- ✓ Un accompagnement des occupants pour la réduction de leurs consommations énergétiques
- ✓ Une gestion de l'énergie à définir : achat, revente, autoconsommation… et pouvant évoluer au cours des 30 ans
- ✓ Des opérations de maintenance à prévoir sur les équipements techniques en fonction des besoins réels
- ✓ Une atteinte de la performance (consommation et production réelle sur 1 an) à justifier auprès de la maitrise d'ouvrage
- ✓ Un REX sur la performance du bâtiment et de l'évolution des solutions dans le temps… Etc.

2.2 Bonnes pratiques et REX à chaque étape

Bilan des performances des projets pilotes : Le E=0 est facilement atteint en année 1

HEM

☑ E=0 année 1

+2% surproduction

C : 5 MWh - P : 5,1 MWh

(/an/logement)

	Conso	Prod
Mesures vs SED	-17%	-19%

Productible : 1 110 kWh/kWc

LONGUEAU

☑ E=0 année 1

+78% surproduction

C : 4,9 MWh - P : 8,7 MWh

(/an/logement)

	Conso	Prod
Mesures vs SED	+4%	+55%

Productible : 1 035 kWh/kWc

Productible simulé : 861 kWh/kWc

CHÂTEAUGIRON

☑ E=0 année 1

+35% surproduction

C : 5,1 MWh - P : 7 MWh

(/an/logement)

	Conso	Prod
Mesures vs SED	+17%	+12%

Productible : 1 170 kWh/kWc

Détails techniques

Des solutions de façades et toitures isolantes préfabriquées intégrées

HEM

Façade préfabriquée en usine (831 m² et 90 menuiseries remplacées) :

- R_{total} = 7,08 (m².K)/W et 30 cm d'épaisseur
- Lame d'air entre façade existante et rapportée : entre 5 et 10cm
- Panneaux préfabriquées en usine en ossature bois (145mm)
- *Isolation extérieur de 120mm de polystyrène*
- Revêtement en briquettes de parement STO (5mm)
- Menuiserie triple vitrage (Uw = 0,85) et porte isolée (Uw=1)
- Volets roulants : lames en alu, caisson intérieur isolé

Toiture (420 m²) :

- Toiture faites d'assemblage d'éléments découpés hors site + isolation des combles, Rtotal = 8,98
- Panneaux sandwich 150 mm en mousse polyisocyanurate

LONGUEAU

Façade préfabriquée en usine (1030 m² et 96 menuiseries remplacées) :

- Laine de verre R = 6,25 (220mm)
- Laine de roche R = 2,25 (80mm)
- Menuiseries PVC triple vitrage (0,85 <Uw < 1,05)
- Volet roulants électriques
- Revêtement avec bardage Polyrey (8mm)

Toiture (612 m²)

- Combles isolés (51m²/lgt)
- Flocage d'un produit fibreux à base de laine minérale, d'épaisseur 17 cm, R = 4,47 m².K/W
- PV qui joue le rôle d'étanchéité

CHÂTEAUGIRON

Façade préfabriquée en usine (265 m² et 20 menuiseries remplacées) :

- Panneaux en ossature bois
- Isolation extérieur en laine de bois R=4,7 (180mm)
- Bardage en acier ondulé
- Menuiserie double vitrage en aluminium intégrées aux panneaux et porte d'entrée vitrée
- Volets roulants électriques
- Isolation du garage en polystyrène expansé

Toiture (270 m²) :

- Dépose de la toiture amiantée et pose toiture bac acier sur charpente existante,
- Conservation de l'isolant existant et rajout d'isolant biosourcé en ouate de cellulose (400 mm, R= 8) dans les combles

Des modules énergie intégrés double ou triple service, individuels ou mutualisés pour plusieurs logements

HEM

Module Nilan Compact P (PAC air/air 3 en 1) :
- ventilation double flux,
- production de chauffage/refroidissement (air soufflé)
- eau chaude sanitaire (180L)
- Intégration en façade

Emetteurs supplémentaires : Pose de radiateurs d'appoint dans les SDB et de convecteurs dans les salons

LONGUEAU

Pas de module énergie intégré.
Chauffage : PAC air/eau en extérieur mutualisée pour 3 logements + radiateur électrique dans salon et SdB.
ECS : Production par la PAC, Ballon thermodynamique de stockage de 200L installé en sous-sol de chaque logement.
Ventilation: VMC simple flux hygro B, réseaux aérauliques refait, bouches et entrées d'air changées

CHÂTEAUGIRON

Module Nilan Compact S (PAC air/air 3 en 1) :
- ventilation double flux,
- production de chauffage/refroidissement (air soufflé)
- eau chaude sanitaire (180L).

Module technique en extérieur : socle béton, isolation et habillage
Emetteurs supplémentaires : Remplacement des convecteurs existants dans les séjours, ajout de batteries électriques en gain dans les chambres et des sèches serviette dans SDB.

En termes d'EnR, les panneaux photovoltaïques ont été préférés pour ces logements 100% électriques après rénovation

Ce n'est bien sûr pas la seule façon de produire de l'énergie renouvelable localement

HEM	LONGUEAU	CHÂTEAUGIRON
46 kWc répartis sur 2 pans ⇨ **4,6 kWc/log**	**101 kWc**, répartis sur les 2 pans Nord-Sud ⇨ **8,4 kWc/log**	**24 kWc**, répartis sur 1 seul pan ⇨ **6 kWc/log**
Modules	SUNERG – Mono - 17,2%STC – 280 Wc	QCELLS - Mono >17%STC – 300 Wc	QCELLS – Mono >18%STC – 300 Wc
Onduleur	Centralisé - SMA TRIPOWER	Centralisé - SMA TRIPOWER	Micro-onduleurs ENPHASE Optimisateur de puissance Supervision Enlighten
Structure	Surimposition	IAB : Cadres-tuiles sous ETN (Easy-Roof) ⇨ Modules PV jouent le rôle d'étanchéité	Surimposition – K2 SYSTEMS (rails)

GreenFlex energie sprong fr

Interreg North-West Europe Mustbe0

CEE Les certificats d'économies d'énergie

Des projets expérimentaux équipés de beaucoup de capteurs pour bien comprendre les logements

HEM

Compteurs et sous-compteurs électrique :
- Général
- CVC : chauffage + refroidissement + VMC + ECS
- Cuisine
- Electrodomestique (PC)
- Eclairage
- Convecteurs électriques (salon et SdB)
- Production photovoltaïque (PV)

Compteur volumétrique d'ECS

Donnée mesurées et remontées :
- Consigne de T°C (salon)
- T°C ambiante relevée sur l'air extrait
- T°C soufflage double flux
- T°C de l'ECS produite

LONGUEAU

Compteurs et sous-compteurs électrique :
- Ballon ECS thermodynamique
- Spécifique : électrodomestique (PC) & cuisine
- Eclairage

Compteur d'énergie (eau chaude PAC)

Compteur volumétrique d'ECS

Donnée mesurées et remontées :
- Consigne de T°C (réglable pour chaque pièce)
- T°C ambiante mesurée dans le logement
- Contacts de fenêtres et portes pour monitorer leurs ouvertures (10 par logement)

Et par ensembles de 3 logements :
- Compteurs électriques pour chaque ensemble PAC + auxiliaires
- Compteurs électriques production PV

CHÂTEAUGIRON

Compteurs et sous-compteurs électrique :
- Général
- CVC : chauffage + refroidissement + VMC + ECS
- Spécifique : électrodomestique (PC) & cuisine
- Eclairage
- Production photovoltaïque (PV)

Compteur volumétrique d'ECS

Donnée mesurées et remontées :
- Consigne de T°C (salon et chambres)
- T°C ambiante relevée sur l'air extrait mais située à l'extérieur dans le module énergie > trop de chauffage en hiver
- Contacts de fenêtres et portes pour monitorer leurs ouvertures et limiter le fonctionnement de la PAC

La gestion et le traitement des données est à fortement anticiper pour valoriser ce monitoring

HEM

Fréquence des relevés : toutes les heures

Remontée des données : via box filaires. 3 box car 3 regroupements de logements : 2x4 et 1x2)

Données brutes : stockées sur un serveur externe (OVH) et soit directement mises en forme sur tablettes locataires, soit récupérées par le mainteneur (Pouchain) puis traitées par le BET (Symoé) avant d'être communiquées aux locataires puis au MOA (Vilogia)

Reporting au MOA : rapports trimestriels de suivi du E=0, édités par le mainteneur (Pouchain) et le BET (Symoé)

LONGUEAU

Données brutes : récupérées puis traitées par le mainteneur (Dalkia) avant d'être communiquées aux locataires puis au MOA (ICF). L'AMO (Pouget) a pu continuer de les analyser

Reporting au MOA : rapports trimestriels de suivi du E=0, édités par le mainteneur (Dalkia)

CHÂTEAUGIRON

Remontée des données : via 4 box avec abonnements 4G (1 abonnement/box)

Données brutes : récupérées puis traitées par l'entreprise de suivi (Starbyte) pour les consommations et par l'installateur PV (Sylvestre Energies) pour la production PV – entreprises différentes du mainteneur (Euro Energie)

Reporting au MOA : sous forme de rapports annuels de suivi du E=0, édités par l'entreprise de travaux (Sogea)

Satisfaction des locataires

Le plus important : forte satisfaction des locataires sur le résultat final

- **Grande satisfaction quant au confort** : confort d'été, d'hiver, esthétisme, bruits extérieurs, pièces refaites…
  - À Chateaugiron : chauffage lancé en novembre en 2019
  - À Hem, le locataire initialement le plus opposé au projet… est maintenant le plus satisfait de la rénovation

  ➔ le chemin est parfois compliqué, mais le résultat est là. Il est fondamental de mettre en place un dialogue et un pilotage social tout au long du projet

- **Points de satisfaction non prévus** : sentiment de sécurité, luminosité (Hem), appropriation des rebords de fenêtre

- **Réappropriation du logement** : beaucoup ont entrepris des travaux d'embellissement intérieurs dans les logements

- **Une bonne surprise sur la plupart des relevés** : certains locataires font très attention à leurs consommations et ça se voit. Ils jouent le jeu et ont évolué vers plus de sobriété : l'objectif est atteint

La communication et l'écoute sont des clés de la satisfaction des locataires tout au long du projet

HEM

LONGUEAU

CHÂTEAUGIRON

Diagnostic amont

Diagnostic en porte à porte en amont pour identifier les points de crispation. Les résultats ont été intégrés au DCE.

Pas de rencontre des locataires en amont. **Forte attente des locataires** : pétition pour rénover.

Collecte des besoins travaux en amont (les questions des locataires ont vraiment porté sur des enjeux personnels plus que sur le programme).

Concertation

Communication avec les locataires bien anticipée et réussie avec l'ensemble des structures.
Concertation différente avec beaucoup **d'échanges individuels** (pas de mention d'EnergieSprong) :
- Rencontre individuelle des locataires avec plusieurs explications (notamment le modèle PV avec revente par le bailleur)
- Réunion publique qui s'est moyennement bien déroulée à cause d'un agitateur, mais les associations de locataires étaient favorables au projet et la majorité des locataires aussi.

Concertation classique (mention d'EnergieSprong dès le début) avec : lettre, réunion de présentation et vote...

Charges avant / après : Certains locataires ayant été inquiets d'une consommation électrique plus importante, ICF a dû expliquer plusieurs fois que le reste à vivre était le même car il n'y a plus de consommation de gaz.

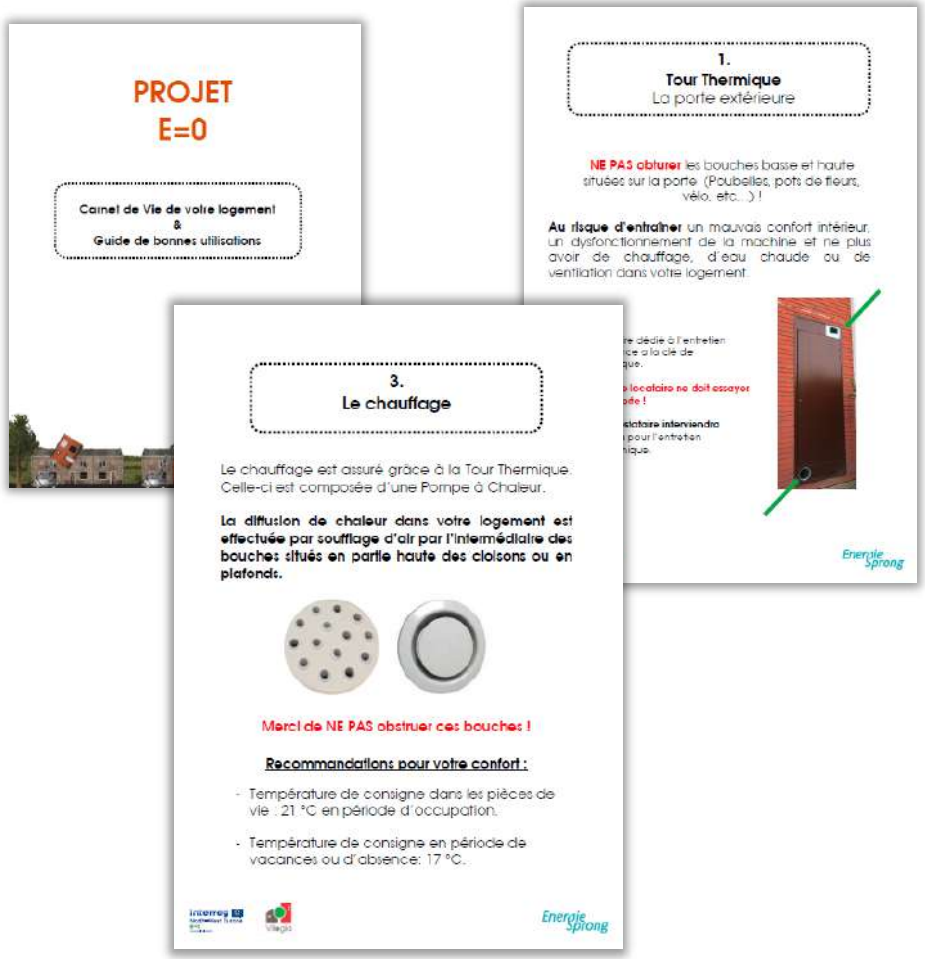
Néotoa a opté pour une **communication légère** auprès des locataires pendant la phase amont.
Une rencontre entre les locataires et le **chargé d'opération Néotoa a été organisée**. Le groupement retenu dispose d'un pôle d'expertise sociale, mobilisé dans le cadre du projet.
Concertation classique (sans mention d'EnergieSprong pendant la concertation) + validation avec les associations de locataires en conseil concertatif. La rénovation a été bien accueillie par les locataires.

Il est surtout important d'accompagner les locataires pendant et après le chantier

	HEM	LONGUEAU	CHÂTEAUGIRON
Travaux	**Pilote social :** Rabot Dutilleul pendant les travaux + forte présence de l'équipe innovation quand besoin de pédagogie. **Choix de la cuisine par les locataires.** A noter : phase assez mal vécue par les locataires car poussières, etc.	**Pilote social :** Bouygues Construction avec rôle informatif pendant les travaux + **contact direct du gestionnaire travaux ICF** pour gérer les problèmes. La base vie servait de **logement témoin** pour aider les locataires à se rendre compte des changements. A noter : fuite des pare-pluies après désamiantage : sinistre sur 8 logements, mise en place d'un référent dédié au sujet.	Pas d'intervention de Néotoa pendant les travaux, **peu de communications.** A noter : infiltrations pendant le chantier.
Garantie de performance	**Accompagnement :** 5 mois après la livraison, les locataires n'avaient toujours pas été formés à l'utilisation des équipements, ce qui est dû à la mise en route des tablettes de suivi des consos qui a pris du retard. Ensuite, un livret sur les équipements a été fourni par le MOA (Vilogia) + explications en porte à porte. Pas de coaching supplémentaire prévu. **Suivi consos** : les locataires disposent d'une tablette dans chaque logement qui montre en temps réel les informations de consommation. Les tablettes de monitoring ne sont pas trop utilisées, les locataires regardent peu. Aujourd'hui le groupement ne passe qu'en cas de problème technique.	**Accompagnement :** un livret sur les équipements a été fourni par le MOA (ICF), et le coaching des locataires a été assuré par le mainteneur (Dalkia) via un coach énergétique dédié (prestataire extérieur à Dalkia) : coaching régulier sur 3 ans (présentiel + suivi téléphonique), puis à la demande. Animation en groupe et sous-groupes d'abord, puis individuel une fois les données accessibles. Implication des enfants + comparaison globale des locataires avec la moyenne. Passage lors de la régularisation des charges. Locataires et MOA (ICF) satisfaits. **Suivi consos :** plateforme en ligne + pour la majorité, suivi par courrier. Peu de locataires utilisent la plateforme mobile (2 logements sur 12), mais elle sert au coach.	**Accompagnement :** pas de coaching énergétique. Le mainteneur a effectué un tour fin d'année 2019 dans les logements dans le but d'apaiser les tensions suite aux travaux et d'expliquer le fonctionnement des équipements. Les locataires étaient dans l'ensemble satisfaits. Ils ont reçu les numéros de téléphones des personnes qu'ils peuvent appeler et les consignes : « qui appeler dans quel cas ». **Suivi consos :** dans le logement, il y a un thermostat sur un mur et une tablette pour suivre les consommations. Les tablettes sont peu utilisées/maitrisées (locataires peu familiers avec le numérique).

L'accompagnement doit être simple et visuel, que ce soit pour présenter la rénovation...

HEM



LONGUEAU

GreenFlex

energie sprong fr

Interreg North-West Europe Mustbe0

CEE Les certificats D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

> ... ou pour aider à la réduction des consommations

HEM

LONGUEAU

	Votre consommation	Moyenne des 12 logements	Logement le + économe
Chauffage	1 291 kWh	1 111 kWh	692 kWh
Eau Chaude Sanitaire	14 litres / jour par personne	35 litres / jour par personne	14 litres / jour par personne
Spécifiques	755 kWh	919 kWh	321 kWh
Eclairage	34 kWh	60 kWh	16 kWh

GreenFlex energie sprong fr

Interreg North-West Europe Mustbe0

CEE Les certificats D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

Garantie de performance

La garantie dans le temps long : un défi relevé !

Notamment en testant la mandature tournante

	Porteur de la garantie	Durée de garantie	Fonctionnement de la vérification
HEM	Rabot Dutilleul Construction (entreprise générale) pour la conception et la réalisation puis Pouchain (mainteneur) Renégocié après 8 ans	**25 ans**	Bilan annuel par logement. Si E > 0, réalisation d'un diagnostic : - Si lié à comportement locataire : RAS - Sinon, pénalité de max 10% des honoraires de maintenance annuelle Si E ≤ 0 : OK, mais pas de bonus pour limiter la surproduction.
LONGUEAU	Bouygues Construction (entreprise générale) pour la conception et la réalisation puis Dalkia (mainteneur)	**30 ans**	Suivi assuré par Pouget (AMO projet) en année 1, puis à partir de l'année 2 : AMO habituel chaufferie / thermique - Réunion annuelle pour suivi - Plan de mesure et vérification => correction avec facteur réel si surconsommation, et sinon pénalité Pas de bonification prévue.
CHÂTEAUGIR	Sogea (entreprise générale)	**5 ans***	Bilan annuel sur les 4 maisons : - Pénalités : 12 ct euros par kWh de dépassement - Pas de bonification.

* Dans le contexte du projet, la durée de la garantie a été exceptionnellement négociée à 5 ans

Ces retours ont permis de cadrer les règles de vérification du E=0

➔ voir le cahier des charges EnergieSprong

Des réflexions intéressantes sur la gestion de la maintenance

Identifier le juste nécessaire pour la maintenance en fonction des relevés de données

	Responsabilité en phase d'exploitation	Organisation de l'entretien et de la maintenance
Hem	Pouchain : responsable de l'entretien et de la maintenance sur 25 ans, porteur de la garantie de performance en phase d'exploitation	Pour le moment, maintenance corrective (= curative) seulement mais la maintenance prédictive est à venir avec l'automatisation sur laquelle travaille Pouchain (analyse automatique avec alertes permettant de déclencher les démarches correctives en prévention mais au juste nécessaire) Le mainteneur réfléchit sur le report d'une partie de la maintenance aux locataires, cependant certaines interrogations demeurent : qui porte la responsabilité et comment est effectué le contrôle ? Module technique à l'extérieur.
Longueau	Dalkia : responsable de l'entretien et de la maintenance, de l'accompagnement locataire et de la garantie de performance sur 30 ans	Pas d'information.
Châteaugiron	Sogea : mandataire du groupement, responsable du chantier et porteur de la garantie de performance pendant les 5 premières années d'exploitation	3 entreprises pour 3 périmètres d'intervention : monitoring, photovoltaïque, maintenance module énergie Maintenance courante déployée (entretien régulier + maintenance corrective) Pas de système de maintenance prédictive Module technique à l'extérieur.

➔ **Le module énergie placé à l'extérieur simplifie la prise de RDV pour les interventions**