

ADEME Service Bâtiment	Description détaillée du projet Annexe 1	Réservé à l'ADEME N° de dossier : N° de révision : Date de révision :
---	---	--

Titre du projet	Evaluation par la mesure des dispositifs existants de rénovation PERFormante de Maisons INDividuelles
Acronyme	PERF in MIND

1. Contexte et enjeux du projet

1.1 Contexte et enjeux scientifiques et techniques

Quel est le rythme actuel de rénovation performante en France ?

La Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) définit l'objectif des politiques de rénovation énergétique du parc immobilier français, qui est d'atteindre les normes « bâtiment basse consommation » à horizon 2050 (article 1, III).

Cette prise de position s'appuie sur la comparaison de différents scénarios pendant le Débat National sur la Transition Énergétique (DNTE), qui a montré que seul un plan de rénovation massif avec un objectif de performance ambitieux est à même de conduire au respect de l'objectif du facteur 4 dans le secteur du bâtiment.

L'objectif de performance à viser pour les rénovations est donc bien le niveau BBC rénovation ad minima. Or les données statistiques actuellement disponibles sur la rénovation des logements en lien avec les politiques publiques ne sont pas toujours cohérentes avec ce niveau de performance. Par exemple, les statistiques OPEN 2015¹ considèrent comme rénovation « performante » un bouquet de 2 travaux sur les 5 postes d'une rénovation complète. L'étude quantifie ainsi le rythme de rénovation « performante et très performante » à 288 000 logements par an en 2014 pour le logement privé uniquement (hors bailleurs sociaux).

Or ce chiffre semble contradictoire avec les données de l'observatoire BBC² qui ne recense pour la même année qu'environ 13 000 logements rénovés au niveau BBC réno (118 maisons et 12 778 logements collectifs), dont une grande majorité de logements sociaux. A périmètre égal (logement privé), la fourchette va donc de 288 000 logements à moins de 3 000 logements certifiés BBC réno.

Il y a donc là un flou sémantique qui brouille la compréhension du rythme actuel de rénovation au regard des objectifs de la loi, et un intérêt à mieux connaître le nombre de rénovation au niveau BBC réno, qu'elles soient certifiées ou non. Le projet se propose de répondre à cet enjeu en ciblant plus particulièrement la maison en secteur diffus, qui reste le secteur le moins bien documenté.

Le rôle central des plateformes et autres dispositifs incitant à la rénovation performante

L'article 22 de la LTECV précise les fonctions du Service Public de la Performance Énergétique de l'Habitat, qui s'appuie sur le réseau de plateformes territoriales de la rénovation énergétique (PTRE).

Les pouvoirs publics et certains organismes privés ont lancé de nombreux dispositifs incitant et facilitant la rénovation performante des maisons individuelles. Certains dispositifs, existant depuis déjà plusieurs années, ont accompagné la rénovation de centaines de logements.

Ces dispositifs ont pris des orientations différentes sur le plan organisationnel (diagnostic préalable ou non, présence d'une maîtrise d'œuvre ou non, ingénierie financière, accompagnement des particuliers, etc.) et technique (approche calculatoire avec BBC réno, bouquet de travaux type Solutions Techniques de Rénovation³, niveau de performance Passif voire Énergie positive, etc.).

¹ OPEN 2015 : « Campagne 2015 OPEN », publication de l'ADEME dans la série « Faits et Chiffres », réalisé par TNS Sofres et Énergies Demain pour l'ADEME, mai 2016, 32 pages.

² Observatoire BBC, données 2014 consultées sur <http://www.observatoirebbc.org>

³ <http://www.enertech.fr/rubrique-La+r%C3%A9novation+basse+consommation-48-44.html#page>

Plusieurs rapports transversaux présentent des retours d'expérience, notamment organisationnels, sur un panel de ces plateformes régionales⁴ ou territoriales⁵. Cependant, ces études ne constituent pas un état des lieux des dynamiques existantes suffisamment complet pour permettre de dresser des statistiques sur le nombre de rénovations au niveau BBC et supérieur en France.

En complément, des initiatives d'origine privée et soutenues par des financements publics expérimentent d'autres solutions de rénovation innovantes (Clairlieu, Savecom, EnergieSprong, etc.) sur le plan technique et/ou financier, et il nous semblerait pertinent de les inclure dans le périmètre des statistiques et retours d'expérience sur les rénovations BBC réno et plus performantes (certaines sont Passives voire à Energie Positive).

Un premier recensement préalable à l'étude permet d'établir un premier ordre de grandeur des rénovations réalisées au niveau BBC réno et supérieur par les principaux dispositifs identifiés à ce stade :

Dispositif	Performance	Nb maison rénovées	Source
Je Rénove BBC (Alsace)	BBC réno	475	http://jerenovebbc.info/ (clos fin 2014)
Chèque éco-énergie (Normandie)	Niveau 1 : -40% Niveau 2 : -60% Niveau 3 : BBC	BBC : 75 (Total : 388)	http://cheque-eco-energie-normandie.adequation.com/fileadmin/default/documents/vie_du_reseau/Region_Normandie_16032017.pdf
Pass Rénovation (Picardie)		NC (créé en 2016)	http://www.pass-renovation.picardie.fr/
Effilogis (Franche Comté)	BBC, BBC+, BEPOS	BBC : >100 BBC+ : 37 BEPOS : 0	http://monprojet.effilogis.fr/map
Energétis & « Ma maison éco » (Centre)	BBC, Facteur 4 (DORéMI), passif	> 175	http://energies-centre.regioncentre.fr http://www.observatoire-energies-centre.org/ Echange avec William Palis Taux de passage à l'acte après diagEnergétis : 70% dont 20% en BBC réno
Réflexe Energie (Communauté urbaine de Dunkerque)	Bouquets de 2 travaux ?	- (?)	Cité dans – Ne vise pas BBC rénovation a priori. A contacter
Tinergie (Bretagne)	- 45% en moyenne	- (?)	Cité dans – Ne vise pas BBC rénovation a priori. A contacter
Vir'Volt-ma-maison (Pays de St Brieuc, Bretagne)	Bouquet de 2 travaux considéré comme « rénovation globale »	- (?)	Cité dans – Ne vise pas BBC rénovation a priori. A contacter
ACT'e (Pays des 6 vallées, Nouvelle Aquitaine)	A minima 2 travaux	- (?)	Cité dans – Ne vise pas BBC rénovation a priori. A contacter
Pass'Réno Habitat 93 (Seine St Denis)	NC	NC (créé en 2015)	Cité dans – Ne vise pas BBC rénovation a priori. A contacter
Mon projet rehab (Occitanie)	Incite au niveau BBC	15	Cité dans – Vu leur site http://monprojetrehab.fr/category/actualites/ Pas d'info sur le nombre de rénovation BBC
DORéMI	Facteur 4	31 (sept. 2017) (52 fin 2017)	http://www.renovation-doremi.com/ Echange avec l'Institut négaWatt
Energie Sprong	Energie positive	(22 livrés mars 2018)	http://www.energiesprong.fr/ Echange avec Greenflex
SAVECOM	Réno complète	14 BBC (29 chantiers)	http://www.savecom-commercy.fr/medias/pdf_36.pdf
Clairlieu	BBC à Passif avec biosourcé et rehausse de toiture	> 5	http://www.clairlieuecodefi.fr Echanges avec Yves Jautard et Francis Lacour
Total	BBC réno et +	>890	

Figure 1 : tableau des principaux dispositifs identifiés à ce stade et nombre de maisons rénovées

⁴ « Etat des lieux des politiques Régionales en faveur de la rénovation de l'habitat privé », Antoine Place et William Palis – Région Centre-Val de Loire, Mars 2016, 132 pages.

⁵ « Rénovation énergétique de l'habitat, 15 initiatives de territoires », Care &Consult pour l'ADEME, Juillet 2016, 100 pages.

Soit un total de près de 900 maisons individuelles (à comparer aux 142 maisons individuelles certifiées BBC recensées sur l'Observatoire BBC).

De la performance « sur le papier » à la performance mesurée

Dans le cadre de la lutte contre le dérèglement climatique et contre la précarité énergétique, mais aussi dans l'établissement d'une relation de confiance entre les professionnels du bâtiment et les particuliers, ce sont les performances réelles mesurées qui comptent vraiment pour le climat comme pour les occupants, et non les calculs théoriques réalisés avant travaux.

Pour autant, la plupart des études concernant la rénovation des maisons individuelles se basent non pas sur des mesures mais sur des consommations conventionnelles issues du calcul réglementaire, sur la base duquel est d'ailleurs défini le niveau de performance BBC réno lui-même. A notre connaissance, il n'existe que très peu⁶ de retours de mesure sur la performance réelle des maisons rénovées.

Or il est établi (⁷⁸, Campagnes de mesures Prebat, d'Enertech⁹, etc.) qu'il existe des écarts importants voire très importants entre les consommations réelles et le calcul conventionnel.

C'est pourquoi il nous semble indispensable de mesurer la performance réelle pour aborder de façon pertinente la performance atteinte dans les différents dispositifs incitant à la rénovation performante.

De plus, il nous semble que la comparaison et la mise en valeur de bonnes pratiques entre différents dispositifs ne peut pas se faire uniquement sur le critère de la performance énergétique. C'est pourquoi nous proposons une **quantification multicritère et basée sur la mesure**, qui abordera notamment la qualité de l'air et le coût global.

Sur la **qualité de l'air intérieur**, quelques études à grande échelle sont disponibles¹⁰¹¹. Malheureusement, ces études sont purement descriptives et ne recherchent de corrélation entre la qualité de l'air dans les logements et des variables explicatives (notamment le débit de ventilation), ce qui ne permet pas de contribuer à l'amélioration des pratiques de rénovation.

Pour les études en **coût global**, nous comptons nous appuyer sur la méthodologie développée dans le cadre du projet I3E rénovation¹², financé par l'ADEME dans le cadre d'un précédent APR.

Enfin, une étude multicritère ne serait pas complète sans prendre en compte la satisfaction des usagers, l'acceptabilité de la rénovation réalisée ainsi que l'appropriation de la démarche et des changements opérés. L'analyse sociale en lien avec la performance du bâtiment n'est pas un sujet nouveau en soi¹³¹⁴¹⁵¹⁶¹⁷ même si peu d'études à ce jour concernent spécifiquement la maison individuelle¹⁸ et moins encore la rénovation. D'autres travaux se préoccupent du point de vue

⁶ Colloque « Enseignements opérationnels des programmes « Je rénove BBC », le 10/10/17 à Strasbourg : l'essentiel des études ont été réalisés sur la base du calcul réglementaire. Seule une faible proportion des 500 maisons concernées ont fait l'objet d'une analyse des consommations sur facture.

⁷ Projet IPPI : « Intégration et Planification pour la réduction des émissions de gaz à effet de Serre d'un Patrimoine Immobilier - suivi des consommations d'énergie avant et après travaux de rénovation thermique sur cinq immeubles d'habitation collectifs construits entre 1960 et 1975 », Fondation Bâtiment Energie, Septembre 2015.

⁸ « La rénovation thermique des logements: quels enjeux, quelles solutions ? Contexte et enjeux, Les politiques publiques et leur évaluation, Les nécessaires évolutions techniques, organisationnelles et des marchés », La Revue du CGDD de Janvier 2015, 150 pages. Voir notamment page 40.

⁹ Notamment la campagne de mesure « Evaluation des performances énergétiques et environnementales de 3 opérations certifiées BBC Rénovation », réalisée par Enertech pour Cerqual, Janvier 2015.

¹⁰ « Base de référence nationale sur la qualité de l'air intérieur et le confort des occupants de bâtiments performants en énergie : OQAI-BPE - Deuxième état descriptif de la qualité de l'air intérieur et du confort de bâtiments d'habitation performants en énergie », OQAI et CSTB, 100 pages, 2016.

¹¹ « Suivi de la qualité de l'air intérieur - Bâtiments Performants en Energie -Rapport relatif à la campagne de mesures « PREBAT » qui s'est déroulée au sein de 8 bâtiments alsaciens entre 2013 et 2014 » CEREMA ASPA pour la Région Alsace et l'ADEME, 114 pages, 2015

¹² Projet APR suivi par M. Moch puis M. Léonardon. Boite à outil diffusée sur <http://www.ekoconception.eu/fr/?s=I3E>, en attendant la publication sur le site de l'ADEME.

¹³ « La rénovation thermique de maison individuelle en Lorraine : freins, motivations et attentes des particuliers », Cyrielle RIDACKER (Master 2 à l'Université de Lorraine) pour le Conseil Régional de Lorraine, 2013, 152 pages.

¹⁴ « Rapport final de la seconde tranche de l'enquête sociologique auprès des locataires » portant sur 20 opérations et 6 bailleurs différents, répartis sur la Métropole lilloise et en région Nord-Pas-de-Calais, ANTHROPOLINKS, décembre 2016, 32 pages.

¹⁵ Fioulaine, N. (2013). Recherche appliquée et économies d'énergie : le partenariat GREPS-IERA. *ClerInfos*, 92, 14-15.

¹⁶ [Analyse sociologique de la consommation d'énergie dans le bâtiment](#), synthèse pour l'Ademe, 2013

- [Sociologie de la performance in vivo dans les bâtiments neufs](#), rapport Leroy Merlin Source et Ademe, 2013)
- Interview G.Brisepierre. Energie dans le logement : observer les usages, questionner les habitants, décrypter les consommations
- Entretien avec Gaëtan Brisepierre, <http://leroymerlinsource.fr/savoirs-de-l-habitat/chez-soi/energie-dans-le-logement-observer-les-usages-questionner-les-habitants-decrypter-les-consommations/> consultée le 6/10/17

¹⁷ Vie to be, [CABEE Fiche n°6] Renouveler son regard sur la relation bâtiment-usager, Article écrit le 15/07/2015 par [Ludovic Gicquel](#), <https://vie-to-b.fr/cabee-fiche-n6-renouveler-son-regard-sur-la-relation-batiment-usager/> consultée le 6/10/17

¹⁸ PLace A., 2017. Retour d'expériences concours "Ma maison Eco" - Note - Région Centre Val de Loire

des usages¹⁹ dans le contexte de la rénovation performante des maisons individuelles mais en se concentrant sur les moteurs du passage à l'acte de rénover, sans aller jusqu'à la partie usages une fois le logement rénové. Par ailleurs, les travaux en Sciences Sociales portant sur les comportements et la satisfaction des usagers dans les bâtiments performants sont rarement associés à une expertise sur la mesure de manière intégrée²⁰. Les deux approches ont tendance à être menées séparément ou isolément. La particularité de notre approche est de proposer un protocole coordonné d'évaluation par la mesure et d'évaluation sociale (Sociologie, Psychologie Sociale et Economie) basée à la fois sur des entretiens (approche qualitative) et des questionnaires (approche quantitative).

1.2 Contexte et enjeux socio-économiques

Les enjeux généraux du projet sont les suivants :

Enjeux globaux de la rénovation énergétique de l'habitat : par les retours d'expérience qu'il mettra à la disposition des différents acteurs de la rénovation, le projet vise à améliorer les pratiques et ainsi contribuer à la lutte contre la précarité énergétique et contre le dérèglement climatique.

Enjeu de la connaissance des dispositifs de rénovation existant : la description des dispositifs suivis permettra la mutualisation de bonnes pratiques organisationnelles, et un retour sur l'efficacité de ces dispositifs. Par exemple le nombre de chantiers BBC réno ou supérieur réalisés, le taux de transformation des contacts en chantier performant (si la donnée est disponible au niveau des dispositifs), la satisfaction des particuliers, etc. seront évalués. Ce travail peut ainsi contribuer à l'évaluation de l'efficacité des politiques publiques en matière de rénovation en secteur diffus, avec des indicateurs comme l'efficacité d'un euro public dépensé pour la lutte contre la précarité (indicateur de précarité avant et après rénovation pour les ménages précaires au sens de l'ANAH et dont les données de revenus seront disponibles) et le dérèglement climatique etc.

Enjeu de la mesure des performances réelles des maisons rénovées : nous proposons une méthode visant à évaluer les bénéfices et l'efficacité globale de la rénovation, dans une approche de type "coût/gain global". Le projet apportera un retour chiffré de la performance effectivement atteinte. Ces données n'existent pas à ce jour et sont pourtant nécessaires pour massifier les financements, notamment donner confiance/motiver des fonds spécialisés à investir dans des projets de rénovation performantes.

En cas d'écart entre la valeur annoncée au particulier et la réalité de sa facture, les mesures détaillées permettront d'analyser les causes de cet écart. De ces retours de terrain, nous pourrions identifier par exemple des besoins d'accompagnement des utilisateurs dans la prise en main de leur logement rénové, des besoins en formation des artisans (en cas de dysfonctionnement voire de malfaçon), etc. De plus, la mesure de la performance réelle de maisons rénovées permettra d'en évaluer le gain en coût global par rapport au statu quo (selon disponibilité des factures avant travaux).

Outre les aspects énergétiques, l'étude en sciences sociales permettra de qualifier le ressenti et la perception de la qualité des travaux (du point de vue du client) et l'importance du relationnel (rôle de tiers de confiance du conseiller / animateur qui accompagne le particulier). Le retour d'expérience des propriétaires, leur perception, satisfaction, acceptabilité sur le temps long voire leur appropriation des changements sont autant de critères à intégrer dans l'évaluation globale de la rénovation performante.

1.3 Contexte et enjeux environnementaux

En continuité des enjeux socio-économiques détaillés précédemment, le projet vise globalement à contribuer à la réduction des impacts environnementaux par l'amélioration des pratiques en rénovation performante.

Seront évalués en particulier dans le cadre du projet, une estimation des kWh d'énergie primaire économisés et des émissions de gaz à effet de serre (GES) évités par l'action des dispositifs (plateformes de rénovation etc.) étudiés.

L'étude des impacts environnementaux sera complétée par le volet Qualité de l'air intérieur (QAI) qui sera mesuré sur certaines des rénovations instrumentées, en corrélation avec des variables explicatives comme le débit de ventilation, pour permettre la généralisation des bonnes pratiques qui pourront être mises en évidence.

¹⁹ Projet RESSORT « Recherche Expérimentation en Sciences humaines et sociales pour la rénovation énergétique des maisons individuelles », en cours (Institut négaWatt).

²⁰ Citons cependant le Rapport final de la seconde tranche de l'enquête sociologique auprès des Locataires, ANTHROPOLINKS, 22/12/2016. Cette étude a pour objectif de comprendre les modes d'appropriation de logements sociaux par les locataires en Métropole lilloise et en région Nord-Pas-de-Calais, et les particularités énergétiques des relevés de l'instrumentation en les confrontant aux usages et pratiques des locataires

2. Objectifs et caractère innovant du projet

2.1 Objectifs

En réponse aux enjeux cités précédemment, le projet vise à **évaluer par la mesure et le recueil d'informations statistiques et compréhensives les différents dispositifs français d'incitation à la rénovation performante des maisons individuelles** (secteur diffus). L'échantillon de maisons sera ainsi constitué de projets ayant visés un objectif de rénovation ambitieux (BBC réno et supérieur) et situés dans différentes régions sur le territoire national. Contrairement aux études de mesures d'ores et déjà réalisées, nous pourrons enfin ici avoir un travail de fond, intégrant l'ensemble des initiatives françaises en termes de rénovation performante. Afin d'obtenir des résultats au plus proche de la réalité de terrain les consommations et variables explicatives ne seront pas déduites par le calcul mais bien mesurées sur une année entière.

Pour cela, nous proposons une première étape d'identification et de collecte d'informations sur les dispositifs existants (**tâche 2**). Comme présenté dans la Figure 1 page 2, nous avons identifié au moins 9 dispositifs principaux qui ont permis la rénovation au niveau BBC réno ou supérieur de près de 900 maisons individuelles : nous poursuivrons les contacts déjà initiés avec tous ces dispositifs, et prendrons contact avec ceux qui seront identifiés en complément, pour **capitaliser un maximum de données disponibles**. Sans forcément viser une exhaustivité totale, nous veillerons à ce que les données collectées couvrent une grande majorité des rénovations de niveau BBC réno et supérieur : par soucis d'efficacité et en application du principe de Pareto (dit « règle des 80-20 »), nous viserons en priorité les dynamiques ayant généré le plus grand nombre de rénovations performantes. Afin de faciliter la capitalisation des données et d'établir un format de données utilisable pour compiler les informations issues des phases suivantes, nous développerons un **outil informatique de collecte des données (factures etc.) couplé avec l'évaluation sociale (questionnaire)**.

L'étape suivante (**tâche 3**) visera à établir de **premiers retours de terrain basés sur des mesures in situ**. En premier lieu, nous travaillerons avec le comité technique à l'élaboration d'une **méthodologie de mesure adapté à la maison individuelle rénovée**. Celle-ci constitue en soi un livrable important de l'étude, puisqu'elle pourra être réutilisée après le projet pour réaliser d'autres suivis avec un protocole de collecte d'information et d'instrumentation uniformisé. Nous prévoyons deux niveaux de suivi :

- un niveau « base », qui se veut un outil d'évaluation **à faible coût et facilement reproductible** à grande échelle. Il s'appuiera en grande partie sur une collecte d'information par l'outil informatique développé, complété par un suivi instrumenté très léger centré sur la qualification du confort ;
- et un niveau « avancé », qui complètera le niveau base avec **une instrumentation plus détaillée réalisée sur un an**, et permettant de quantifier précisément la performance énergétique par poste, la qualité de l'air mise en regard des débits réels mesurés. Lors de l'instrumentation nous en profiterons pour rechercher visuellement (démontage de prise pour rechercher des moisissures dans l'ITI) et par thermographie infrarouge d'éventuelles malfaçons et pathologies ;
- en complément, une étude en Sciences Sociales sera menée sur l'expérience des occupants : satisfaction, acceptabilité et appropriation, avec un protocole d'évaluation qualitatif (entretiens).

Afin de mettre en œuvre concrètement cette méthodologie et ces outils unifiés d'évaluation, nous établirons ensuite avec le comité de pilotage **un panel de maisons rénovées à évaluer**. Ce panel devra couvrir les principaux territoires des dispositifs étudiés, sans non plus s'éparpiller sur toute la France pour des raisons économiques de déplacement, et également être représentatifs des procédés constructifs (ITI / ITE, etc.) et systèmes (énergie, VMC simple ou double flux, etc.) utilisés.

La taille de ce premier échantillon sera à minima de **100 maisons individuelles suivies au niveau « base »**, dont **40 seront de plus instrumentées au niveau « avancé »**. L'étude en Sciences Sociale sera réalisée pour la partie qualitative sur **10 entretiens** parmi les 100 maisons suivies (avec profils variés), et le questionnaire de la partie quantitative sera diffusé à **l'ensemble des 100 maisons**. Nous prévoyons de nous appuyer sur les acteurs locaux des différents dispositifs (« conseiller rénovation » ou « animateur » qui a été au contact des particuliers comme tiers de confiance pour la rénovation) pour relayer l'invitation au formulaire de collecte d'information puis le questionnaire de satisfaction / appropriation.

Nous prévoyons que cet échantillon initial puisse être complété par des commandes complémentaires des Régions qui soutiennent le projet (voir les lettres de soutien en annexe), ce qui nous permettra d'augmenter la taille du panel et la représentativité des résultats.

Les résultats seront synthétisés dans un **rapport d'étude** (y compris les résultats des suivis complémentaires financés par les régions qui soutiennent le projet) et **disséminés** dans le cadre de la tâche 4. Le rapport mettra en avant les résultats suivants :

- Au niveau des dispositifs de rénovation : nombre de rénovations réalisés par dispositif, taux de transformation en rénovation niveau BBC réno ou supérieur des contacts initiaux, bonnes pratiques organisationnelles et financières mises en place, bilan environnemental sur les rénovations BBC réno et supérieures, indicateur d'efficacité à l'euro public investi, etc.
- Au niveau du panel de maisons suivies (100 maisons) :
 - o Consommations d'énergie (sur facture) pour un certain niveau de confort,
 - o Coût global de la rénovation (travaux et éventuelles études, consommations, entretien/maintenance),
 - o Satisfaction, acceptabilité et appropriation des usagers, en approche qualitative (synthèse des 10 entretiens),
 - o Impact sur le niveau de précarité énergétique (si les informations de revenus sont disponibles, donc notamment en cas de financement ANAH),
- Au niveau des maisons suivies au niveau avancé (40 maisons) :
 - o Consommation d'énergie détaillée mesurée par poste, avec des variables explicatives,
 - o Qualification du confort été / hiver,
 - o Qualité sanitaire : mesures de qualité de l'air, mesure instantanée de débit d'air, éventuelles pathologies du bâti,

Ces résultats permettront de mettre en avant les **bonnes pratiques techniques et organisationnelles**, mais aussi le cas échéant d'identifier des **besoins d'information et/ou de formation des différents acteurs** basée sur un retour d'expérience de terrain.

La phase de dissémination comportera la diffusion des rapports, ainsi que la rédaction d'un article, et la présentation des résultats via deux ateliers régionaux, un Webinaire et la participation à une conférence nationale.

L'ensemble de ces actions sera coordonné dans le cadre de la tâche 1, incluant l'animation du comité de pilotage et du comité technique.

2.2 Périmètre du projet

Le projet se concentre sur le sujet de la rénovation des maisons individuelles en secteur diffus, à un niveau de performance BBC rénovation ou meilleur (Facteur 4, Passif, Energie positive, etc.) en France métropolitaine.

Pour l'évaluation des performances, nous serons amenés à étudier différentes énergies de chauffage et d'eau chaude sanitaire. D'après le rapport 2016 de l'observatoire BBC²¹, la répartition des systèmes de production de chauffage/ECS pour les projets de rénovation performante (hors énergie bois bûches) est la suivante :

Chauffage	ECS	% estimé
Chaudière gaz (ECS instantané ou ballon)		43%
Chaudière fioul/propane		8%
Poêle à granulé	CE électrique ou thermodynamique	7%
Poêle à granulé	Solaire/Appoint élec.	24%
Convecteurs	CE électrique ou thermodynamique	6%
Convecteurs	Solaire/Appoint élec.	12%

Figure 2 : répartitions des énergies utilisées en rénovation performante de maisons (source :)

Le chiffrage de l'instrumentation des évaluations de niveau « avancé » est dépendant des énergies utilisées et de la possibilité d'instrumenter le compteur d'énergie (ce n'est pas le cas du bois). Pour le fioul et le propane, nous prévoyons d'ajouter un compteur, et pour les granulés nous demanderons aux utilisateurs de compter les sacs et de noter les dates d'ouverture. Notre proposition est chiffrée sur un panel représentatif de la répartition citée ci-dessus. Ce choix pourra être discuté dans le cadre du comité technique.

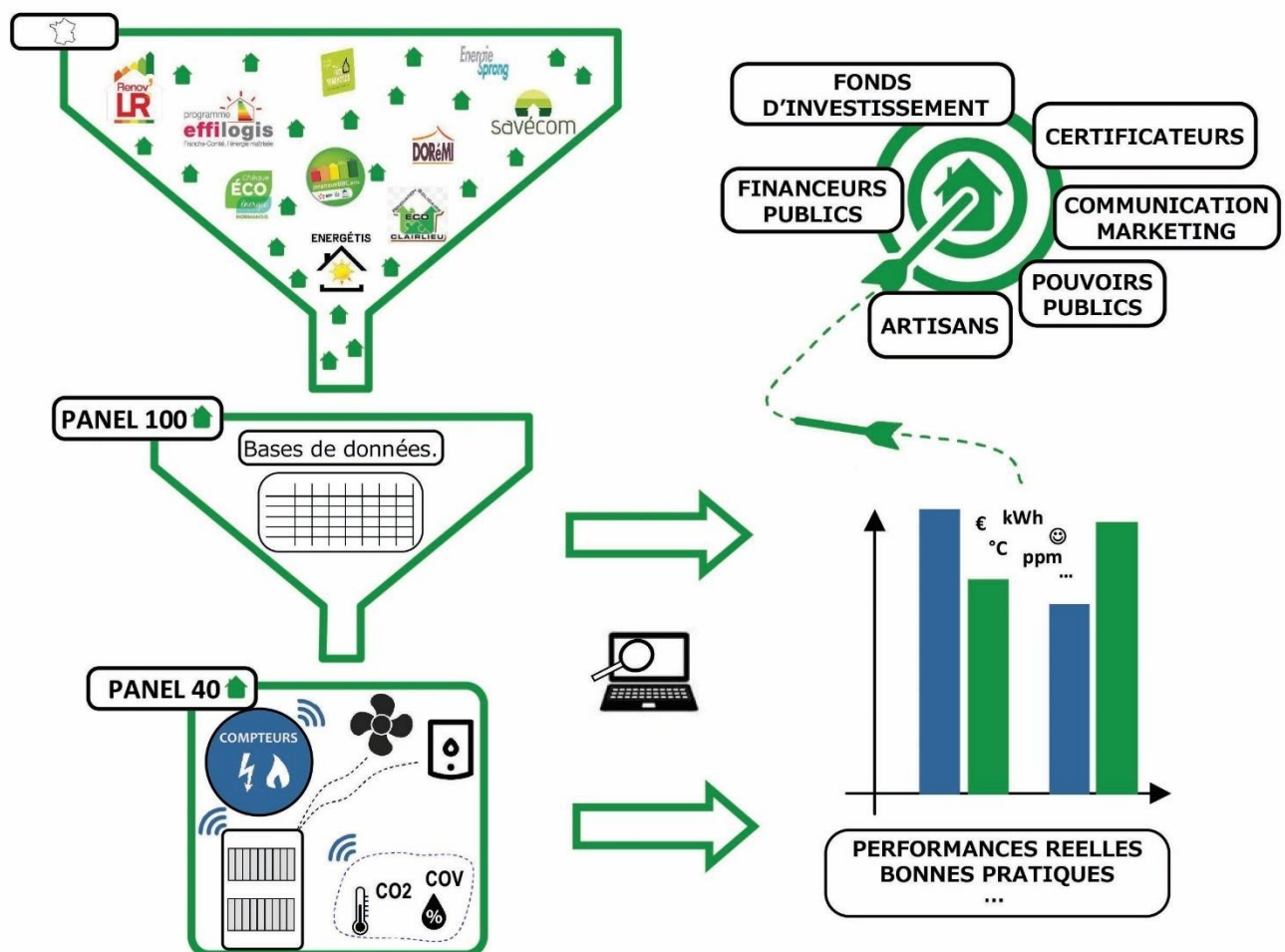
L'infographie de la page suivante illustre de façon graphique le projet.

²¹ « Observatoire BBC, Retours d'expérience, La rénovation basse consommation », réalisé par Effinergie pour le Ministère du Logement et de l'Habitat Durable et l'ADEME, Octobre 2016, 38 pages.

PERF in MIND



Evaluation par la mesure des dispositifs existants de rénovation performante de maisons individuelles



3. Verrous scientifiques, techniques et/ou sociétaux qui seront levés

Le présent projet vise à lever plusieurs verrous :

- Apporter une **vision nationale sur la mesure des consommations** dans les projets rénovés à un niveau performant

Les mesures réalisées dans le cadre d'une initiative locale (appel à projets régionaux, ...) ont des difficultés à bénéficier d'une visibilité nationale. Le projet vise ainsi à dépasser ces barrières locales et à faire bénéficier à la profession de mesures caractérisant la rénovation en France, hors du cadre d'une seule initiative, en considérant l'ensemble des projets de rénovation performante afin de faire l'état des lieux de nos avancées à ce sujet.

- Contribuer à **l'évaluation des objectifs nationaux**

Les mesures in situ contribuent à l'évaluation des gains réels sur les consommations énergétiques et les émissions de GES et de les confronter aux objectifs nationaux à court et moyen terme

- Apporter des **éléments factuels aux écarts de consommation constatés** entre les résultats issus des calculs conventionnels et les mesures in situ, et améliorer la fiabilité des analyses

L'extrapolation par le calcul de données partielles ou mesurées sur une courte durée pose un problème scientifique qui devrait conduire à la plus grande prudence compte tenu de l'incertitude qui y est inévitablement associée. Pour lever ce verrou nous nous appuierons sur des mesures directes sur une année entière.

- Apporter un **éclairage multicritère sur la rénovation**

En complément des mesures sur l'énergie et les indicateurs associés (climatiques, économiques), nous nous intéresserons de façon simultanée et coordonnée à la caractérisation de la satisfaction et l'appropriation des particuliers, ainsi qu'à la qualité de l'air intérieur.

Concrètement, les enjeux et les résultats attendus du projet concernent de nombreux acteurs de la rénovation des maisons individuelles, et apporteront des réponses à certaines questions qu'ils se posent :

- **Pour les particuliers :**
 - o Quelle est la performance réelle de ma maison rénovée ?
 - o Comment se situe-t-elle parmi les autres rénovations sur mon territoire et en France ?
 - o Puis-je disposer de conseils pour réduire ma consommation d'énergie et améliorer mon confort, ma santé et mon bien-habiter ?
- **Pour les professionnels de la rénovation** (artisans, architectes, BET, entreprises de maintenance, etc.) :
 - o Quelles économies sur facture puis-je annoncer à mes futurs clients pour un niveau de performance donné, en me basant sur un retour d'expérience concret ?
 - o Comment construire un argumentaire en coût global sur la base de données réalistes ? Peut-on étendre cette notion aux coûts et gains cachés (éléments qualitatifs) ?
 - o Quelles sont les retours d'expérience de terrain sur mon corps d'état pour diminuer les risques de pathologie et améliorer le confort et la performance ?
- **Pour les porteurs de dispositifs d'incitation à la rénovation performante et les pouvoirs publics, mais aussi les sociétés de tiers financement :**
 - o Combien de rénovations au niveau de performance BBC réno et supérieur ont été réalisées en France à ce jour ?
 - o Quels sont les taux de passage à l'acte de rénovation performante des différents dispositifs ?
 - o Quel est l'économie d'énergie constatée, son impact sur la précarité énergétique et sur l'environnement ?
 - o Peut-on qualifier la satisfaction et l'appropriation des particuliers qui ont été accompagnés, mettant en lien le suivi technique (mesure) et le suivi de l'usage et de la satisfaction (humain) ?
 - o Quel est le bilan global de l'action des dispositifs sur ces différents critères ?
 - o Quelles sont les bonnes pratiques à encourager pour améliorer la qualité de l'air dans les bâtiments rénovés ?
 - o Sur quel cahier des charges puis-je commander des évaluations par la mesure de la performance des rénovations que j'accompagne ?
 - o Quels sont les bonnes pratiques et retours d'expérience techniques et organisationnels des autres dispositifs ?

On peut même imaginer que ces travaux contribuent à la réflexion sur les futures réglementations encadrant la rénovation, ainsi que sur les politiques d'aide et de financement de la rénovation en secteur diffus.

On peut résumer les principaux verrous et les solutions que nous proposons d’y apporter par le tableau suivant :

Verrous	Solutions apportées par le projet
Manque de statistiques sur la rénovation performante en France, à un niveau compatible avec les objectifs de la LTECV	Recensement des actions portées par les plateformes de rénovation et autre initiatives locales au niveau BBC réno et supérieur et création d’outils informatiques pour structurer la remontée d’information
Pas d’étude transversale sur l’efficacité et les bonnes pratiques des dispositifs d’incitation à la rénovation performante	Evaluation quantifiée et multicritère de l’action des dispositifs, dans une optique positive de mutualisation des bonnes pratiques
Pas d’évaluation par la mesure de l’efficacité des maisons individuelles rénovées	Evaluation niveau « base » sur un panel de 100 maisons
Peu de retours sur les facteurs pouvant expliquer l’écart entre la performance visée et réelle	Campagne de mesure niveau « avancé » d’un échantillon de 40 maisons, permettant d’expliquer les surconsommations éventuelles sur le plan technique, et prise en compte de la satisfaction, usages et appropriation des changements par les occupants comme facteur de réussite sur le long terme
Aucune étude corrélant qualité d’air intérieur (QAI) et débits de ventilation	Le suivi de niveau « avancé » combinera une mesure de la QAI avec une mesure des débits réels de ventilation
Manque de corrélation entre facteurs techniques et humains	Evaluation coordonnée des performances, du comportement, de la satisfaction et de l’appropriation
Besoin d’unifier les pratiques d’instrumentation et d’évaluation par la mesure adapté aux maisons individuelles	Création et validation par un comité technique d’une méthodologie d’évaluation par la mesure, avec un niveau « base » (reproductible à coût maîtrisé) et « avancé » (permettant une compréhension plus complète) qui sera rendue publique
Besoin de mutualiser les retours de terrain pour apprendre collectivement	Large diffusion et dissémination des résultats du projet.

Figure 3 : principaux verrous identifiés et les solutions apportées par le projet

4. Description détaillée des travaux

Le schéma ci-après reprend l'architecture générale du projet. Les différentes tâches sont détaillées dans les paragraphes suivants.



TACHE T1 : GESTION DE PROJET

Objectifs

Assurer la coordination de l'ensemble des tâches et des partenaires impliqués dans le projet. Garantir le respect des délais et l'atteinte des objectifs fixés par une bonne communication entre l'équipe projet et l'ADEME.

Travaux prévus

Cette tâche inclut le contrôle de l'avancement du projet, la supervision du plan de travail et son ajustement si nécessaire. Le coordinateur du projet supervisera le travail de l'équipe notamment grâce à une réunion de lancement et des points réguliers d'avancement aux phases clés (au moins un tous les six mois). Le projet débutera par une réunion en présentiel qui permettra d'assurer une compréhension commune du plan de travail. A cette occasion, l'accent sera porté sur l'organisation des premières phases. Les réunions régulières se feront à distance. Elles viseront à faire le point sur l'avancement des travaux et à restituer les derniers résultats à l'ensemble du groupe de travail. Les points de blocage éventuels et les solutions à mettre en œuvre seront aussi discutés à cette occasion.

Cette tâche inclut également la gestion quotidienne du projet : tâches administratives et contractuelles, organisation/compte-rendu des réunions...

Deux entités seront mises en place :

- Un comité de pilotage du projet : ses membres seront invités à participer aux réunions d'avancement avec l'ADEME et les différents partenaires. L'avis du comité de pilotage sera notamment sollicité pour valider le panel de maisons à évaluer (répartition géographique et typologies).
- Un comité technique : il sera chargé de préciser et valider les aspects méthodologiques (protocoles de recueil de données, indicateurs suivis, métrologie et instrumentation). Le comité technique aura notamment la charge de valider la méthodologie d'évaluation qui sera rendue publique et visant à rendre reproductible l'évaluation réalisée dans le cadre du projet.

Partenaires impliqués – Resp. tâche : Enertech

Comité de pilotage : ADEME, Equipe projet, Régions et porteurs de dispositifs partenaires (cf. lettres de soutien)

Comité technique : ADEME, Equipe projet, Régions et porteurs de dispositifs volontaires (cf. lettres de soutien)

Risques

Difficultés à coordonner le travail des différents partenaires et à faire respecter les délais. L'organisation de réunions régulières avec l'ensemble des acteurs du projet permettra de prévenir ce risque en facilitant la communication entre les partenaires et la circulation des résultats du projet dans le groupe de travail.

Livrables

D1.1 Ordres du jour et comptes rendus de réunions [Enertech; M1, M6, M12, M18, M24, M29]

Liens avec d'autres (sous-)tâches T2, T3, T4

TACHE T2 : IDENTIFICATION ET COLLECTE DES INFORMATIONS SUR LES DISPOSITIFS

SOUS-TACHE ST2.1 : ETAT DES LIEUX DES DISPOSITIFS EXISTANTS DE RENOVATION PERFORMANTE DE MAISONS INDIVIDUELLES

Objectifs

- 1- Répertorier les différents organismes et dispositifs associés susceptibles d'avoir « déclenché » des rénovations performantes de maisons individuelles.
- 2- Dénombrer les opérations réalisées concernées par les dispositifs identifiés.

Travaux prévus

La première étape consistera à recenser les dispositifs d'incitation et d'accompagnement à la rénovation performante, portés par les pouvoirs publics (initiatives régionales, plateformes de rénovation etc.) et autres initiatives privées exemplaires (démarches structurées et exemplaires). Cette étape permettra d'identifier les organismes portant ces dispositifs et d'estimer le nombre de rénovations réalisées.

Dans un deuxième temps, des échanges avec les porteurs de ces dynamiques permettront de mettre en commun des informations organisationnelles, financières et techniques permettant de décrire chaque dispositif et ses spécificités. L'objectif étant de

- Constituer un panorama le plus complet possible des bonnes pratiques des dispositifs d'incitation et d'accompagnement à la rénovation performante des maisons individuelles.
- Etablir un premier panel de maisons à suivre lors de l'évaluation.

Afin d'établir l'inventaire le plus exhaustif possible des programmes de rénovation performante de maisons individuelles à l'échelon national, différents acteurs seront contactés :

- Les partenaires du projet conduisant des programmes compatibles.
- Les autres entités, publiques ou privées, poursuivant le même objectif. (Régions, Centre de Ressources, Espace Info Energie, Démarche bâtiment Durable Méditerranéen, Energiesprong, Operene, SEM Energie Posit If...)

Partenaires impliqués – Resp. tâche : Effinergie

Effinergie – Répertoire les initiatives compatibles et réalise l'inventaire

Risques

Difficulté à obtenir des informations de la part de certains porteurs de dispositifs. Solution proposée : obtenir a minima le nombre de rénovation réalisée au niveau BBC et supérieur.

Vu le nombre de rénovations recensées dans le travail préparatoire au dépôt du dossier (environ 800), nous n'aurons pas de difficulté à établir et à documenter le panel de 100 maisons minimum visé.

Livrables

D2.1 Rapport sur les dispositifs existants et un panel de maisons identifiées [Effinergie; M4]

Liens avec d'autres (sous-)tâches-

SOUS-TACHE ST2.2 : DEVELOPPEMENT DES OUTILS INFORMATIQUES RELATIFS A LA COLLECTE DES INFORMATIONS

Objectifs

Développer l'ensemble des outils informatiques nécessaires à la collecte et la gestion des données. Ils seront complémentaires avec ceux de l'Observatoire BBC.

Travaux prévus

Deux types de données vont être collectés dans le cadre de ce projet :

- Des informations déclaratives caractérisant les propriétaires, leur maison et les opérations de rénovation. Elles seront renseignées à l'aide d'un questionnaire en ligne.
- Des données de mesures en continu provenant d'enregistreurs installés dans les logements audités.

ST 2.2.1– Création des questionnaires de saisie

En début de projet, les participants recevront par mail un lien Internet les dirigeant vers un questionnaire élaboré grâce aux outils disponibles en ligne (type Google Forms ou Lime Survey par exemple). Les informations recueillies à l'aide de ce questionnaire sont détaillées dans la ST 3.1.2. Il sera accompagné d'un mode d'emploi caractérisant précisément les informations requises. Il sera demandé aux participants de remplir un maximum de champs. Si nécessaire, ils pourront être assistés par l'Equipe Projet.

Certaines questions (relevés manuels d'index de compteur, opérations de maintenance, détails des factures) impliqueront un renseignement mensuel. Les participants recevront donc chaque mois un message leur demandant de renvoyer ces informations complémentaires, avec un lien les conduisant dans leur espace personnel. Un système semi-automatique de suivi des courriels entrant permettra de superviser le remplissage de la base de données. En cas d'informations manquantes, des courriels de relance automatique seront envoyés à échéance régulière pour augmenter le taux de réponse. En dernier recours, les participants seront contactés individuellement pour compléter la base de données.

NB : les « relais locaux » seront des intermédiaires indispensables pour cette collecte. Plusieurs porteurs d'initiatives ont déjà accepté de contribuer à cette tâche (cf. lettres de soutien).

ST 2.2.2 - Création des structures de bases de données liées au suivi des consommations

Il s'agit de stocker :

Niveau base : informations recueillies à l'aide du questionnaire.

Les informations issues des questionnaires ainsi que les consommations relevées (compteurs et factures) seront agrégées par Enertech dans un tableur (type fichier Excel). À chaque ligne correspondra une opération repérée par un identifiant unique et commun à l'ensemble des structures partenaires du projet. Les colonnes correspondront aux différents champs de données. Ce fichier sera transmis à Effinergie qui incorporera alors les nouvelles données dans la base existante (observatoire BBC).

Niveau avancé : données au pas de temps de 10 minutes

Le format de base de données utilisé sera celui déjà appliqué pour plusieurs précédents projets menés par Enertech au cours des dernières années. Il est donc entièrement valide. En pratique, les fichiers de données des mesureurs communicants sont téléchargés automatiquement tous les jours ouvrés sur un serveur de fichiers interne à Enertech. Ensuite, un outil de mise en base automatique permet d'intégrer toutes les nouvelles mesures de chaque bâtiment à une base de données spécifique pour ce projet. Cette base contient, pour chaque logement et pour chaque usage, l'ensemble des points de mesures remontés.

NB : les données du suivi niveau « avancé » seront agrégées avant d'être transmises à l'Observatoire BBC pour valorisation (cf. ST 4.2).

Partenaires impliqués – Resp. tâche : Enertech

Enertech – Définit le format des bases de données puis développe les outils

Effinergie – Fournit les informations nécessaires pour que le format de la base de données « niveau base » développée soit compatible avec celui de l'observatoire BBC.

Risques Aucun. Les informaticiens d'Enertech ont développé une grande expertise dans la gestion de bases de données au cours des 20 dernières années.
Livrables D2.2 Document de description des caractéristiques techniques des bases de données et du questionnaire [Enertech; M5]
Liens avec d'autres (sous-)tâches aucun

TACHE T3 : EVALUATION PAR LA MESURE

SOUS-TACHE ST3.1 : ETABLISSEMENT DU PANEL ET DE LA METHODOLOGIE

Objectifs 1- Sélectionner le panel de maisons individuelles rénovées à auditer. 2- Définir la méthodologie de collecte pour les deux niveaux de suivi (« base » et « avancé »). <i>NB : Ce projet sera l'occasion de mettre au point une méthode de suivi-évaluation de maisons individuelles qui pourra être utilisé à l'issue du projet, notamment pour enrichir a posteriori la base de données.</i>
Travaux prévus Cette sous-tâche sera réalisée une fois le recensement effectué (ST 2.1). Il s'agit de définir le panel puis de mettre au point la méthodologie qui va permettre d'envisager deux niveaux d'évaluation : • Niveau « base » : Recueil par questionnaire de données chiffrées (caractéristiques générales du logement, consommations, coûts...) et campagne de mesures légère (confort) pour un échantillon de logements répondant aux critères. • Niveau « avancé » : Niveau « base » + campagne de mesures approfondie in situ d'un an permettant de qualifier très précisément les performances pour une part restreinte des projets suivis « niveau base ». Cette approche permettra d'obtenir un retour complet, grâce à la génération des indicateurs suivants (liste non exhaustive): - Performance énergétique (consommation de chauffage, ECS, ventilation, auxiliaires, tous usages) ; - Qualité de l'air intérieur (hygrométrie, CO2 et principaux polluants de l'air intérieur), mis en regard notamment du bon fonctionnement de la ventilation (débits réels) ; - Détection d'éventuelles malfaçons et pathologies (moisissure derrière l'isolation par l'intérieur...) ; - Indicateurs de confort d'été et d'hiver (températures) ; - Coût global : facture des travaux et éventuelles études, relevés des consommations, frais d'entretien/maintenance - Satisfaction des usagers : entretiens semi-directifs, observations in situ et des questionnaires. <i>NB : le projet visera à enrichir et uniformiser les informations disponibles pour chaque initiative.</i> ST 3.1.1 – Définition du panel Sur la base de la tâche 2, les maisons individuelles rénovées de façon performante à suivre au niveau « base » et au niveau « avancé » seront sélectionnées. Une attention particulière sera portée à la cohérence du panel : il devra couvrir l'ensemble des territoires partenaires, et être représentatifs des modes constructifs existants et des techniques de rénovation (isolation ITI / ITE, ventilation hygroréglable / double flux, etc.). Il devra également prendre en compte un critère lié à la capacité des acteurs à fournir les éléments techniques, sociaux et administratifs. <i>NB1 : afin de limiter les déplacements et donc le coût du projet, la localisation des maisons suivies sera un critère de sélection dans le cas de l'évaluation « niveau avancé ». Les projets seront, dans la mesure du possible, sélectionnés dans 4 à 5 périmètres géographiques d'une centaine de kilomètres de diamètre maximum.</i> <i>NB2 : le coût du suivi niveau « avancé » est fortement influencé par l'énergie de chauffage des logements sélectionnés. En effet, la métrologie diffère en fonction du type de génération de chaleur (électricité, chaudières gaz/fioul, poêle à granulés). Nous avons fait l'hypothèse que la composition de l'échantillon serait conforme aux observations d'Effinergie (cf. §2.2 figure 2, source 18).</i> ST 3.1.2 - Définition des données à collecter – niveau « base » Dans cette sous tâche, il s'agira de définir les champs de la base de données à constituer correspondant à l'évaluation niveau « base ». Les données seront collectées à l'aide d'un questionnaire à remplir en ligne (cf. ST 2.2.1). La plupart des informations seront recueillies dès le début du programme (liste non exhaustive) :

GENERALITES

- Caractéristiques de logements (taille, systèmes techniques, niveau d'étanchéité à l'air...) avant/après rénovation
- Etat des lieux des compteurs en place

TRAVAUX

- Nature des travaux
- Coût global des travaux (factures)
- Coût (éventuel) de la maîtrise d'œuvre

CONSOMMATIONS

- Factures d'énergie(s) avant/après.

ENTRETIEN / MAINTENANCE

- (Eventuels) contrats
- Factures ramonage, entretien chaudière, changement filtres ventilation...

Ces données seront complétées par différentes mesures / relevés in situ (liste non exhaustive) recueillies pendant une année :

CONFORT

- Température / Hygrométrie : 2 sondes par logement (envoi par la poste - voir détails logistiques dans la ST3.2.3).
Mesure pendant un an au pas de temps de 10 minutes.

CONSOMMATIONS

- Relevé mensuel des index des compteurs (ou récupération des données à distance si certains logements sont équipés d'un compteur Linky et/ou Gazpar)
- Relevé des quantités livrées (bois/fioul/gaz)
Remplissage mensuel, par les participants, du formulaire en ligne.

ST 3.1.3– Définition des données à collecter—« niveau avancé »

En sus des informations recueillies grâce à l'évaluation niveau « base » pour l'ensemble des logements (cf. ST3.1.2), une évaluation plus fine sera réalisée sur un échantillon de 40 maisons représentatives du panel global. Il s'agira de préciser, à l'aide d'une campagne de mesures détaillée, l'impact des travaux de rénovation sur les consommations, le confort et la qualité de l'air intérieur ainsi que d'étudier les paramètres explicatifs.

Les différentes mesures envisagées sont décrites ci-dessous :

Mesures instantanées

Au lancement du suivi, un audit initial in situ sera réalisé. Afin de qualifier le bâti et les équipements, les mesures instantanées suivantes seront effectuées :

- Ventilation : débits/pression au niveau du caisson et des différentes bouches
- Débits d'eau aux différents points de puisage
- Contrôle non destructif des moisissures (isolation par l'intérieur)
- Thermographie infrarouge.

Mesures en continu

Des mesures en continu (appareils communicants) seront réalisées :

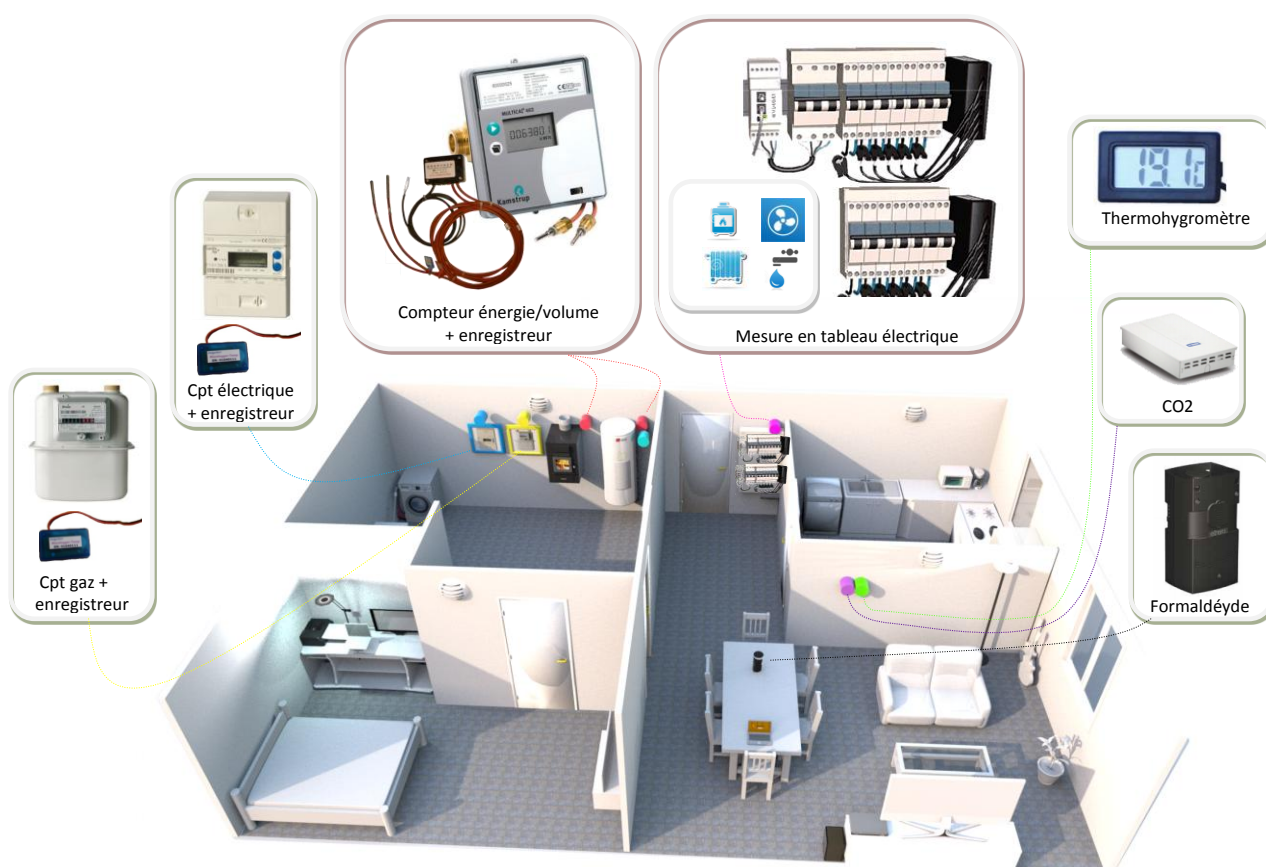
- Sur la génération de chaleur : on séparera les postes chauffage et eau chaude sanitaire (ECS) par l'installation (si nécessaire) et le suivi de compteur volumétrique (volume ECS) et de compteur de chaleur (consommations).
- Depuis le tableau électrique : système multivoies pour le suivi des principaux départs électriques.
- Dans le logement : thermo-hygromètre et enregistreur de CO₂.
- Dans le séjour : mesures du formaldéhyde, des composés organiques volatils légers (COVL : jusqu'à 4 atomes de carbone), composés organiques volatils totaux (COVT) et particules fines (PM_{2,5})

Mesures au pas de temps de 10 minutes des consommations de chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, auxiliaires, électricité spécifique, température, hygrométrie, CO₂, autres polluants de l'air intérieur.

Le tableau et le schéma ci-dessous reprennent la liste des appareils suivis et la métrologie envisagée :

Poste	Détail	Mesureur
Consommation	Chauffage (si fioul ou gaz)	CC
	ECS (si fioul ou gaz)	CC + CV
	Chauffage/ECS (si électrique)	MV
	Ventilation	MV
	Auxiliaire chauffage/ECS	MV
	Electricité spécifique	MV
Confort	Température/Hygrométrie ambiantes	TM/HM
Qualité de l'air	CO2	CO2
	Formaldéhydes	NEMO
	COV légers (jusqu'à 4 atomes de carbone)	
	COV totaux	
	Particules fines (PM _{2,5})	

CC : compteur de chaleur + enregistreur, CV : compteur volumétrique + enregistreur, MV : Multivoies, TM : thermomètre, HM : hygromètre, CO2 : enregistreur CO2, NEMO : NextEnvironmental Monitoring (enregistreur de la qualité de l'air intérieur)



Durée de la campagne de mesures

La campagne de mesure durera un an afin d' :

- Obtenir des valeurs exactes de consommations annuelles (sans avoir à faire d'extrapolation)
- Etudier les phénomènes liés à la saisonnalité.
- Analyser le confort d'hiver et d'été.

Pour la qualité de l'air intérieur (à l'exception du CO2), la campagne durera une semaine ce qui permet d'intégrer l'analyse des jours de semaine et de week-end.

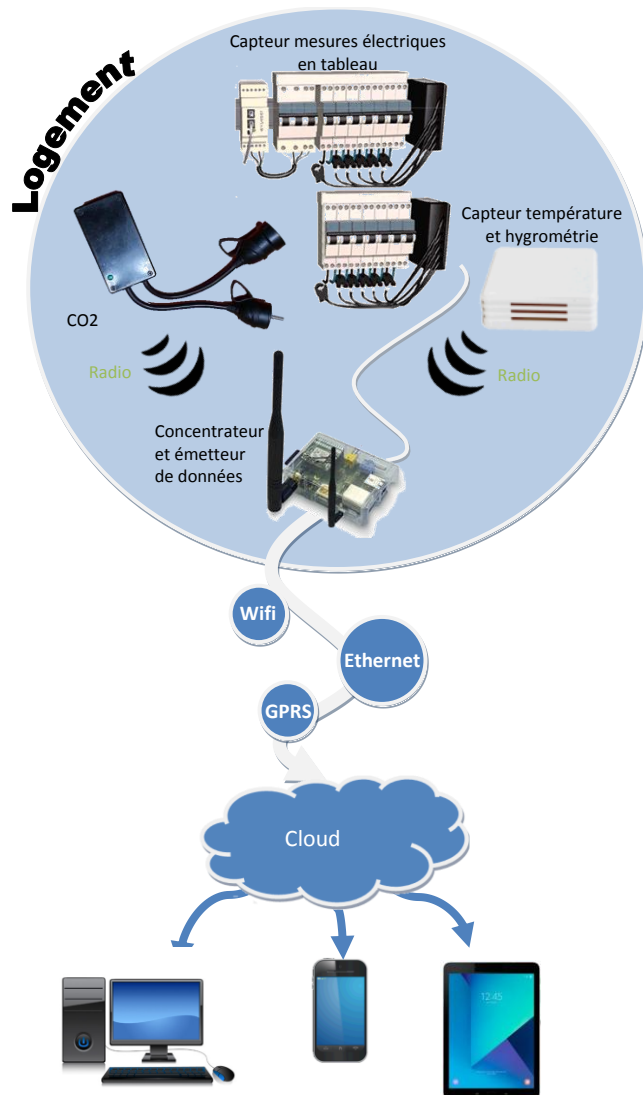
Pas de temps d'acquisition des données

Le pas de temps d'acquisition des données sera de 10 minutes, pour toutes les données y compris celles ayant trait à la qualité de l'air intérieur. Il s'agit du pas de temps qui a été employé dans la plupart des campagnes de mesures depuis 1993 (demande initiale d'EDF). Cette durée permet de garantir une finesse descriptive de qualité suffisante pour comprendre la majorité des phénomènes observés tout en limitant la quantité de données stockées.

Mode de communication

Afin de prévenir tout défaut dans la collecte tout en limitant les frais de déplacement, les données seront collectées à distance et transmises quotidiennement. Un **concentrateur de données** (« Multicom ») sera installé à proximité du tableau électrique dans chaque logement. Le « Multicom » a deux fonctions :

- Collecter toutes les 10 minutes les données de l'ensemble des capteurs via protocole radio. Les mesures effectuées directement dans le tableau électrique seront remontées en filaire.
- Envoyer quotidiennement vers un **serveur ftp** distant l'ensemble des données. Le concentrateur peut communiquer de 3 façons différentes :
 - **Ethernet** : S'il existe une box ADSL à proximité du concentrateur de données, ce dernier sera connecté en filaire via un câble RJ45. C'est ce type de communication qui sera privilégié car le plus fiable
 - **Wifi** : S'il existe une box ADSL distante du concentrateur de données, on utilisera la fonction Wifi du concentrateur de données pour accéder au serveur Ftp.
 - **GPRS** : En cas d'absence de box ADSL dans le logement, un module GPRS sera installé dans le concentrateur de données afin de communiquer avec le serveur ftp.



Principe de fonctionnement du système de mesure communiquant

L'enregistreur de la qualité de l'air intérieur fonctionne par radio fréquence via un concentrateur *NEMoconnect* qui permet le rapatriement des données via la passerelle internet *NEMo cloud*.

Partenaires impliqués – Resp. tâche : Enertech

Enertech – Propose le cadre méthodologique et le panel

Medieco – Propose le protocole à suivre pour la mesure de la qualité de l'air intérieur

Comité technique – Valide ces éléments

Risques

Difficulté à trouver des propriétaires acceptant le suivi. Le soutien des Régions, à l'initiative des programmes et donc en lien direct avec les participants potentiels, devrait faciliter le recrutement.

Livrables

D3.1 Liste des caractéristiques des logements retenus [Enertech; M6]

D3.2 Liste des champs renseignés dans les bases de données (niveaux « base » et « avancé ») [Enertech; M6]

Liens avec d'autres (sous-)tâches ST2.1

SOUS-TACHE ST3.2 : EVALUATION DE BASE

Objectifs

Recueillir l'ensemble des informations nécessaires à l'évaluation des dispositifs existants de rénovation performante de maisons individuelles – niveau « base »

Travaux prévus

Ce travail sera réalisé conjointement par Effinergie et Enertech. Il se décompose de la façon suivante :

ST 3.2.1 – Collecte des informations techniques et administratives des logements du panel

Les données définies seront collectées et référencées dans une base de données. Elles se décomposent en 2 grandes familles :

- Les données caractérisant le bâtiment (exemple : matériau, système énergétique, consommation,...)
- et les participants

Ces données seront collectées auprès des participants (en direct et/ou via les porteurs des différentes initiatives) via un questionnaire et seront référencées suivant le format défini en comité technique.

NB : Partenaires en charge de la complétude des données :

- *Effinergie : informations d'ordre technique, administrative*
- *Enertech : consommations, factures*

ST 3.2.2 – Supervision du remplissage du questionnaire en ligne

Enertech s'assurera, à l'aide de routines informatiques automatiques, du remplissage du questionnaire. Si les données n'ont pas été saisies dans le questionnaire en ligne, une première relance sera effectuée automatiquement par mail. Si cela n'est pas suffisant, les participants seront contactés individuellement par téléphone pour les aider dans la saisie.

NB : les relances seront effectuées par le partenaire en charge de la complétude des données manquantes.

ST 3.2.3 – Gestion de la collecte des données de température / hygrométrie

Afin de limiter les déplacements, donc réduire le coût et l'impact écologique du projet, les appareils de mesures seront envoyés par transporteur dans les différents logements. En effet les thermomètres et les hygromètres utilisés sont simples à installer. Il suffit de les poser sur un meuble loin de sources de chaleur à une hauteur d'environ 1 mètre 50 (une notice d'installation sera fournie). Au terme de l'année de mesure ils seront déposés par les occupants (envoi d'une étiquette courrier de retour par mail ou courrier). Une assistance téléphonique sera proposée pour toutes questions complémentaires que pourraient avoir les participants.

Partenaires impliqués – Resp. tâche : Enertech

Effinergie- 1 – Assure la complétude des données d'ordre technique, administrative

2 – Importe dans la base de données les données en « Sciences Sociales » (entretiens, observations in situ, questionnaire)

Enertech- 1- Valide la cohérence générale et le remplissage régulier de la base de données

2- Gère la collecte des données de confort (température/hygrométrie) – envoi/retour des mesureurs

3- Assure la complétude des données consommations/factures (notamment informations mensuels)

Risques

1- Pas de participation active des candidats (faible taux de réponse au questionnaire). Abandon en cours de projet. Pour prévenir ce risque, les sociologues de l'équipe seront consultés en amont pour définir une stratégie de communication garantissant la persistance sur l'année de suivi. De plus, il est prévu de faire relire les questionnaires aux animateurs des dispositifs et de personnaliser pour chaque dispositif les termes employés en cohérence avec la dynamique locale. Les animateurs des dispositifs seront sollicités pour relayer le questionnaire localement (ils sont identifiés par les particuliers comme interlocuteur de confiance).

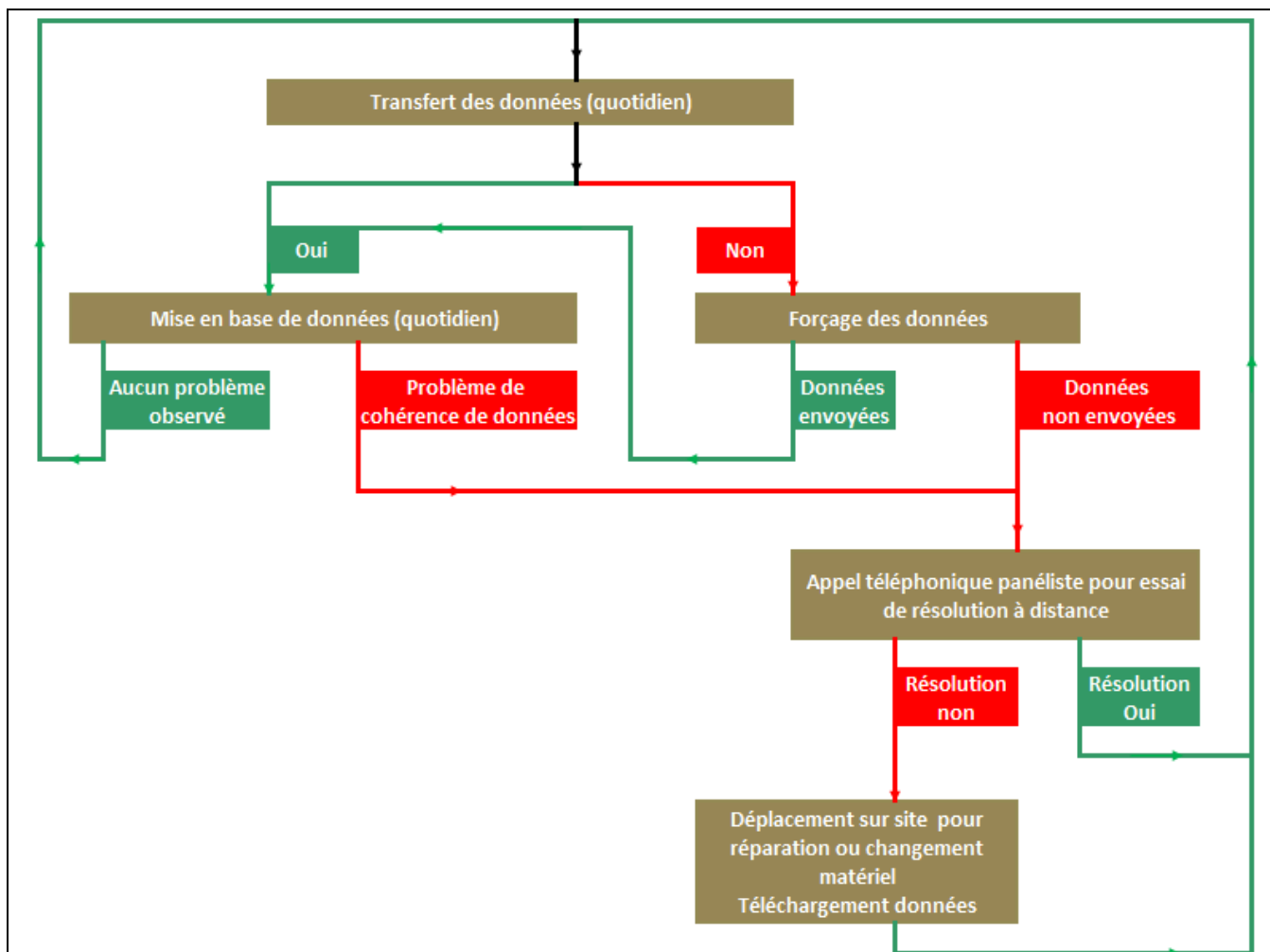
2- Multiplicité des contacts avec les participants (Effinergie, Enertech) :

- Effinergie sera en lien avec les porteurs des dispositifs pour collecter les informations administratives et techniques en amont du projet

- Enertech mettra en place un système de relance automatique
<u>Livrables</u> D3.3Base de données contenant les informations niveau « base » [Enertech; M14]
<u>Liens avec d'autres (sous-)tâches</u> ST3.1

SOUS-TACHE ST3.3 : EVALUATION AVANCEE

<u>Objectifs</u> Réaliser une campagne de mesures approfondie sur un échantillon représentatif de 40 logements
<u>Travaux prévus</u> La logistique opérationnelle mise en œuvre pour l'évaluation niveau « avancé » est décrite ci-après : ST 3.3.1 – Diagnostic in situ et pose des appareils de mesure Un rendez-vous sera pris avec chaque participant pour réaliser l'audit initial et poser les appareils de mesures. <u>1- AUDIT INITIAL</u> Les mesures instantanées et vérifications décrites dans la ST3.1.4seront réalisées au moment de la pose de l'instrumentation. <u>2-POSE DES CAPTEURS</u> Dans un premier temps, un plombier viendra poser (si nécessaire, chaudières gaz ou fioul) des compteurs de volumétrie et compteurs de chaleur. Puis, les techniciens d'Enertech installeront les enregistreurs complémentaires (cf. ST 3.1.3). <u>3- COLLECTE DES DONNEES DE QUALITE DE L'AIR INTERIEUR (NEMO)</u> Le suivi des maisons individuelles se déroulera sur un an à raison d'une semaine par logement. Le groupement disposera de deux enregistreurs NEMO soit un pour 20 maisons. L'appareil sera envoyé par transporteur chez le particulier qui l'installera lui-même par simple branchement à une prise électrique. Une rapide manipulation est à effectuer après le branchement de l'appareil pour lancer la mesure. Après une semaine de monitoring, l'occupant replacera l'appareil dans son emballage et grâce à l'étiquette retour fournie, il pourra l'expédier à MEDIECO qui se chargera de le transmettre au propriétaire du prochain logement à instrumenter. <i>NB : un bon cadeau de 50 euros sera remis à chaque participant de l'évaluation avancée pour le remercier de sa participation active.</i> ST 3.3.2 – Vérification quotidienne de la consistance des données Les données seront envoyées quotidiennement par le « Multicom » sur le serveur ftp distant (cf. ST 3.1.3). Il est prévu des vérifications automatiques quotidiennes de la bonne disponibilité des fichiers de données sur la plateforme Web ainsi que des vérifications détaillées de leur contenu : • Date des dernières données disponibles, • Remontée de l'ensemble des points de mesures, • Absence de données (une donnée toutes les 10 minutes), • Valeurs mesurées non nulles pendant une période de 24 heures (vérification effectuée seulement sur les usages qui ne sont « normalement » pas arrêtés), • ... En cas de problème sur un de ces critères, une alarme (via messagerie électronique) nous préviendra immédiatement ce qui permet de rétablir la collecte dans des délais très brefs. Chaque site est autonome du point de vue de la communication. Ainsi ; si un système est défaillant, seules les données du site concerné ne sont pas remontées. En cas d'absence de communication, il est possible de forcer un transfert. L'ensemble des capteurs possédant une communication radio bidirectionnelle, un dépannage à distance est réalisable. Dans la plupart des cas, cette opération est suffisante pour rétablir la communication. Si le problème persiste, le participant est contacté pour tenter de rétablir la communication (concentrateur débranché, ajout d'un élément, coupure de secteur...). Si malgré ces actions la liaison n'est pas rétablie, nous nous rendons sur site. Nous possédons l'ensemble des capteurs en stock. Le remplacement d'un élément défectueux de la chaîne de mesures est donc possible sans délai. Le schéma suivant reprend ce processus de contrôle.



Par ailleurs, les données sont également stockées en local dans les différents capteurs. La capacité de stockage est de plus de 10 ans au pas de temps de 10 minutes. Seul un effacement manuel permet de vider leur mémoire et de les réinitialiser. Ainsi en cas d'absence de transfert, les informations ne sont pas perdues. Elles peuvent être téléchargées lors de la visite de dépannage.

ST 3.3.3 – Dépose des appareils de mesures

Au terme de l'année de mesures, l'ensemble des enregistreurs sera déposé. Les capteurs sont non intrusifs et une fois la campagne de mesures achevée l'installation sera parfaitement identique à l'état initial. La visite de dépose sera l'occasion de répéter les mesures instantanées sur l'installation de ventilation afin de s'assurer que les débits n'ont pas changé.

Partenaires impliqués – Resp. tâche : Enertech

Enertech– 1- Organise la logistique liée à la campagne de mesures (prise de rendez-vous, préparation du matériel de mesures)

2- Pose et dépose les enregistreurs

3- Vérifie quotidiennement la consistance des données

MEDIECO - 1- Organise l'envoi et le rapatriement de l'enregistreur de la qualité de l'air intérieur pour chacun des 40 logements des campagnes de mesures approfondies

2- Récupère les données QAI enregistrées pour chaque logement

Risques

Problème de fonctionnement des capteurs et/ou de l'enregistrement des données. Un processus de contrôle et maintenance, basé sur l'expérience d'Enertech, sera mis en œuvre. Une vérification quotidienne sera effectuée (cf. ST 3.3.2).

Risque de non renvoi des enregistreurs de qualité d'air à l'issue de la semaine de mesures. Un bon cadeau sera remis à réception de l'enregistreur pour garantir la participation active.

Livrables

D3.4Rapport d'instrumentation [Enertech; M11]

Liens avec d'autres (sous-)tâches ST3.1, ST3.2

Objectifs

- Compléter le suivi technique (mesures) par un suivi de l'usage/comportement (dimension humaine) dans l'optique d'évaluer les différents dispositifs de rénovation performante des maisons individuelles.
- Recueillir l'expérience et la perception des particuliers ayant achevé une rénovation performante, et notamment en qualifiant la satisfaction et l'appropriation de la rénovation (confort, performance du bâtiment, usages, modes de vivre, etc.)
- Mettre ces éléments en lien pour renseigner la nature sociotechnique de la rénovation performante.

Travaux prévus

L'analyse qualitative consiste en

- Recueil des données propriétaires (remontée des données via les plateformes)
- Analyse des profils des propriétaires selon critères (âge, CSP, lieu de vie, etc.)
- Sélection de profils variés pour élaborer un pool de 10 propriétaires, parmi les 100 maisons en suivi de base.
- Contact des propriétaires pour accord et rendez-vous à caler
- Observation in situ : suivi du ménage dans ses usages du bâtiment (gestion de la température, utilisation de la ventilation, comportements de régulation, etc.)
- Entretiens semi-directif (plusieurs visites seront peut-être nécessaires selon les étapes des mesures, la saison, etc.)
- Retranscription des entretiens et des observations
- Analyse croisée des données de consommation issues des mesures, avec les usages, et ressentis. Mise en perspective des éléments forts (biais de rationalité, habitudes, etc.)
- Recommandations pour le questionnaire (étape quantitative)
- Recommandations générales

Échantillonnage

L'échantillonnage varié effectué en phase qualitative permettra de toucher une population riche de maisons rénovées, de ménages d'occupants et de dispositifs.

Résumé - méthodes et résultats attendus

- Cette étape consiste à évaluer la satisfaction des usagers vis-à-vis du confort, de l'usage, et de la performance du bâtiment selon des critères qu'il s'agira de formaliser, mais également l'acceptabilité de la rénovation et l'appropriation des changements opérés.
- La méthodologie de recueil d'informations sera basée sur des entretiens semi-directifs et des observations in situ.
- Elle aboutira un retour qualitatif et humain sur les usages des bâtiments performants au cours de leur utilisation par les usagers.
- L'objectif est d'aboutir à des indicateurs généralisables ainsi qu'à des préconisations pratiques pour l'utilisateur.
- Ce travail d'étude de la satisfaction des usagers sera lié aux mesures et évaluations chiffrées.

Remarque :

Les redondances avec d'autres projets portant sur la même thématique (ex : RESSORT et OPEN) seront écartées du fait d'étudier en détail la phase "post travaux", à savoir le retour d'expérience des propriétaires ayant réalisé une rénovation performante. Ceci ne constitue qu'une sous partie de RESSORT par ex, qui étudie les moteurs du passage à l'acte de rénover, sans aller jusqu'à la partie usages une fois le logement rénové. Cependant, le travail de la présente offre pourra s'enrichir des résultats que le projet RESSORT a produit sur les propriétaires ayant réalisé un chantier de rénovation performante (de type DORéMI).

Partenaires impliqués – Resp. tâche : InW

InW – conçoit et met en œuvre le protocole qualitatif, analyse les résultats et rédige un rapport de synthèse avec recommandations.

Comité technique – Relecture du rapport

Comité de pilotage – Valide ce rapport

Risques

Obtenir trop peu de participations aux entretiens

Livrables

D3.5 Analyse des entretiens et observation sur 10 maisons/usagers [InW, M10]

Liens avec d'autres (sous-)tâches ST3.2, ST3.3, ST3.5

Objectifs

Analyser les données recueillies grâce aux suivis, niveaux « base » et « avancé »

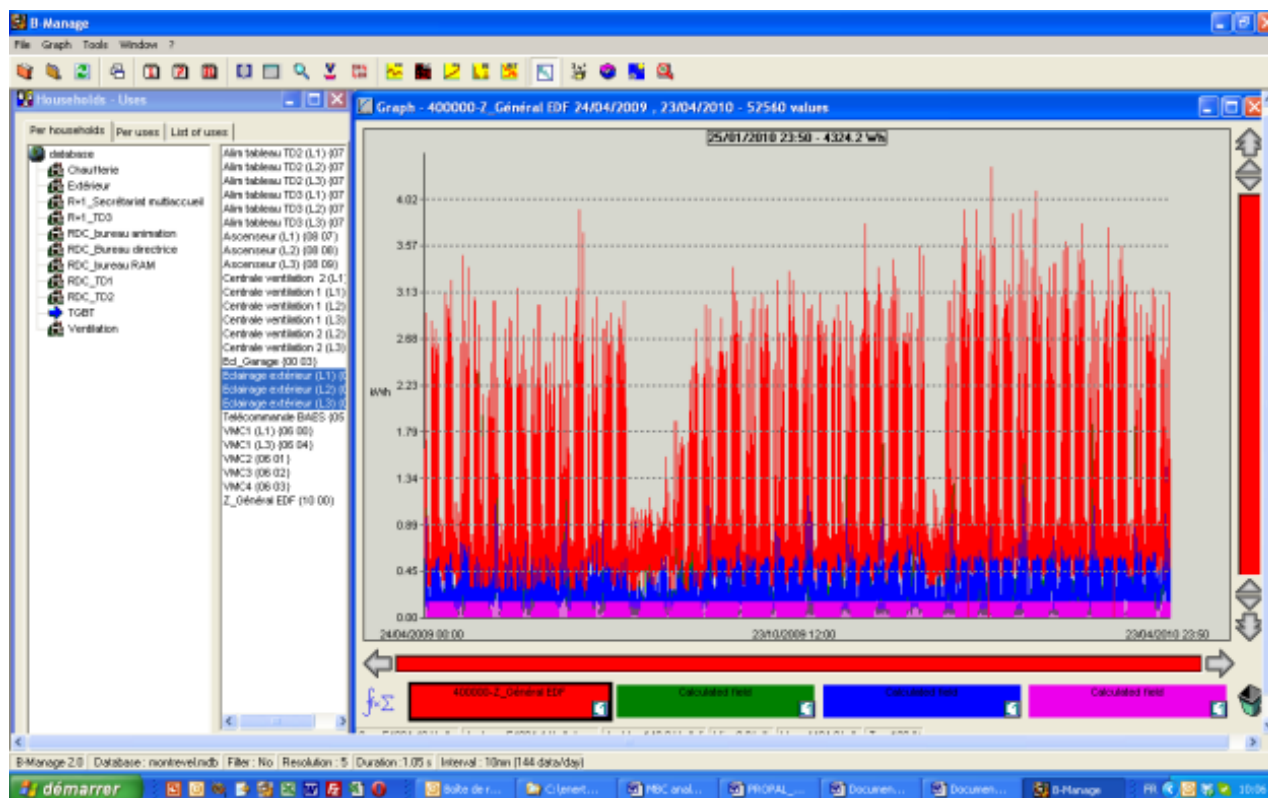
Travaux prévus

On collectera plusieurs milliers de mesures par logement. L'ensemble de ces informations sera placé et traité en base de données. Les spécificités de chaque usage seront analysées. ENERTECH dispose d'outils informatiques très puissants lui permettant la mise en base de données, la visualisation des mesures (complément indispensable de l'analyse numérique), et l'analyse des données (figure page suivante). Il sera ainsi possible de faire émerger différents indicateurs et graphiques pertinents.

Les données relatives à la qualité de l'air intérieur seront récupérées et traitées grâce au logiciel de gestion des données Profil'air manager 2 qui permet la création d'indicateur pour une lecture et une interprétation rapide des résultats avec la création de rapports automatisés.

En croisant les données de mesures avec les informations recueillies grâce au questionnaire, ce projet va permettre d'évaluer (liste non exhaustive) :

- les consommations (si possible avant/après rénovation)
- la qualité sanitaire (pathologie et qualité de l'air intérieur)
- le confort maintenu
- la satisfaction des usagers
- le coût global sur 30 ans(travaux, consommation, entretien) des différentes rénovations (à partir des coûts et factures recueillis, croisées avec les mesures réalisées);



Outil de visualisation et de traitement des données développé et utilisé par Enertech

Dans un second temps, des analyses croisées de ces différents items seront réalisées.

L'analyse des données de mesure niveaux « base » et « avancée » sera mise en perspective avec les éléments de la ST3.4 concernant la satisfaction et l'appropriation de la nouvelle configuration de logement. Nous proposons par exemple d'introduire des éléments de mesure dans les entretiens/questionnaires, afin de contextualiser et personnaliser ces derniers. Nous explorerons également la perception qu'ont les usagers de ces données et les réactions face à d'éventuels écarts avec la réalité. Ce travail nous permettra d'approfondir la nature sociotechnique de la rénovation performante (interface entre éléments techniques et humains) et d'en tirer des conclusions sur l'imbrication entre dimension comportementale et intervention technique.

NB : la méthode d'analyse sera construite avec les différents partenaires et validée par le comité technique.

Partenaires impliqués – Resp. tâche : Enertech Enertech – traite les données énergie, confort, coût global et rédige un rapport compilant l'ensemble des informations InW – combine les résultats issus de la campagne de mesure et ceux propres à la satisfaction/appropriation (ST3.4) - rédige une contribution au rapport d'analyse. Medieco - traite les données qualité de l'air intérieur (formaldéhyde, COV légers, COV totaux et particules fines PM_{2,5}) et rédige un rapport synthétique pour chaque maison. Comité technique – Valide la méthode d'analyse et relit le rapport Comité de pilotage – Valide ce rapport
Risques Aucun
Livrables D3.7 Rapport d'analyse énergie, confort, coût global [Enertech; M26] D3.9 Rapport synthétique d'analyse de la qualité de l'air intérieur [Medieco, M26]
Liens avec d'autres (sous-)tâches ST3.2, ST3.3, ST3.4

TACHE T4 : SYNTHESE ET DISSEMINATION DES ENSEIGNEMENTS OPERATIONNELS

Cette tâche aura pour but de dresser, puis de diffuser, un panorama global des dispositifs d'accompagnement de la rénovation performante des maisons individuelles, mettant en valeur les **bonnes pratiques**, et ce avec **une approche multicritère**. Afin de contribuer à la réflexion sur l'efficacité des politiques publiques en matière de rénovation, nous nous proposons d'étudier pour l'ensemble de ces dispositifs :

- Performance réelle des maisons rénovées (analyse multicritères), mise en regard de la performance visée, avec des facteurs explicatifs permettant de discriminer les écarts dus à l'usage et celui dû à d'éventuelles malfaçons,
- Bilan en coût global des opérations,
- Indicateurs de précarité énergétique avant et après rénovation (pour les rénovations où les données de revenu seront connues, notamment dans le cadre d'une aide ANAH),
- Indicateurs d'impact environnemental évité / lutte contre la précarité par € d'argent public investi (action des plateformes, subventions et aides, PTZ...)

L'objectif est de pouvoir s'adresser aux différents acteurs impliqués :

- L'Etat et les collectivités porteuses d'initiatives de facilitation de rénovation énergétique
- Les organismes certificateurs
- Les artisans et bureaux d'études
- Les fabricants de matériel mis en œuvre dans le cadre de rénovation performante
- Les développeurs d'outils financiers (fonds d'investissement spécialisés)

SOUS-TACHE ST4.1 : SYNTHESE DES ENSEIGNEMENTS OPERATIONNELS

Objectifs 1- Rédiger un rapport transversal sur tous les enseignements opérationnels du projet. 2- Mettre en avant des propositions pour l'optimisation de l'efficacité des politiques publiques en matière de rénovation en secteur diffus.
Travaux prévus Sur la base des données recueillies, nous réaliserons une analyse des différents dispositifs mis en œuvre. Ce travail viendra compléter les études existantes sur les différentes thématiques. Nous mènerons notamment une analyse transversale multicritère comparant les performances attendues et mesurées des différents dispositifs, ainsi que le coût global, les niveaux de confort et de satisfaction, etc. Un retour d'expérience global sur les malfaçons et pathologies constatées le cas échéant sera également effectué. Nous élaborerons divers indicateurs d'évaluation des politiques publiques en impact environnemental évité et lutte contre la précarité énergétique par euro public investi. Enfin, nous proposerons des pistes d'évolutions des dispositifs incitatifs ou réglementaires pour la rénovation (labels, réglementations, financement) au vu des résultats du projet.

Partenaires impliqués – Resp. tâche : Enertech Enertech –rédige un rapport de synthèse Comité technique – Relit ce rapport Comité de pilotage – Valide ce rapport
Risques Difficultés d’extrapolation des résultats des rénovations étudiées. L’expérience du comité de pilotage et des partenaires permettra de prendre du recul sur les conclusions. L’ajout d’autres projets dans la base de données dans le futur permettra d’affiner progressivement les enseignements.
Livrables D4.1Rapport de synthèse des enseignements opérationnels [Enertech; M27]
Liens avec d’autres (sous-)tâches ST2.1, ST3.4

SOUS-TACHE ST4.2 : MISE A DISPOSITION DES DONNEES

Objectifs Mettre à disposition de l’ensemble des acteurs intéressés les données et rapports du projet
Travaux prévus Les différents rapports du projet seront mis à disposition (téléchargement) sur les différents sites des partenaires du projet. Une page web dédiée au projet pourra être créée sur le site d’Effinergie. Une partie des projets identifiés dans le panel, dont les critères de sélection seront définis en comité technique, seront décrits sous forme de fiche retour d’expérience qui intégrera une dimension technique (descriptif et mesure), administrative et « Sciences Sociales ». Ces fiches pourront être visibles sur le site de l’Observatoire BBC A la demande de l’ADEME, les données utiles et exploitables issues de la mesure seront rendues publiques. Il s’agira de données ayant subi un traitement (l’exploitation des données brutes pouvant être facilement sujette à de fausses interprétations) qui aura été réalisé pour les besoins de la présente étude (il n’est pas prévu de coût associé à la mise en forme d’autres données que celles strictement nécessaires à la présente étude). La mise à disposition sera réalisée sous licence de type Creative Commons permettant leur utilisation pour des fins non commerciales et notamment à des fins de recherche. La définition précise du format de données, des méta-données à leur associer et la licence seront discutées entre l’ADEME et Enertech au cours du projet, dans le respect du cadre défini ici.
Partenaires impliqués – Resp. tâche : Effinergie Effinergie – 1- Publie sur le site de l’Observatoire des fiches retours d’expériences 2- Créé une page web qui présentera le projet et mettra à disposition les différents rapports et synthèses du projet Enertech – 1- Centralise les rapports et synthèses du projet 2- Fournit les données de mesure à rendre publiques à l’Ademe.
Risques Aucun
Livrables D4.2 Fiche retours d’expériences [Effinergie ; M27] D4.3 Page internet dédiée [Effinergie; M27] D4.4 Données de mesure à rendre publiques [Enertech, M28]
Liens avec d’autres (sous-)tâches ST3.5, ST4.1

SOUS-TACHE ST4.3 : DISSEMINATION DES RESULTATS

Objectifs Diffuser les résultats de l’étude aux différents publics visés
Travaux prévus Afin de disséminer les résultats, un plan de communication sera mis en place permettant : 1- d’identifier les acteurs cibles de la démarche, en intégrant les divers interlocuteurs identifiés comme intéressés par le projet en phase amont mais qui ne se sont pas impliqués dans la démarche (exemple : Leroy Merlin, Plan

Bâtiment Durable)

2- de définir les messages clés par « acteurs cibles » ou « famille d'acteurs cibles »

3- de définir les différents supports de communication utilisés, les fréquences de diffusion, et les moyens de distribution (liste non exhaustive)

- Rédaction d'un article de presse qui sera proposé à différentes revues
- Rédaction et diffusion d'un article en ligne
- Réalisation d'un webinaire de présentation des résultats,
- Présentation en conférence nationale des résultats du projet, en invitant les partenaires du projet et l'ensemble des acteurs de la rénovation
- Présentation du projet et des résultats à l'échelle régionale (format workshop, diffusion d'un kit de présentation aux centres de ressources régionaux).
- Diffusion via les réseaux de partenaires

4- d'estimer le nombre potentiels d'organismes et de personnes potentiellement informés par acteurs cibles et par moyens de distributions. Exemples :

- o Actualité compte twitter Effinergie : 2 000 abonnés
- o Actualité ou page dédié Effinergie : potentiel de 30 000 visiteurs par mois
- o Réunion Effinergie : potentiel de 70 organismes, soit plus de 500 personnes
- o

Partenaires impliqués – Resp. tâche : Enertech

Enertech – Rédige l'article, pilote la conférence nationale, co-anime le webinaire, participe à la présentation à l'échelle régionale, diffuse l'information auprès de son réseau

Effinergie – Accompagne la mise en place du plan de communication, pilote la restitution à l'échelle régionale, co-anime le webinaire, diffuse l'information auprès de son réseau

Autres partenaires – Diffusent l'information auprès de leur réseau

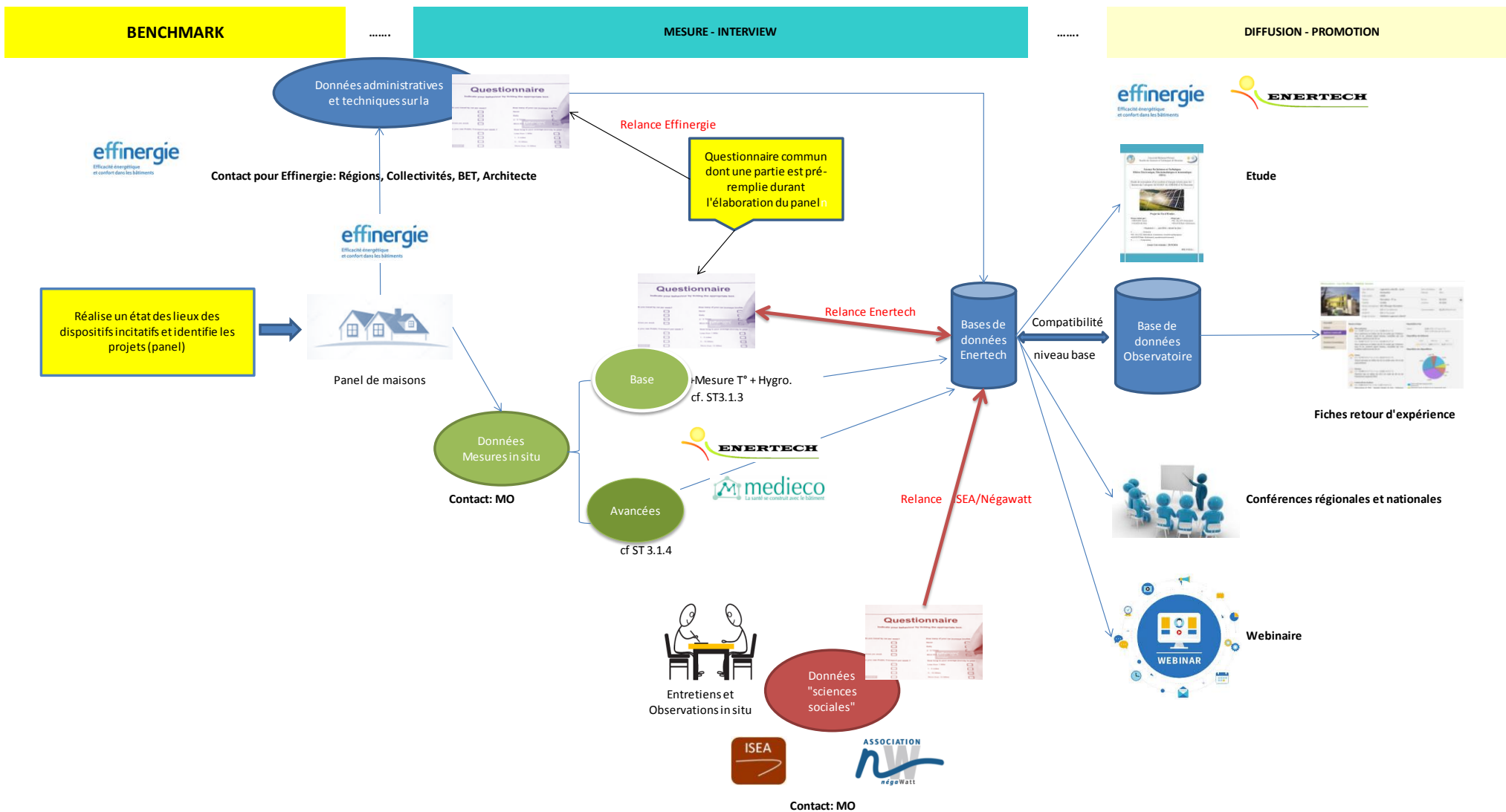
Risques Aucun

Livrables

D4.4 Support de présentation pour la conférence nationale et la diffusion via les centres de ressource [Enertech; M28]

D4.5 Article pour publication dans revue spécialisé, site Internet [Enertech; M28]

Liens avec d'autres (sous-)tâches T2, T3, ST4.1



5. Organisation et pilotage du projet

La gouvernance mise en place dans ce projet et détaillée sur le graphique ci-dessous, a été imaginée pour permettre un transfert efficace d'information entre les différents partenaires. La gestion de projet sera réalisée par l'intermédiaire de la tâche 1.



Les porteurs d'initiatives ayant manifesté leur soutien au projet seront associés par l'intermédiaire du comité de pilotage et, s'ils le souhaitent, du comité technique (cf. T1). Effinergie, de par sa fonction d'animateur de réseaux, assurera le lien entre l'équipe opérationnelle projet et les représentants des initiatives. Enertech, en tant que coordinateur du projet, sera le principal contact de l'ADEME. Le bureau d'études coordonnera également le travail des différents partenaires.

Le nombre de réunions en présentiel sera limité autant que possible. Elles seront remplacées par des conférences téléphoniques à distance. Enertech sera responsable de l'organisation des différentes réunions (agenda, détails d'organisation, rédaction et diffusion des comptes rendus).

Calendrier d'exécution du projet

Durée totale du projet : 29 mois

		Mois																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
		PREPARATION						MESURES DE TERRAIN																		ANALYSE / DIFFUSION					
T1. GESTION DU PROJET																															
		P					D						D						D					D							P
T2. IDENTIFICATION ET COLLECTE DES INFORMATIONS SUR LES DISPOSITIFS																															
ST2.1 Etat des lieux des dispositifs existants																															
ST2.2 Développement des outils informatiques																															
T3 : EVALUATION PAR LA MESURE																															
ST3.1 Etablissement du panel et de la méthodologie																															
ST3.2 Evaluation de base																															
ST3.3 Evaluation avancée																															
ST3.4 Etude sc. soc. de l'expérience "usager-occupant"																															
ST3.5 Analyse des données collectées																															
TACHE T4 : SYNTHESE ET DISSEMINATION DES ENSEIGNEMENTS OPERATIONNELS																															
ST4.1 Synthèse des enseignements opérationnels																															
ST4.2 Mise à disposition des données																															
ST4.3 Dissémination des résultats																															

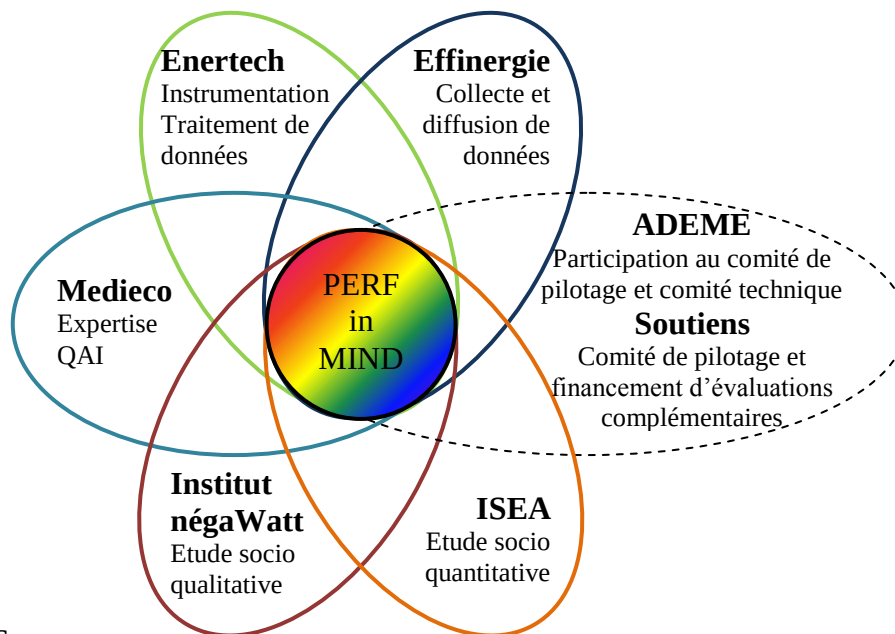
Réunions : P : en présentiel, D : à distance

Synthèse des livrables

TABLEAU DE SYNTHESE des LIVRABLES			
Tâche	Intitulé et nature des livrables et des jalons	Date de fourniture <i>nombre de mois à compter de T0</i>	Partenaire responsable du livrable/jalon
T1. GESTION DU PROJET			
	D1.1 Ordres du jour et comptes rendus de réunions	M1, M6, M12, M18, M24, M29	Enertech
T2. IDENTIFICATION ET COLLECTE DES INFORMATIONS SUR LES DISPOSITIFS			
	D2.1 Rapport sur les dispositifs existants et un panel de maisons identifiées	M4	Effinergie
	D2.2 Document de description des caractéristiques techniques des bases de données et du questionnaire	M5	Enertech
T3. EVALUATION PAR LA MESURE			
	D3.1 Liste des caractéristiques des logements retenus	M6	Enertech
	D3.2 Liste des champs renseignés dans les bases données (niveaux « base » et « avancé »)	M6	Enertech
	Jalon J1 : Méthodologie de suivi	M7	Enertech
	D3.3 Base de données contenant les informations niveau « base »	M14	Enertech
	D3.4 Rapport d'instrumentation	M11	Enertech
	D3.5 Analyse des entretiens et observation sur 10 maisons/usagers	M10	InW
	D3.6 Analyse des résultats « sciences sociales »	M14	ISEA
	D3.7 Rapport d'analyse énergie, confort, coût global	M26	Enertech
	D3.8 Note d'analyse de la relation "mesure-satisfaction"	M26	ISEA
	D3.9 Rapport synthétique d'analyse de la qualité de l'air intérieur	M26	Medieco
T4. SYNTHESE ET DISSEMINATION DES ENSEIGNEMENTS OPERATIONNELS			
	D4.1 Rapport de synthèse des enseignements opérationnels	M27	Enertech
	D4.2 Fiche retours d'expériences	M27	Effinergie
	D4.3 Page internet dédiée	M27	Effinergie
	D4.4 Support de présentation	M28	Enertech
	D4.5 Article pour publication dans revue spécialisé, site Internet	M28	Enertech
Coordination (cette fréquence est indicative et sera adaptée au cas par cas)			
	Rapport d'avancement n°1 + relevé des dépenses	12	Enertech
	Copie de l'accord de consortium	12	Enertech
	Rapport d'avancement n°2 + relevé des dépenses	24	Enertech
	Rapport d'avancement n°3 + relevé des dépenses	29	Enertech

6. Pertinence du partenariat

L'équipe projet fait intervenir 5 partenaires expérimentés complémentaires. Chaque partenaire a déjà développé des compétences et des outils adaptés qui seront mobilisés pour la réalisation de cette **étude multicritère**.



PARTENAIRES

MESURES/TRAITEMENT DE DONNEES : le bureau d'étude **ENERTECH** définira puis mettra en œuvre le protocole de mesures. Il analysera ensuite les résultats obtenus. Il connaît bien la problématique car il co-développe, depuis 2011, avec l'Institut Negawatt l'outil de formation-action Dorémi visant à dynamiser le marché de la rénovation très performante des maisons individuelles. Il a, par ailleurs, une expertise internationalement reconnue dans la réalisation de campagnes de mesures toutes énergies (secteurs résidentiel et tertiaires).

COLLECTE/DIFFUSION DE DONNEES : **EFFINERGIE** assurera le lien avec les porteurs d'initiatives conduisant à la rénovation performante de maisons individuelles. Dans un second temps, il pérennisera le dispositif en diffusant les données collectées via sa plateforme Internet (sites Effinergie et Observatoire BBC) et participera à la dissémination des enseignements.

SCIENCES SOCIALES : L'**INSTITUT NEGAWATT** et **ISEA PROJECTS** travailleront sur le retour d'expérience des usagers (satisfaction, acceptabilité, appropriation). Ils développeront conjointement une approche qualitative et quantitative. Ces deux structures sont habituées à travailler ensemble pour combiner leurs compétences complémentaires, notamment autour du projet RESSORT, qui étudie les leviers du passage à l'acte pour la rénovation niveau BBC.

QUALITE DE L'AIR INTERIEUR : **MEDIECO** se chargera de définir le protocole de mesures de la qualité de l'air intérieur. Il traitera également l'organisation logistique des campagnes de mesures QAI et l'analyse des données récoltées.

SOUTIENS (cf. lettres de soutien)

La mise en œuvre du projet ne sera possible que grâce à la participation des porteurs d'initiatives. Dans le but de sécuriser le projet, nous avons déjà contacté différents acteurs majeurs pour nous assurer de leur intérêt pour le projet. On peut citer les soutiens suivants :

- Région Bourgogne / Dispositif Effilogis
- Région Normandie / Dispositif « Chèque Rénovation BBC »
- Région Alsace / Dispositif « Je rénove BBC »
- Région Centre / Dispositif Energétis et concours « Ma maison Eco »
- SAS DOREMI / Dispositif Dorémi
- SAVECOM / « Plateforme de rénovation énergétique Sud Meuse »

ENERTECH

Enertech est un bureau d'études fluides engagé depuis 35 ans dans la transition énergétique. Notre expertise : nos campagnes de mesure, l'innovation, une approche « low-tech » et notre pratique de terrain. Ainsi nous concevons, rénovons et mettons au point des bâtiments collectifs et tertiaires à faibles charges d'exploitation et faible impact environnemental. Issue du Cabinet Olivier Sidler la SARL Enertech a été créée en 1998 pour en juin 2015, adopter le statut de SCOP dont la grande majorité des employés sont devenus actionnaires.

Nous intervenons tout à la fois :

- Dans la **Maîtrise d'œuvre** des fluides lors de la construction de bâtiments ou de leur réhabilitation. Nous avons réalisé de très nombreuses opérations pilotes expérimentales. Aujourd'hui nous travaillons essentiellement en construction neuve sur des bâtiments de type passifs ou sur des bâtiments à énergie positive. En rénovation, nous développons un savoir-faire très spécifique dans la rénovation à très basse consommation d'énergie (la seule qui soit « climato-compatible » à long terme sans « tuer » le gisement d'économie et de réduction des émissions de gaz à effet de serre). Nous sommes donc essentiellement tournés vers l'expérimentation.
- Dans l'**Assistance à Maîtres d'Ouvrage** (AMO) pour la mise au point de programmes de constructions performantes, leur suivi, leur évaluation. Nous avons ainsi piloté les trente équipes de maîtrise d'œuvre des projets européens Concerto de Lyon Confluence et de la ZAC de Bonne à Grenoble puis 157 projets à très basse consommation de la région Bourgogne. Actuellement nous accompagnons la région Languedoc Roussillon pour la construction et la rénovation performante de ses lycées. Notre façon de faire de l'AMO est très « participative » en ce sens que nous essayons d'aider les équipes dans la recherche des solutions pratiques.
- Dans la réalisation de **campagnes de mesures** de toute nature (consommation d'énergie, confort, qualité de l'air etc.). ENERTECH dispose des plus grosses bases de données du monde sur les mesures d'énergie dans les bâtiments (selon le Pr Alan Meier de l'Université de Berkeley). Nous avons 15.000 mesureurs et intervenons sur des campagnes très lourdes : nous avons ainsi réalisé la plus grosse campagne du monde en Suède où nous avons en 4 ans, suivi 400 logements. Les campagnes de mesure nous ont appris comment marchaient réellement les bâtiments et leurs équipements, ce qui nous permet de mieux les concevoir et de participer à leur mise au point (commissionnement).
- Dans des **travaux de recherche** très en amont afin de mettre en évidence des phénomènes méconnus ou d'élaborer des solutions très innovantes. Nous travaillons ainsi sur des sujets aussi variés que l'analyse de cycle de vie (ACV) des bâtiments, l'analyse des coûts et surinvestissements liés à la performance énergétique, l'analyse en coût global, les énergies renouvelables et l'autoconsommation mais aussi la stratégie patrimoniale (comment traduire un objectif énergétique à l'échelle d'un parc de bâtiments en plan d'action concret) entre autres dans le cadre des TEPOS etc. Ces travaux s'appuient généralement sur nos campagnes de mesure et missions d'AMO et nous permettent de continuellement alimenter notre savoir-faire, et de porter l'innovation au service de la performance énergétique et environnementale.
- Dans la **diffusion du savoir et des savoir-faire**. Nous avons construit des modules de formation sur la conception et la rénovation des bâtiments à très basse consommation d'énergie. Ces formations sont diffusées essentiellement à travers l'Institut négaWatt (www.institut-negawatt.com). Nous nous adressons particulièrement aux professionnels du bâtiment : maîtres d'ouvrages, architectes, bureaux d'études mais aussi aux artisans, notamment à travers le dispositif DORÉMI, visant à la rénovation complète et performante des maisons individuelles par des groupements d'artisans.

Nous sommes donc avant tout des praticiens de l'énergie pragmatiques, ancrés dans le terrain et les retours d'expérience que nous réinjectons en permanence dans nos nouvelles missions.

INTERVENANTS POUR CE PROJET

Thierry	RIESER
Gérant d'Enertech depuis son passage en SCOP en Juin 2015. Ingénieur de l'Ecole Centrale de Paris, il réalise des travaux de recherche (notamment le projet I3E sur l'ACV et coût global en rénovation) ainsi que des formations (notamment la Formation de Formateurs DORÉMI 2015 et 2016, la formation « La rénovation performante des maisons individuelles, Solutions pratiques pour l'architecte » créée en 2017, etc.). <i>9 ans d'expérience chez Enertech</i>	
Benoît	ROZEL
Docteur en Génie Electrique, il travaille sur la maîtrise de la demande d'électricité, les campagnes de mesure et le traitement des données associé. Dans le projet, il apporte son expertise sur la constitution des bases de données, la validation régulière de la consistance et le stockage des données. <i>5 ans d'expérience chez Enertech</i>	

Mickaël	GUERNEVEL
Technicien mesures. Titulaire d'une Licence Professionnelle sur les énergies renouvelables (STER - Tarbes), il a développé à Enertech depuis 13 ans une expertise de mise au point des bâtiments. Dans le projet il pilotera les audits initiaux ainsi que la mise en place de l'instrumentation. Il sera également en charge des éventuelles opérations de maintenance. <i>13 ans d'expérience chez Enertech</i>	
Julien	SPILEMONT
Technicien mesures. Titulaire d'une Licence Professionnelle sur les ENR (STER - Tarbes), il a développé une expertise dans les procédures d'instrumentation. Dans le projet il fera partie de l'équipe terrain de mesure et pose des capteurs. <i>7 ans d'expérience chez Enertech</i>	
Samuel	MARTIN
Ingénieur de l'Ecole Polytechnique. Il est spécialiste des campagnes de mesure, du traitement des données associé et de l'optimisation énergétique des bâtiments. Il a participé à l'analyse de campagnes de mesures portant sur un grand nombre de bâtiments (projets européens Concerto, suivi de bâtiments performants dans le cadre du Prebat...) <i>5 ans d'expérience chez Enertech</i>	

TRAVAUX ANTERIEURS ET/OU EN COURS SUR LE MEME SUJET

Titre	Année	Lien avec le projet
Campagne de mesure pour Cerqual « Vivre dans un logement BBC rénovation ». Campagne d'évaluation des consommations de chauffage, d'eau chaude et de l'électricité de 3 opérations de logements certifiées « BBC Rénovation », dont un ensemble de maisons individuel.	2015	Instrumentation et analyse des données sur des maisons individuelles rénovées BBC
Campagnes de mesures ADEME 2011 : instrumentation lourde de 11 bâtiments (dont 3 de logements rénovés), et étude économique des opérations	2011 à 2015	Savoir-faire en instrumentation de logements, dont des logements rénovés Analyse technique et économique
Rapport de synthèse sur l'Appel à Projet de la région Bourgogne : synthèse technique suite à l'accompagnement comme AMO des appels à projet 2006, 2007 et 2008 (150 projets suivis au total, dont quelques maisons individuelles rénovées)	2009 à 2017	Synthèse de bonnes pratiques d'une dynamique territoriale ayant promu la performance énergétique dans le bâtiment Evaluation d'indicateurs économiques et environnementaux de cette dynamique
Comité de relecture « capitalisation PREBAT » du Cerema : relecture et contribution technique au rapport	2015 à 2017	Connaissance transversale des retours de mesure sur les projets PREBAT, dont de nombreuses rénovations de logements
DOREMI : Dispositif Opérationnel de Rénovation Énergétique des Maisons Individuelles : Formation des artisans - Accompagnement technique sur l'élaboration des devis - Suivi du chantier.	Depuis 2012	Connaissance de terrain de la rénovation performante des maisons individuelles en lien avec les pratiques des artisans Partenariat avec l'Institut négaWatt
Projet de recherche I3E rénovation (APR ADEME) : développement et test d'une méthodologie d'analyse de cycle de vie et de coût global adapté à la rénovation et à la démolition-reconstruction	2015 à 2017	Méthodologie d'analyse en coût global adapté à la rénovation de logement

EFFINERGIE

Effinergie, association, créée en 2006, s'est donnée comme objectif de développer sur le marché de la construction neuve et rénovée, une véritable dynamique afin de générer des bâtiments efficaces énergétiquement, confortables et respectueux de l'environnement.

Fort de plus de 70 membres issus de différentes origines (centres techniques et de recherche, secteur bancaire, syndicat et fédérations professionnelles, architectes et bureau d'études, associations, industriels, organismes de formation), Effinergie a la volonté de :

- Développer des labels précurseurs dans les domaines de l'efficacité énergétique tout en respectant le confort et la sécurité de l'utilisateur,
- Accompagner et fédérer tous les acteurs de l'acte de construire et de rénover
- Mettre en avant les dynamiques régionales et les acteurs de terrain,
- Assurer la coordination entre les pouvoirs publics et les initiatives régionales,
- Démontrer la faisabilité technico-économique de nos labels par la mise en place du retour d'expérience (Observatoire BBC), la création et la diffusion d'outils pédagogiques.

A ce jour, Effinergie souhaite renforcer son statut d'acteur de référence en France pour accompagner la massification de la rénovation, pour participer au développement du numérique dans le bâtiment, pour enrichir les retours d'expériences, et contribuer à une qualité de vie au sein des bâtiments performants.

INTERVENANTS POUR CE PROJET

Sébastien	LEFEUVRE
Diplômé de l'Ecole Nationale Supérieure de Physique de Marseille et d'un Mastère Spécialisé en Management de l'Environnement et de la Sécurité Industrielle, Sébastien LEFEUVRE travaille depuis 7 ans au sein de l'association Effinergie en tant que Responsable de l'Observatoire National des Bâtiments Basse Consommation (www.observatoirebbc.org). Cet outil de capitalisation sur les bâtiments neufs et rénovés exemplaires, créé en 2009 en partenariat avec l'Etat et l'ADEME,	
- Référence et valorise les bâtiments certifiés Effinergie ou avec un niveau équivalent - Etudie et publie des études technico-économiques sur les solutions mises en œuvre - Caractérise la dynamique de la construction et de la rénovation Bepos et basse consommation	

TRAVAUX ANTERIEURS ET/OU EN COURS SUR LE MEME SUJET

Titre	Année	Lien avec le projet
Observatoire rénovation	2011-en cours	Référencement et valorisation d'opérations BBC-Effinergie rénovation en France Publication d'études technico-économique sur la rénovation BBC-Effinergie Cartographie en l'échelle communale des opérations BBC-Effinergie rénovation
Observatoire rénovation ANRU	2016	Développement d'un module pour l'ANRU croisant les données des quartiers ANRU et de l'Observatoire rénovation

INSTITUT NEGAWATT

L'Institut négaWatt, « think- and do-tank » filiale à 100% de l'association négaWatt, est un incubateur de projets pour la transition vers un système énergétique soutenable, labellisé entreprise sociale et solidaire. La spécificité de l'Institut réside en son approche systémique du domaine de l'énergie, sa connaissance et sa prise en compte des enjeux globaux comme des réalités du « terrain », sa capacité à développer une vision prospective et à s'intégrer dans des démarches de travail éthiques et coopératives. L'Institut négaWatt développe des actions d'études et de recherches dans le but d'explorer les champs de la transition énergétique encore peu étudiés (prospective énergétique, plans d'actions sectoriels, analyse socio-économique, etc.). L'Institut souhaite orienter une partie de ses recherches vers les aspects qualitatifs de la mutation professionnelle liée à la transition énergétique. L'approche sociétale de la sobriété énergétique est également un axe de recherche que l'Institut souhaite investir, tant du point de vue individuel que collectif. Depuis 2016 l'institut négaWatt s'est doté d'un pôle de recherches en sciences humaines visant à accompagner le changement vers la transition énergétique.

INTERVENANTS POUR CE PROJET

Sabine	RABOURDIN
Docteur en sciences humaines et sociales, et ingénieure en énergie, responsable du pôle Sciences humaines et sociales au sein de l'Institut négaWatt. Elle y coordonne notamment le projet RESSORT et s'occupe des approches qualitatives autour des différents projets de l'Institut. Dans le cadre de ce projet, elle sera en charge de l'état de l'art et de la partie qualitative sur les comportements et la satisfaction des usagers.	

TRAVAUX ANTERIEURS ET/OU EN COURS SUR LE MEME SUJET

Titre	Année	Lien avec le projet
RESSORT, Recherches en sciences humaines et sociales sur la rénovation énergétique des maisons individuelles.	2016	Travaux d'enquêtes sur les leviers et freins des usagers de la rénovation performante dans le cadre du dispositif DORÉMI et plus largement.
Accompagnement à la ville de Montfermeil sur la stimulation de la rénovation énergétique du parc diffus, en particulier vis-à-vis des ménages précaires	2017	Travaux d'enquête auprès des habitants (pavillonnaire diffus) de Montfermeil relativement à leurs usages énergétiques et à la rénovation énergétique de leur logement
Projet européen H2020 living longer	2017	Projet en cours de dépôt avec des partenaires européens, concernant les leviers de la rénovation pour le public des + de 55 ans.
Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la création de plateformes locales de la rénovation énergétique des maisons individuelles en Alsace	2014-en cours	En 2014, l'Institut et ses partenaires ont été retenus par la Région et l'ADEME Alsace pour travailler sur la mise en place du Service Public de l'Efficacité Énergétique. L'objectif est de travailler à la massification de la rénovation performante, d'un point de vue technique (mise en place des plateformes locales de rénovation, en s'appuyant sur DORÉMI) et d'un point de vue financier (mise en place d'un outil régional).
Vers un territoire à énergie positive en Biovallée – Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage d'animation et d'expertise pour l'élaboration du PCET de la Biovallée		Dans le prolongement de la démarche engagée « Biovallée 2040 » et en cohérence avec l'objectif TEPOS, le territoire de la Biovallée entend élaborer un plan d'actions ambitieux sur les 5 années à venir. Pour ce faire, la Biovallée a souhaité faire appel à une expertise externe pour être accompagnée sur l'élaboration de son PCET et l'animation de séminaires thématiques qui permettront la prise de décisions et la validation du plan d'actions à 5 ans par les élus des communautés de communes composant le territoire de la Biovallée. L'Institut négaWatt a coordonné l'équipe d'expertise qui a été retenue pour mener cette mission qui s'est déroulée de mai à septembre 2013 et a abouti au vote du plan d'actions par les élus en octobre 2013. En partenariat avec Solagro, Hespul, Enertech

ISEA Projects

ISEA Projects est un cabinet d'études académiques et de R&D comportementale. Il a été fondé et est représenté par Dorian LITVINE (auto-entreprise). Depuis 2011, le cabinet ISEA accompagne les acteurs privés et publics sur diverses thématiques liées à la Transition Energétique, Ecologique et Sociale, notamment par la production d'informations, le diagnostic et la conception de dispositifs-action permettant à ses partenaires de concevoir des opérations sur la chaîne R&D-stratégie- production-exploitation.

Le focus d'ISEA concerne les comportements liés à des biens et services plongés dans une réalité sociotechnique complexe, principalement à caractère écologique et social : occupation de bâtiments résidentiels ou pro, rénovation et performance énergétique (MDE, rénovation BBC, auto-diagnostic thermique, etc.), souscription à des contrats d'électricité verte, réduction volontaire des émissions de CO2, etc.

Ses cibles sont en priorité les ménages ainsi que les usagers de bâtiments résidentiels, d'entreprises et de collectivités.

ISEA Projects réalise des missions AMO (bâtiment), et coordonne/participe à divers projets de R&D et de recherche action/appiquée aux niveaux français et européen. Sa particularité est de mobiliser des outils académiques pour la production de recommandations stratégiques et opérationnelles, ainsi que pour la construction de dispositifs incitatifs pour faciliter le passage à l'acte et le changement de comportement de ménages, clients, occupants-usagers, etc. Les études, analyses, ateliers et dispositifs-actions qui sont proposés par le cabinet ont donc une qualité "recherche" tout en intégrant les exigences du terrain (faisabilité, utilité, multiplicité d'acteurs, efficacité, calendrier, coût, etc.).

Le cabinet réalise par exemple des prestations de service et de conseil opérationnel à destination de professionnels du secteur de l'eau (hostellerie de plein air, projet CCI Béziers), de l'énergie (Enercoop, EAF, SGSW, etc.) ou encore du bâtiment (Efficiencia, Envirobat, etc.). Pour atteindre ses objectifs, le cabinet mêle des approches techniques, économiques et socio-psychologiques, avec une compétence méthodologique forte, notamment sur les outils d'investigation. En effet, des méthodes qualitatives, quantitatives et expérimentales sont croisées afin d'explorer le réel et de tirer des conclusions solides sur les relations entre facteurs, et notamment de manière causale (confirmation forte). Ces approches servent à identifier de manière solide et valide les mécanismes et moteurs de l'acceptabilité/appropriation, de la décision et du comportement/ usages.

Fort de ces champs d'activité, ISEA Projects s'est spécialisé dans la réalisation d'études de recherche-action et de R&D en soutien au développement de biens et services, notamment par des analyses approfondies des individus-usagers et de leur demande : estimation du niveau d'adoption potentielle (taille d'un marché), identification des facteurs d'acceptabilité et d'achat/adoption, définition de profils types et d'environnements techniques appropriés, détermination de modèles économiques adaptés, etc. Ces études permettent aux partenaires de mieux connaître leurs cibles, leurs marchés potentiels et de calibrer leurs actions de sorte à stimuler l'adoption de biens ou services (passage à l'acte).

INTERVENANTS POUR CE PROJET

Dorian	LITVINE
Docteur en Sciences Economiques (Université de Montpellier), avec une spécialisation en Psychologie Sociale, Dorian LITVINE dispose d'expériences et compétences transversales : recherche appliquée et recherche-action, consulting, responsable de projets ENR (3 ans), administrateur expert de la coopérative Enercoop (8 ans); enseignement, présentations et ateliers-formation (méthodologiques et participatifs). Dorian LITVINE a plus de 14 ans d'expérience dans la conception, le pilotage et la mise en œuvre d'études de consulting, de recherche ou de R&D. Il a notamment piloté plus de 8 études et enquêtes dans le domaine de l'énergie et du bâtiment, pour des clients/partenaires publics et privés. L'ensemble de ces projets mêle une dimension à la fois technique (rénovation, efficience et performance énergétique, etc.) et sociale (valeur, perception, demande, appropriation, comportement, etc.).	
Il est également à l'origine du développement du pôle innovation et R&D du réseau Enercoop.	
Il est spécialisé en analyse comportementale et en méthodologies d'investigation (protocoles complexes - optimisation, validité, pertinence, etc.). Son expérience à la fois en recherche, R&D, gestion de projets industriels et ateliers-formation lui permet de mener à bien les tâches qui lui incombent dans ce projet.	

Titre	Année	Lien avec le projet
RESSORT, Recherches en sciences humaines et sociales sur la rénovation énergétique des maisons individuelles.	2016-en cours	(APR ADEME) En charge du volet quantitatif et expérimental – propriétaires et artisans - identifier les leviers et frein à la rénovation performante en un coup (dispositif DORÉMI et plus largement).
SCANBAT, SCAN de BATiment – application d'auto-diagnostic thermique de maisons individuelles	2015-2017 (achevé)	(APR ADEME) En charge la partie socio-économique et de l'interface sociotechnique, et notamment la compréhension des profils et des facteurs qui conditionnent l'adoption et l'appropriation de l'outil technique. L'étude explore les déterminants du choix d'utiliser l'application SCANBAT, ainsi que les conditions à mettre en œuvre pour stimuler l'utilisation de l'application : incitations, environnement technique de l'interface, prix, etc. Protocole séquentiel : (1) phase qualitative exploratoire, (2) questionnaire par internet pour expliquer et prévoir, (3) expérimentation confirmatoire en maison-lab (à venir).
Accompagnement sur le gain en coût global pour la construction et la rénovation de logements sociaux passifs (consultation Envirobat)	Encours	Mise en place d'une méthodologie de prise en compte des usages et du comportement des occupants dans la décomposition du gain/coût global. Identifier les mécanismes sous-optimaux évités naturellement dans les bâtiments passifs, de par leurs qualités intrinsèques : satisfaction, appropriation, économies d'énergie, etc.
HOPE – Household Preferences for Reducing greenhouse gas Emission in four European high income countries	2015-2017	(financement ANR et AP7) identifier la disposition des ménages à réduire leur empreinte carbone en acceptant de modifier leurs habitudes et routines = adapter / intégrer des actions quotidiennes notamment liées au logement (travaux, investissement, etc.). Dorian LITVINE apporte son expertise sur les modèles de décision, la mesure des préférences et la méthodologie d'enquête (incitation, réduction des biais d'enquête, etc.).

MEDIECO

Créée en 1986, un an avant l'apparition du concept de développement durable, MEDIECO est une société d'écologie médicale, pionnière en santé environnementale, tournée vers le conseil, l'ingénierie et la formation. Depuis toutes ces années, la relation entre la santé et tous les facteurs environnementaux (air, bruit, eau, ondes électromagnétiques) est au cœur de l'activité de MEDIECO avec une approche globale, transversale, comparative, multicritères.

Sa longue expérience de terrain a conduit MEDIECO à devenir leader des thématiques de santé dans l'environnement bâti, surtout celle de la qualité de l'air intérieur (QAI). Intervenant depuis longtemps auprès d'acteurs très diversifiés de la construction, de l'aménagement du territoire, des collectivités territoriales et de la santé, MEDIECO intervient auprès des acteurs du bâtiment dans des missions variées :

- Assistance à maîtrise d'ouvrage et en maîtrise d'œuvre pour l'environnement bâti et les projets d'aménagement du territoire
- Aide à la conception et à l'évaluation des produits et équipements à faible impact sanitaire grâce à l'Analyse Qualité Santé AQS® qui apporte aux industriels ou aux utilisateurs la caractérisation adaptée aux différents produits et solutions d'innovation.
- Réalisation de campagnes de mesures de qualité de l'air intérieur avec interprétation des résultats à réception ou en exploitation des bâtiments ou dans le cadre d'audits sanitaires de bâtiments existants.

L'équipe de MEDIECO participe à plusieurs projets dont :

- Le développement et l'expérimentation de **MANAG'R**, une méthode de management destinée aux acteurs du bâtiment pour leur permettre d'améliorer la qualité de l'air intérieur dans les opérations de construction ou de rénovation.
- Le projet **VIA-Qualité** soutenu par l'ADEME, le MEDDE et la Région Rhône-Alpes pour la mise en place d'une démarche qualité « ventilation et air intérieur » lors de la construction de maisons individuelles.
- L'évaluation sanitaire des impacts post-travaux auprès d'un échantillon de propriétaires occupants dans le cadre de l'évaluation approfondie du programme Habiter Mieux de l'ANAH (2015 – 2016)

MEDIECO forme les acteurs du bâtiment en s'appuyant sur son expertise transversale à la fois médicale et technique et une approche pédagogique pragmatique pour dynamiser un secteur attentif aux évolutions constantes tant scientifiques que réglementaires. Elle a d'ailleurs développé avec le soutien de l'ADEME les **ateliers AIRBAT®**, courts modules de sensibilisation des entreprises directement sur le chantier aux bonnes pratiques pour garantir la QAI.

INTERVENANTS POUR CE PROJET

Claire-Sophie	COEUDEVEZ
Diplômée du MASTER Risques en santé dans l'environnement bâti et d'un diplôme de recherche technologique sur la même thématique, Claire-Sophie COEUDEVEZ travaille depuis 7 ans sur les problématiques de santé, et notamment de qualité de l'air intérieur, dans le cadre bâti et urbain. Dans le projet, elle participera aux réunions de travail, à l'organisation logistique des campagnes de mesures QAI et à la rédaction du rapport de synthèse.	
Sandra	BERLIN
Diplômée du MASTER Risques en santé dans l'environnement bâti, Sandra BERLIN réalise des missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage et à maîtrise d'œuvre en ingénierie de santé notamment sur la thématique de la qualité de l'air intérieur. Ses compétences lui permettront d'analyser les résultats des campagnes de mesures QAI menées dans les différents logements.	

TRAVAUX ANTERIEURS ET/OU EN COURS SUR LE MEME SUJET

Titre	Année	Lien avec le projet
Mesures de QAI dans la résidence Pranard à Villeurbanne	2017-2020	Organisation de 4 campagnes de mesures de QAI et interprétation des résultats avant et après travaux de rénovation pour évaluer l'efficacité des systèmes de ventilation installés.
Projet MANAG'R	2014 - 2017	Développement d'une méthode de management de la qualité de l'air intérieur destinée aux acteurs du bâtiment pour leur permettre de replacer la santé dans l'acte de construire et expérimentation de cette méthodologie sur 13 projets pilotes en France
Projet ANAH	2015-2016	Évaluation sanitaire des impacts post-travaux auprès d'un échantillon de propriétaires occupants dans le cadre de l'évaluation approfondie du programme Habiter Mieux de l'ANAH
Projet VIA-Qualité	2013 - 2016	Projet soutenu par l'ADEME, le ministère de l'Environnement et la Région Rhône-Alpes pour la mise en place d'une démarche qualité « ventilation et qualité de l'air intérieur en maisons individuelles »

7. Retombées scientifiques et techniques attendues

Ce projet permettra pour l'ensemble des partenaires d'approfondir l'expertise sur les sujets techniques et organisationnels relatifs à la rénovation performante en maison individuelle.

En particulier :

- Pour Enertech, le projet permettra de constituer une base de retours d'expériences mesurés sur les maisons individuelles rénovées, notamment :
 - o Les consommations mesurées par poste après rénovation performante,
 - o L'analyse de variables explicatives propres à la performance des maisons individuelles,
 - o L'établissement d'un protocole de mesure reproductible adapté à la maison individuelle rénovée.
- Pour Effinergie, le projet permettra de mettre en évidence et de valoriser de nombreuses opérations en maison individuelle atteignant le niveau de performance BBC mais n'apparaissant pas aujourd'hui dans l'observatoire BBC faute d'être certifiées, et qui constitue aujourd'hui un « marché caché » pour l'association.
- Pour l'Institut négaWatt, le projet permettra de mieux comprendre les usages du bâtiment performant une fois les travaux achevés, afin d'améliorer le suivi des maisons dans le dispositif DORéMI et, de manière plus large, pouvoir associer l'aspect usagers/usages aux préconisations des solutions techniques.
- Pour ISEA Projects, le projet permettra de :
 - o étendre les méthodes de compréhension du côté "demande" à postériori ;
 - o étendre les travaux initiés dans le cadre du projet RESSORT ;
 - o avancer sur un projet en cours de construction portant sur l'apport d'un travail sur les usagers et leur comportement en sus des éléments techniques afin d'exploiter tous les bénéfices quantitatifs (performance, satisfaction, etc.), qualitatifs (implication, bien vivre, etc.) et les coûts évités (mal fonctionnement, mécontentement) dans le cadre d'un projet de construction (début de projet pour la consultation "Envirobat").
- Pour MEDIECO, le projet constitue un double objectif : d'une part, disposer d'une base de données relative à la qualité de l'air dans les logements rénovés en relation avec le débit de ventilation mesuré et éventuellement les produits mis en œuvre. C'est également l'opportunité de tester un protocole de mesures de QAI spécifique aux maisons individuelles et mis en œuvre grâce à la participation des occupants. En QAI, ce concept reste inexploré et ouvre de nombreuses opportunités pour le suivi de la QAI dans ce type de logement.

L'ensemble des résultats du projet seront rendus publics, afin de contribuer à l'amélioration des pratiques techniques, et organisationnelles en lien avec la rénovation performante, notamment à l'attention de tous les professionnels de la rénovation.

Nous espérons également que ce projet pourra contribuer à la réflexion nationale sur la thématique de la rénovation performante, à l'attention des décideurs publics, au titre de la remontée d'informations de terrain sur l'existence et la qualité de dispositifs qui existent déjà depuis plusieurs années, et qui mériteraient d'être reproduits et massifiés pour atteindre le rythme de rénovation performante visé par la LTECV.

8. Retombées industrielles et économiques escomptées

Les connaissances acquises à travers ce projet permettront de renforcer les compétences et les activités de l'ensemble des partenaires dans l'accompagnement et la promotion de la rénovation performante des maisons individuelles.

En particulier :

- Pour Enertech, les retombées attendues concernent tous les pôles de notre activité :
 - o Pour le pôle mesure, la constitution d'un protocole de mesure adapté aux maisons individuelles rénovées, et rendu public, permettra de générer de la demande en suivis instrumentés de ce type,
 - o Pour le pôle formation, les retours d'expérience de terrains permettront d'améliorer et d'illustrer les contenus pédagogiques,
 - o Pour les pôles maîtrise d'œuvre et AMO, les retours du projet sur la performance, mais aussi la compréhension des critères de satisfaction et d'appropriation des occupants, ou encore la meilleure connaissance de la qualité de l'air dans les logements, permettront d'améliorer les pratiques en tant que concepteurs de rénovations performantes.
- Effinergie souhaite, grâce à ce projet, pouvoir mieux accompagner ses membres et partenaires pour des rénovations performantes. Les résultats permettront de faire évoluer nos labels de performance en rénovation.
- Pour l'Institut négaWatt, ce projet viendra améliorer la compréhension des usages des bâtiments performants, et permettra de mieux penser leur conception et leur suivi à long terme. Il viendra compléter les retours

d'expériences des chantiers DORÉMI, et permettra une comparaison avec d'autres dispositifs de rénovation performante. Il s'inscrit dans l'objectif général pour l'Institut négaWatt de contribuer à augmenter la massification de la rénovation énergétique dans un sens plus performant.

- Pour ISEA Projects, cabinet d'études de conseil, R&D et recherche-action positionné sur diverses thématiques liées à la Transition Énergétique et Sociale, et spécialisé sur des méthodes d'exploration de la demande et des moteurs du comportement, ce projet est l'occasion de :
 - renforcer son expérience sur les méthodes expérimentales, ici à cheval entre instrumentation et recueil de données à caractère social, ouvrant des perspectives riches de partenariat sur des projets de conseil, recherche action ou de R&D.
 - enrichir son activité d'AMO et d'AMU (Assistance à Maîtrise d'Usages) en approfondissant l'interface entre les aspects humains et techniques dans le bâtiment (approche sociotechnique),
 - éprouver des procédures de travail avec des partenaires spécialisés dans des domaines complémentaires, pouvant faire l'objet de futurs partenariats scientifiques et commerciaux. Le présent projet permettra donc de tester la faisabilité d'un consortium de prestataires pour une offre de "Management des fluides auprès des occupants de bâtiments privés ou publics par des interventions incitatives sur les comportements". Cette offre mêlera divers volets pouvant être assurés par les partenaires du présent projet : instrumentation, expérimentation, management et accompagnement au changement ; La participation à ce projet ouvre donc sur des partenariats et marchés de fort intérêt.
 - appliquer et améliorer les méthodes déjà développées (analyse de la demande et de la satisfaction, web-survey, etc.) et de renforcer son expertise dans la thématique du bâtiment et notamment de la rénovation performante (projet RESSORT en cours). Le partenariat renforcé et les résultats de cette étude contribueront à la structuration d'un des axes de recherche du cabinet ISEA sur les innovations sociotechniques d'efficacité énergétique.
- La métrologie de la QAI en maisons individuelles est très peu développée pour de multiples raisons notamment économiques. L'expérimentation d'un protocole de mesures de la QAI en maisons individuelles est l'opportunité pour MEDIECO d'accéder au marché de la maison individuelle et de susciter une prise de conscience des occupants sur le lien entre rénovation énergétique et qualité de l'air intérieur pouvant amener des missions de conseil et d'expertise en maisons individuelles.

9. Propriété intellectuelle

L'objectif du projet étant de contribuer à la massification de la rénovation performante, notre état d'esprit est de rendre public les résultats de l'étude.

La politique de protection de la propriété intellectuelle et d'exploitation des résultats du projet par les partenaires sera concrétisée dès le premier trimestre du projet par la signature d'un accord de consortium. Bien que le contenu définitif de l'accord de consortium ne soit pas encore figé, il est d'ores et déjà convenu entre les différents partenaires qu'en vue de l'exploitation future des résultats, il reposera sur les principes suivants :

Chaque partenaire du projet conserve la pleine et entière propriété des données et savoir-faire acquis avant le début du projet (**connaissances propres**).

Les données brutes collectées et mesurées, les outils de traitement internes développés pour les besoins du projet, et de façon générale les connaissances nouvelles établies dans le cadre du projet mais ne faisant pas l'objet d'un livrable (**résultats propres**) restent la propriété du partenaire qui les a générées seul. Les éventuels brevets nouveaux en découlant seront déposés au seul nom et frais de cette Partie et à sa seule initiative.

Le cas échéant, les résultats obtenus de façon conjointe (**résultats conjoints**) feront l'objet d'un accord de copropriété entre les partenaires concernant toute exploitation industrielle et/ou commerciale. En l'occurrence ce cas de figure ne semble pas concerner le présent projet dans son organisation actuelle.

Les **résultats du projet**, notamment la méthodologie d'évaluation élaborée, les données agrégées et résultats d'analyse, ainsi que l'ensemble des livrables et outils de diffusion des résultats, ont quand à eux vocation à être rendus publics.

En termes de publications à caractère scientifique, chaque partie s'engage à ne pas publier de quelque façon que ce soit les informations scientifiques ou techniques relatives aux travaux et résultats du projet appartenant aux autres partenaires ou développées à l'occasion du projet, et ce tant que ces informations ne seront pas dans le domaine public.

L'ensemble des **résultats du projet** seront rendus publics et en libre accès dans le cadre de la [tâche 4](#) du projet. Ils seront notamment diffusés à travers les sites internet d'Effinergie et de l'Observatoire BBC.

Leur dissémination sera également assurée par la rédaction d'un article de presse et un article en ligne, la réalisation d'un webinaire et de deux ateliers en régions, ainsi qu'une conférence nationale.