



RÉSULTATS DE RECHERCHE

La lutte contre la précarité énergétique. De l'observation des usages au concept ÉGAL, Énergie garantie au locataire

Recherche sous la direction de Marie-Haude Caraës, directrice de la recherche et Philippe Comte, designer, chercheur associé











Une recherche menée par la cité du design et soutenue par convention avec le Plan urbanisme construction architecture (PUCA) et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME).
Cité du design




SOMMAIRE

04 } LE MANIFESTE






09 } LES ACTIONS

12 } LES PISTES PROJETS

- 14  Co-génération électrique sur production de chauffage collectif
- 16  Distribution discontinue électricité / eau
- 18  DPE-PE, Diagnostic des performances énergétiques par espace
- 21  DSH, Diagnostic situations habitants
- 23  Auto-relevé à la demande
- 27 Facturation virtuelle hebdomadaire
- 29  Interface de pilotage du chauffage par les usages
- 33 Interface de programmation de la consommation d'eau chaude
- 36 Bulletin météo augmenté
- 38  Box énergie TV
- 41 Unités de consommation d'énergie analogiques
- 44  Chauffage vases communicants dans une même pièce
- 47 Chauffage vases communicants d'une pièce à l'autre
- 50 Réseau de chauffage central configurable
- 56  Satellite individuel chauffant
- 60 Chauffeuses textiles
- 64  Récupérateur d'eau froide sur circuit d'eau chaude
- 67 Récupérateur d'eau externe
- 69 Limiteur débit d'eau après compteur
- 71 Ballon d'eau chaude à géométrie variable

- 73  Condamnation temporaire de pièce
- 76 Besoin ponctuel d'isolation murale
- 79 Patches calorifuges
- 81 Réflecteur mural de chaleur pour radiateur de chauffage central
- 83 Store de radiateur
- 86  Couche isolante apportée par le mobilier
- 89  Indicateurs de rendement et d'intensité chauffage
- 91 Témoin de fonctionnement VMC
- 93 Détecteur de fumée « augmenté »+ hygromètre / thermomètre
- 96 Vanne radiateur communicante

99 } LE CAHIER DE DÉVELOPPEMENT

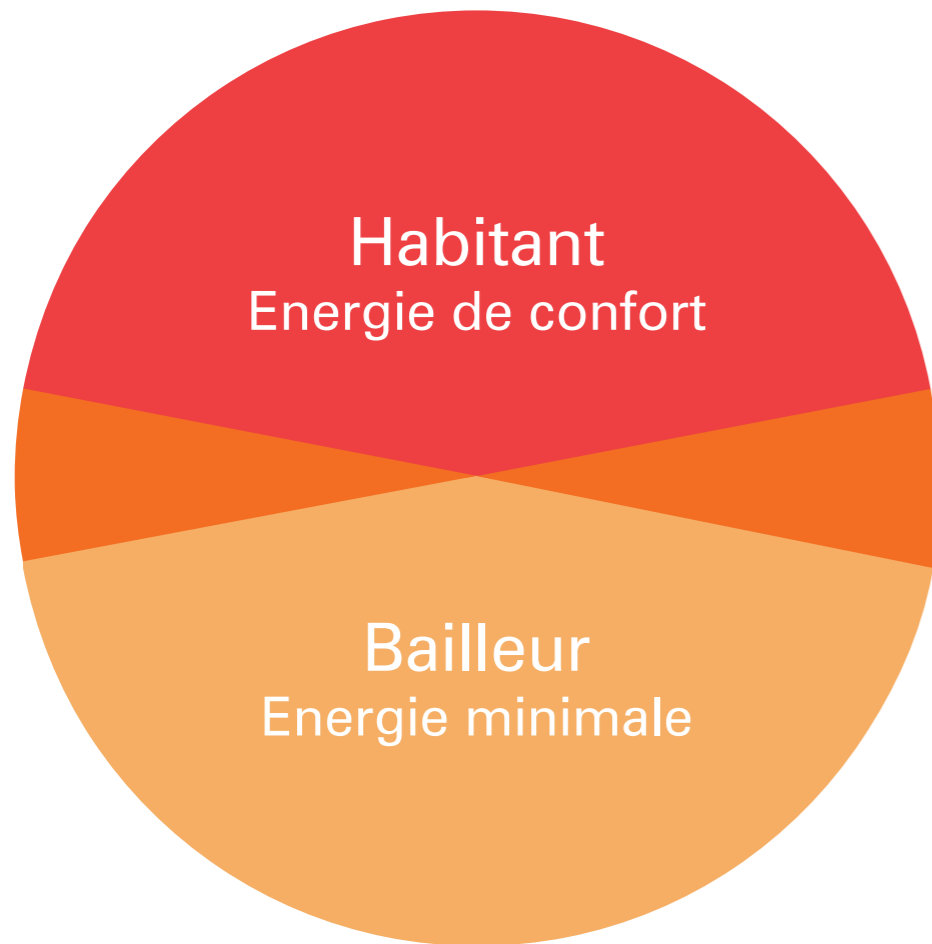
- 100  Auto-relevé à la demande
- 119  Interface de pilotage du chauffage par les usages
- Interface de programmation de la consommation d'eau chaude
- 134  Réseau de chauffage central configurable
- 157  Satellite individuel chauffant
- 164 Chauffeuses textiles
- 168  Condamnation temporaire de pièce
- 172 Besoin ponctuel d'isolation murale

176 } LES PROJETS ABANDONNÉS

178 } LES RÉFÉRENCES

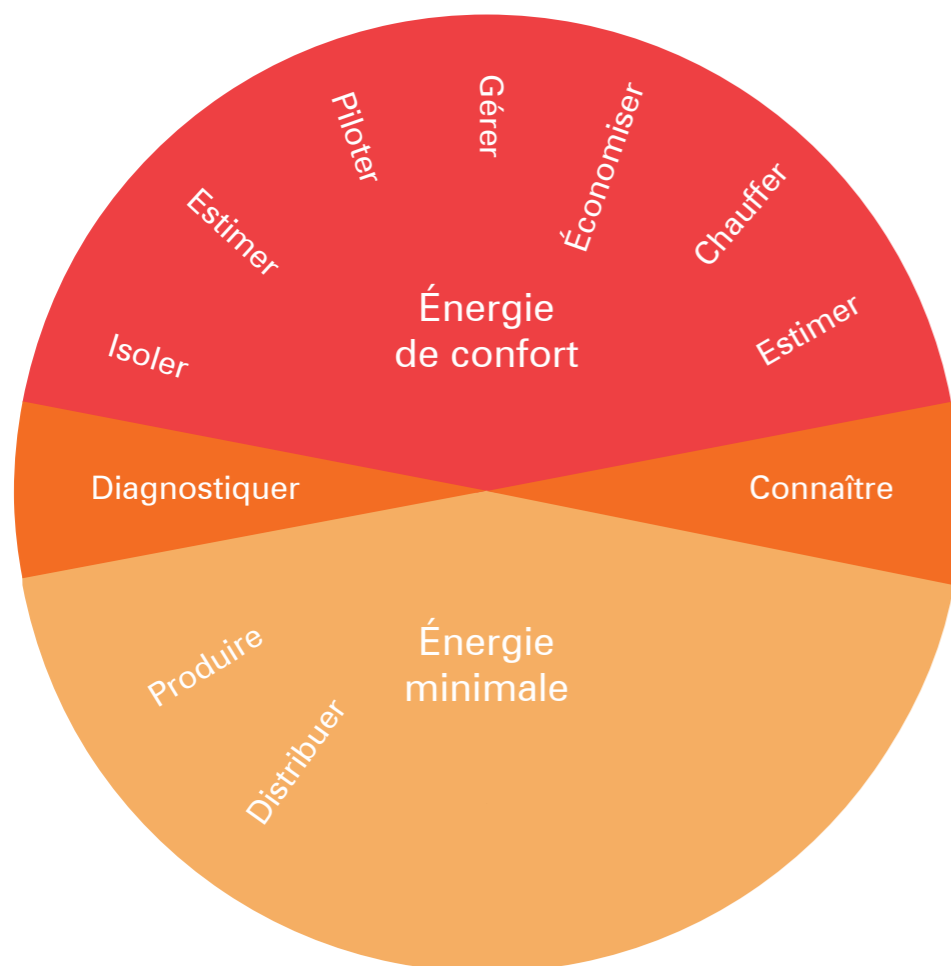
200 } L'ÉQUIPE DE RECHERCHE

LE MANIFESTE



Dans le cas de l'habitat d'insertion, et plus largement dans celui du logement social, les solutions à apporter aux problèmes de précarité énergétique doivent s'envisager dans la relation qui lie le bailleur et l'habitant. En effet, la gestion de l'énergie dépend tout autant de l'appartement proposé par le bailleur que de la façon dont les habitants vivent et occupent celui-ci. Certaines solutions sont donc à trouver du côté du bailleur, d'autres du côté des locataires, d'autres enfin demandent une collaboration entre les deux parties. C'est tout le sens de l'approche de la recherche menée par la Cité du design qui propose une relation bailleur/habitant enrichie, à l'intérieur de laquelle les leviers d'action pour lutter contre la précarité énergétique se distribuent dans une nouvelle partition qui propose un droit au logement élargi. Un confort minimal doit être un droit attaché au logement : c'est l'assurance de disposer d'un logement avec un minimum d'énergie garantie dans le prix de la location. Dans cette nouvelle relation, le bailleur s'engage non seulement sur la location du bien (en perspective directe avec le droit à disposer d'un logement) mais également sur le confort minimal que ce bien doit offrir (en postulant que le droit à être bien est inhérent au droit à disposer d'un logement). La notion « d'énergie domestique » peut s'apprécier alors suivant deux valeurs : une énergie dite « minimale », garantie par le bailleur qui met en œuvre les mesures nécessaires pour l'assurer quelle que soit la qualité du logement et une énergie dite de « confort », gérée en direct par l'habitant en fonction des ressources qu'il veut y consacrer. Cette énergie-là constitue un coût

variable mais dont l'amplitude est, de fait, limitée et sans doute plus gérable dans les cas de familles en grande difficulté. Prétendre résoudre la précarité énergétique ne saurait se faire en délaissant les enjeux de qualité de vie et bien-être, en faisant l'économie d'une interrogation sur le confort, en sacrifiant la dimension politique qui existe dans les difficultés à se loger ou à payer ses factures. Le niveau d'énergie minimale doit être calculé suivant un barème qui ne prend pas en compte l'état du logement mais l'indice des loyers et le profil de la famille logée. Ce niveau minimal d'énergie a évidemment un coût que le bailleur inclut en partie dans le montant du loyer. Il revient à la charge du bailleur, pour optimiser le différentiel entre le coût réel de l'énergie minimale et la part payée par le locataire, de rendre l'habitat loué le plus performant du point de vue du rendement énergétique. L'amélioration des performances énergétiques du parc locatif dans un marché où la demande est supérieure à l'offre redevient ainsi une question majeure pour le bailleur.



Côté bailleur

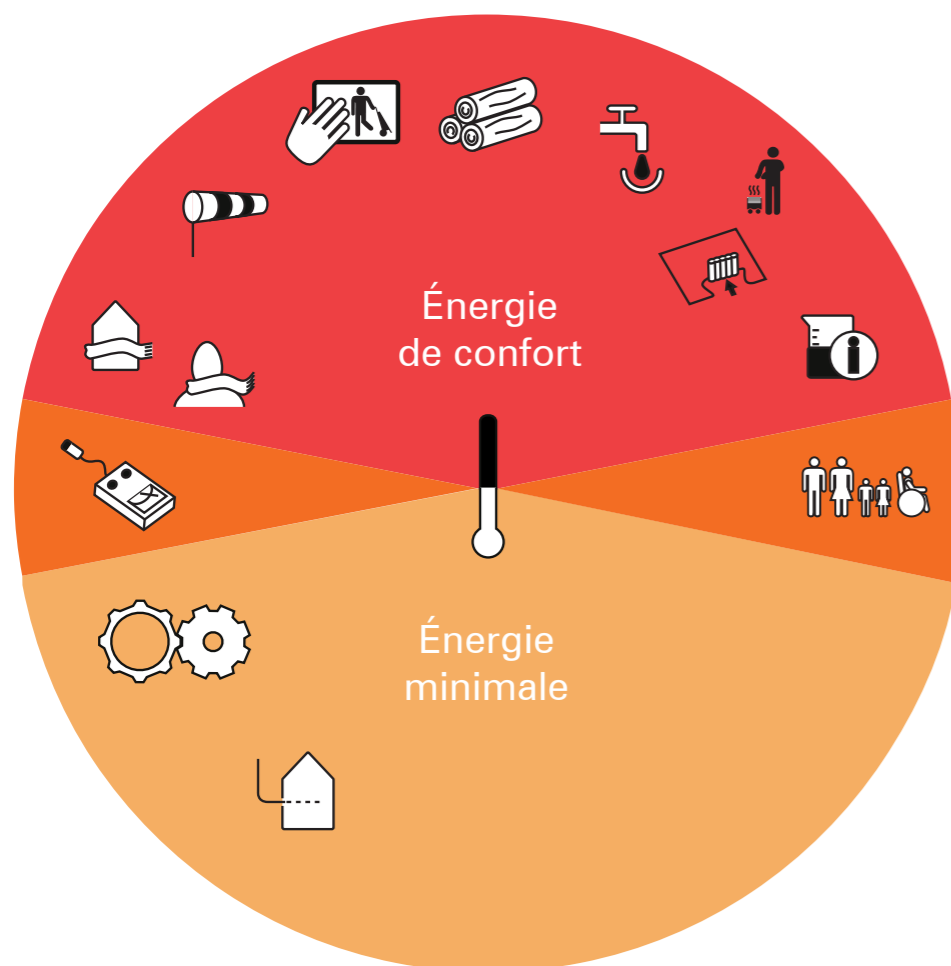
L'énergie minimale est fournie avec le logement et cela, qu'elles qu'en soient les caractéristiques. Dans un souci de rentabilité, cette énergie de l'habitat payée par le bailleur l'incitera, de fait, à améliorer la qualité des logements et de leurs équipements. Dans ce contexte, le bailleur deviendra également un interlocuteur de poids vis-à-vis des fournisseurs d'énergie puisqu'il leur donne accès (ou pas) à des parcs entiers de locataires : un levier significatif dans la négociation des prix. Pour optimiser ses dépenses énergétiques, il sera très rapidement en situation de développer des solutions innovantes de production (ou coproduction) d'énergie à l'échelle de son parc de logements.

À l'interface entre habitant et bailleur

Calibrer au plus juste le niveau d'énergie minimale suppose des outils de diagnostic à la fois du logement et des usages de l'habitant que peuvent posséder le bailleur et le locataire. Le partenariat habitant/bailleur peut également se traduire par des procédures nouvelles de distribution de l'énergie qui cherchent à faire évoluer les usages domestiques en abandonnant l'énergie constante et continue pour une situation où la ressource est variable et discontinue.

Côté habitant

En proposant aux habitants une gamme de moyens intuitifs, immédiats et proches des usages, une voie est ouverte dans la gestion quotidienne des dépenses énergétiques. Cette situation garantit aux locataires une gestion énergétique adaptée à leurs modes de vie tout en diminuant le risque d'impayé.



Chaque situation de précarité énergétique est singulière, résultat d'une addition de facteurs socio-économiques défavorables qui, dans beaucoup de cas, ne vont qu'en se dégradant. Peut-on, sérieusement, dans le contexte de la précarité énergétique, considérer l'accès à l'énergie suivant les deux critères définis plus haut : la qualité énergétique du logement proposé par le bailleur au locataire et la situation sociale du locataire (situation de chômage, état de maladie, nombre de membres du foyer, etc.) ?

É GAL se propose de traiter de la question énergétique en la liant aux performances énergétiques du logement et aux modes de vie des habitants. Dans le contrat de bail entre bailleur et locataire, l'accès à l'énergie fait l'objet d'une convention : le locataire ne supporte plus seul le poids d'un logement mal isolé et son accès à l'énergie est corrélé à sa situation sociale. Au droit au logement est associé un droit à l'énergie minimale garantie, dont le seuil est défini en fonction du profil de l'habitant. Le bailleur qui fournit le minimum de confort énergétique à ses locataires :

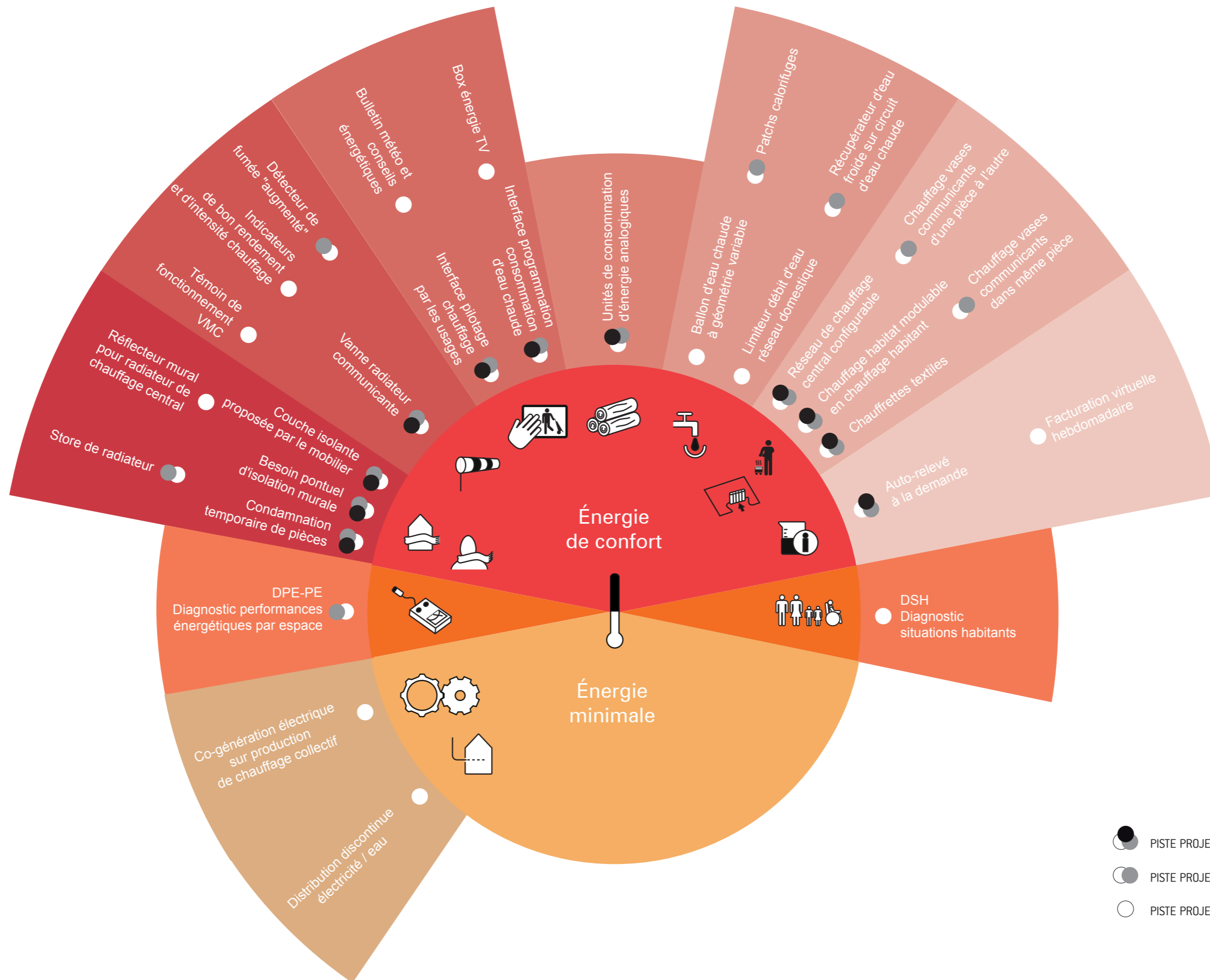
- est associé au rendement énergétique du bien qu'il met en location et donc à sa qualité, parce qu'il est de son intérêt de proposer des logements ayant un bon rendement énergétique ou d'engager plus rapidement des rénovations dans un souci de rentabilité ;
- devient l'interlocuteur naturel des fournisseurs d'énergie et le négociateur des prix de l'énergie pour un nombre conséquent de personnes, situation qui lui donne

du poids vis-à-vis des distributeurs pour défendre son intérêt et celui de ses locataires ;

- est intéressé par toute forme de production d'une partie d'énergie à partir de son bâtiment et donc peut être encouragé à trouver des formes d'énergie alternatives : co-génération, pompe à chaleur, panneaux photovoltaïques, etc.

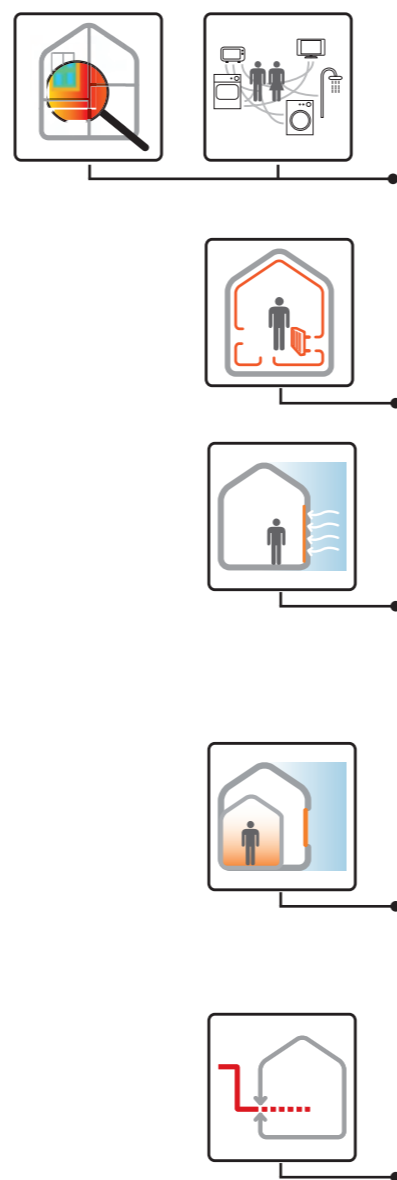
Le bailleur inclut dans son offre de bail une quantité d'énergie minimale définie selon la qualité énergétique de l'appartement (qualité d'isolation, situation dans l'immeuble, etc.) et pour un bailleur social, la situation sociale de l'habitant (profil spécifique : actif, sans emploi, maladie, handicap temporaire ou permanent, etc.). Les locataires gèrent un budget énergie supplémentaire en dehors de leur loyer : le complément de confort sur le chauffage et les autres dépenses énergétiques. Cette énergie de confort reliée aux usages devient une partie plus contrôlable et maîtrisable dans le budget mensuel. Cette nouvelle répartition des droits et devoirs du bailleur et du locataire nécessite ou peut stimuler d'autres actions :

- mettre en place un véritable diagnostic de performance énergétique du logement ;
- développer la co-génération énergétique au sein des habitats collectifs ;
- concevoir des équipements de chauffage centrés sur la personne et ses activités domestiques.



- PISTE PROJET PROPOSITION DESIGN
- PISTE PROJET + PRINCIPE
- PISTE PROJET

LES ACTIONS

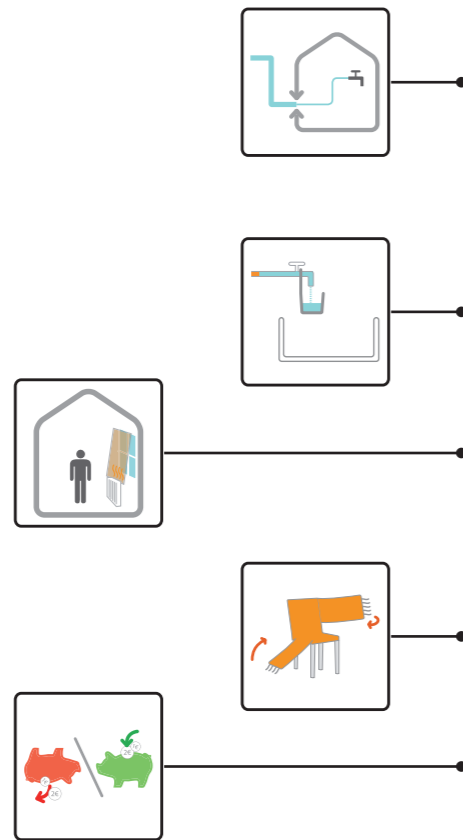


Les différentes propositions formulées par le laboratoire de conception constituent un système général qui cherche à couvrir l'ensemble des besoins retenus dans le cadre d'un traitement global de la précarité énergétique. Pour autant, ce système n'est pas clos sur lui-même et chaque mesure peut être mise en place indépendamment des autres. Elles ont été pensées pour constituer un tout cohérent mais peuvent fonctionner de façon autonome. En fonction des situations, des marges de manœuvre du bailleur et des capacités de chaque locataire à prendre en main sa consommation énergétique, la réponse se construit à travers un chaînage de propositions, sélectionnées dans les différentes catégories du système. Voici quelques mises en contexte de certaines propositions.

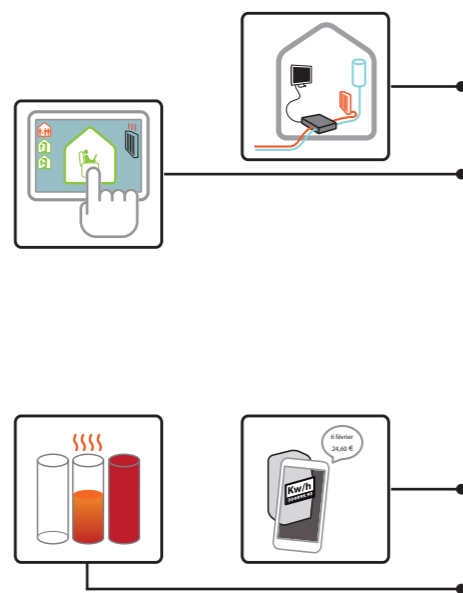
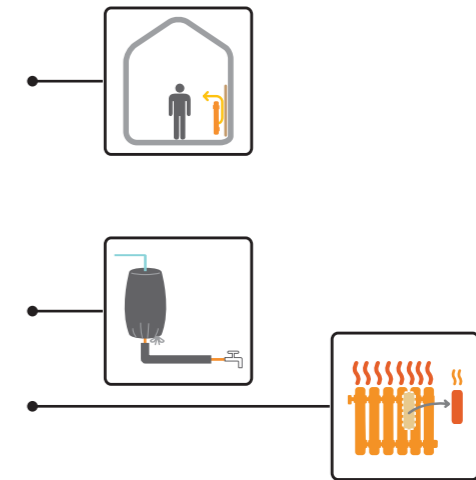
Espace : un habitat reconfiguré en fonction des usages énergétiques des habitants
Le Diagnostic de performance énergétique par espace (DPE-PE), associé au Diagnostic de la situation des habitants (DSH) permet d'identifier les forces et faiblesses de l'isolation de l'habitat et de les confronter à la façon dont les locataires habitent ou envisagent d'habiter le lieu. Il peut, par exemple, conclure à une sous-occupation des espaces du logement en fonction des usages par rapport à l'usage. Dans ce cas, une première mesure consiste, grâce au Réseau de chauffage central configurable, à agencer le réseau en fonction de l'occupation qui sera faite des différentes pièces (notamment par la création sous-espaces chauffés à l'intérieur des pièces). Les pièces les plus utilisées peuvent également voir leur isolation renforcée par les solutions imaginées pour répondre au Besoin ponctuel d'isolation murale, qui s'installent, se retirent en fonction des saisons et participent de la décoration intérieure (élément décisif de l'appropriation des lieux par les habitants). Dans certains cas, clairement mis en avant par l'enquête des usages, des pièces sont temporairement condamnées par les locataires (car trop peu utilisées voire trop difficiles à chauffer en raison de leur localisation dans le bâtiment). De façon à ce que cette action soit réellement efficace et ne porte pas préjudice au bâti (dégâts et détériorations), des isolants préconfigurés pour les portes ou les fenêtres pourront permettre une Condamnation temporaire de pièces.

Économies : des solutions simples et peu coûteuses pour multiplier les petites économies au quotidien.

Parmi les leviers qui permettent au locataire de maîtriser sa dépense énergétique figure la Distribution discontinue d'eau et d'énergie qui compense, par une tarification très avantageuse, un accès variable en fonction des horaires de la journée. Elle peut être associée

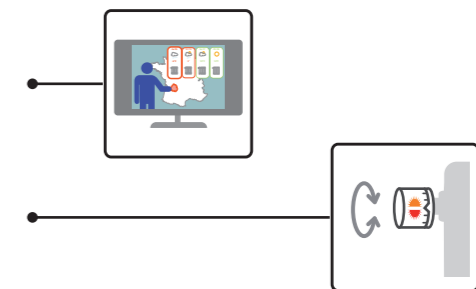


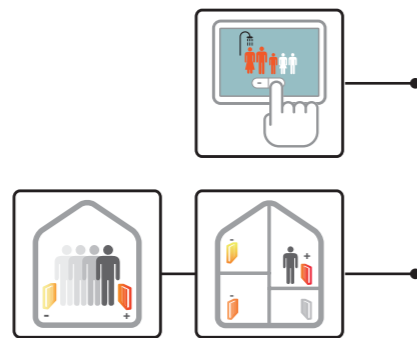
au *Limiteur de débit d'eau après compteur*. Une fois ces mesures – qui interviennent à la source de la consommation – mises en place, le locataire peut opter pour des solutions simples qui optimisent ses dépenses énergétiques comme la pose de *Réflecteur mural de chaleur pour radiateur de chauffage central*. Cette intervention peu coûteuse augmente très sensiblement le rendement des appareils en les isolant des murs froids. Autre gain, les *Récupérateurs d'eau froide* permettent de réserver pour un usage ultérieur l'écoulement d'eau froide qui précède l'arrivée d'eau chaude (habituellement perdue sur les longues distances). Des équipements plus sophistiqués comme les *Patches calorifuges* ou le *Store de radiateur* permettent d'augmenter le rendement du chauffage. D'autres solutions viennent compléter cette approche comme les *Chaufferettes textiles* qui absorbent la chaleur émise par le radiateur pour la diffuser ensuite au plus près du corps sans pour autant, augmenter la consommation énergétique. Toujours au plus près de l'habitant, les objets de la famille *Couche isolante apportée par le mobilier*, intègrent dans des objets du quotidien des couvertures et des plaids qui aident à conserver la chaleur naturelle du corps dans les positions statiques. Enfin, à tout moment, grâce à la *Facturation virtuelle hebdomadaire*, l'habitant peut constater les économies générées par l'association de ces solutions simples et de faible investissement.



Pilotage : des outils pour accorder sa consommation au plus près de ses usages

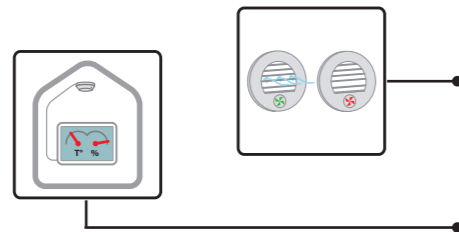
Presque à l'opposé du scénario précédent où l'habitant s'implique peu dans le suivi et le contrôle de sa consommation d'énergie, certains outils ont été imaginés pour en faciliter le pilotage. Ils permettent une adaptation fine à la situation de la famille et donnent aux occupants les informations nécessaires au contrôle de leurs appareils de chauffage. L'installation d'une *Box énergie*, qui regroupe en un seul boîtier tous les flux traversant l'appartement, établit les conditions d'un pilotage de la consommation facilité par l'*Interface de pilotage par les usages*. Elle propose à l'habitant, non pas de régler des niveaux de chauffage, mais de communiquer ses activités. Le système les traduit en réglages optimisés tirant notamment parti de l'inertie de l'habitat. L'anticipation des besoins de chauffage est facilitée par des *Bulletins météo et conseils énergétiques* diffusés directement par la télévision qui permettent aux locataires d'adapter leurs réglages aux conditions climatiques. À tout moment l'habitant peut connaître son niveau de dépense grâce à l'*Auto-relevé à la demande*. Enfin, grâce aux *Vannes de radiateur communicantes*, les habitants savent si leur niveau de chauffage se situe en deçà de l'énergie minimale incluse dans le bail ou s'ils prélèvent dans leur stock d'*Unités d'énergie analogiques* dédiées à leur température de confort.





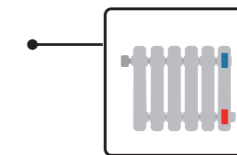
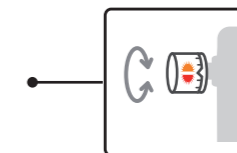
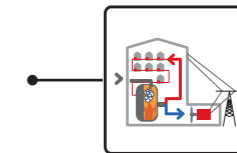
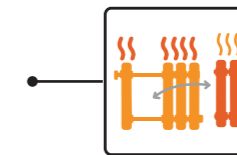
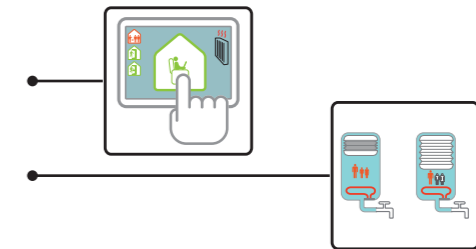
Adaptation : un réseau plastique qui suit la vie des habitants

Le système de chauffage central traditionnel s'inscrit dans un double paradoxe : il est fixe et installé une fois pour toutes, alors que les usages dans l'habitat sont, par définition, variables sur le court et le long terme. Il est calibré pour chauffer un volume (l'architecture) alors que sa finalité est bien de réchauffer des corps (les habitants). C'est dans ces décalages qu'une part de la surconsommation trouve son origine. Afin d'éviter les dépenses inutiles, la consommation d'énergie doit s'adapter en permanence à la situation en cours dans l'habitat. *L'Interface de pilotage par les usages* assure cette adéquation en continu entre l'intensité de chauffage et l'occupation du logement. *L'Interface de programmation d'eau chaude* gère quant à elle le *Ballon d'eau chaude à géométrie variable*. En fonction des besoins des habitants, le ballon ne chauffe que la quantité d'eau nécessaire (un double gain pour atteindre et maintenir la température d'eau chaude). La distribution de la chaleur de l'habitat est également repensée en proposant des *Diffuseurs vases communicants* qui adaptent leur intensité de chauffage, à l'échelle d'une pièce ou de l'habitat, en fonction de la présence des locataires. Une nouvelle génération de radiateurs, composés d'une base à inertie et d'une partie chauffante mobile, permet de créer un *Satellite individuel chauffant*.

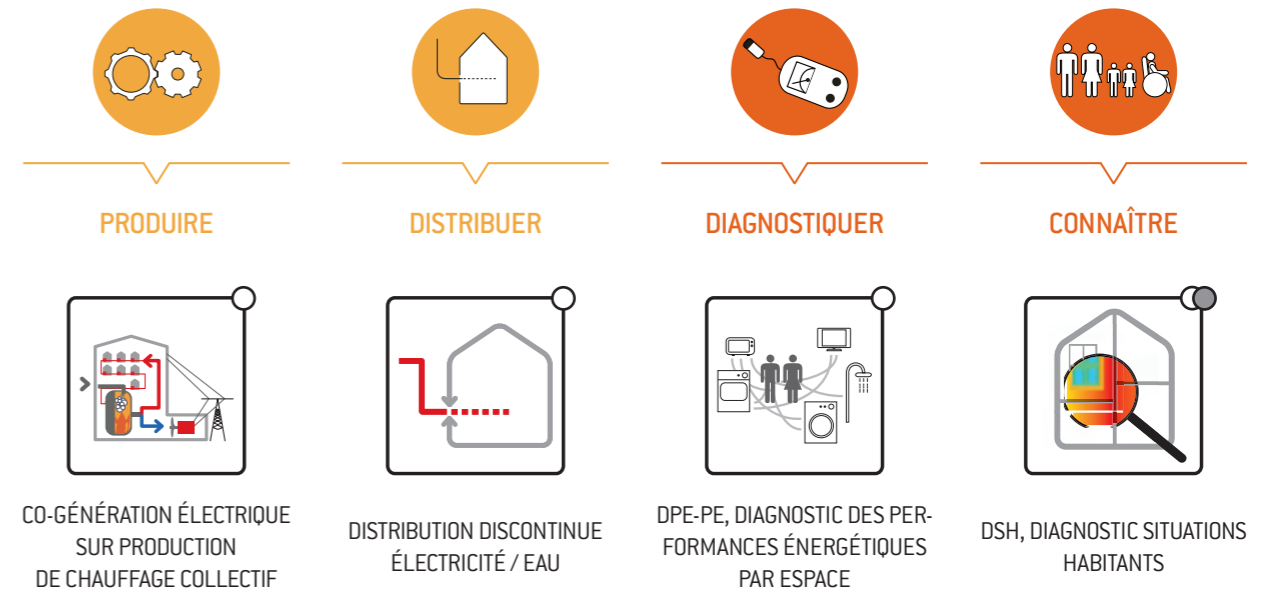


Collaboration : un bailleur coproducteur d'énergie et des locataires informés et réactifs





Pour optimiser le coût de l'énergie minimale incluse dans le bail, le bailleur peut développer, à l'échelle de son parc immobilier, des solutions de *Co-génération électrique* qui rééquilibrent le rapport de force avec les fournisseurs historiques d'énergie. De son côté, le locataire, si on lui communique de façon simple les bonnes informations, peut adapter sa consommation et assurer un premier niveau de surveillance sur certains équipements. L'information doit être transmise par les canaux les plus naturels et directement sur les équipements dont il fait usage. Des informations sur l'état de fonctionnement des appareils, à l'image de la *Vanne de radiateur communicante*, permettent de prendre conscience des dépenses en cours. Mais certains dispositifs peuvent également identifier des dysfonctionnements potentiels et, le cas échéant, prévenir le bailleur. C'est le cas de la *Témoin de fonctionnement VMC* et des *Indicateurs de rendement et d'intensité chauffage*. À court terme, certains équipements devenus obligatoires dans les logements sont l'occasion d'intégrer ces dispositifs de veille, tel un *Détecteur de fumée augmenté* qui indiquerait aux habitants les niveaux de température et d'humidité adéquats pour une qualité d'air intérieur optimale.



LES PISTES PROJETS

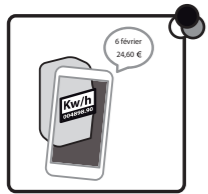


Les pistes projets élaborées se déploient selon la partition mise au point par le concept ÉGAL. Les différents projets s'inscrivent dans un système général qui couvre l'ensemble des besoins et des usages énergétiques observés. Pour autant, ce système n'est pas clos sur lui-même et chaque projet peut être mis en place indépendamment des autres. Ils ont été pensés pour constituer un tout cohérent mais peuvent fonctionner de façon autonome : en fonction des situations, des marges de manœuvre du bailleur et des capacités propres à chaque locataire à prendre en main sa consommation énergétique.

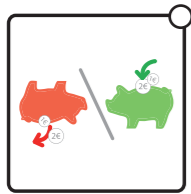
-  PISTE PROJET PROPOSITION DESIGN
-  PISTE PROJET + PRINCIPE
-  PISTE PROJET
-  PISTE PROJET ABANDONNÉ



ESTIMER



AUTO-RELEVÉ À LA DEMANDE



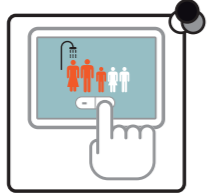
FACTURATION VIRTUELLE HEBDOMADAIRE



PILOTER



INTERFACE DE PILOTAGE DU CHAUFFAGE PAR LES USAGES



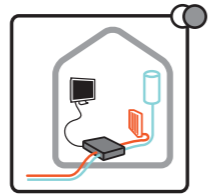
INTERFACE DE PROGRAMMATION DE LA CONSOMMATION D'EAU CHAUDE



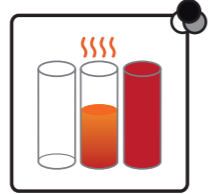
BULLETIN MÉTÉO ET CONSEILS ÉNERGÉTIQUES



CONSOMMER



BOX ÉNERGIE TV



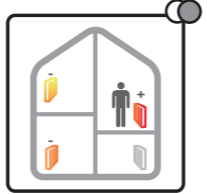
UNITÉS DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE ANALOGIQUES



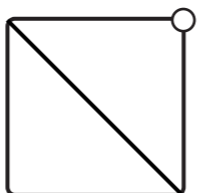
CHAUFFER



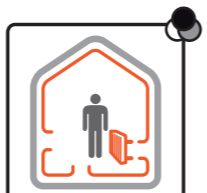
CHAUFFAGE VASES COMMUNICANTS DANS UNE MÊME PIÈCE



CHAUFFAGE VASES COMMUNICANTS D'UNE PIÈCE À L'AUTRE



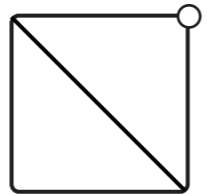
CHAUFFAGE AU SOL PAR ZONES D'ACTIVITÉ



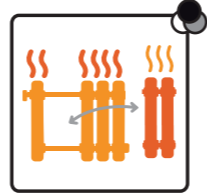
RÉSEAU DE CHAUFFAGE CENTRAL CONFIGURABLE



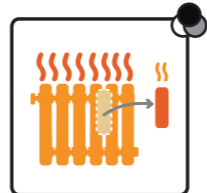
SE CHAUFFER



TAPIS CHAUFFANT



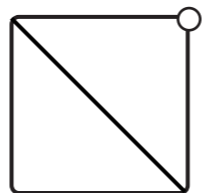
SATELLITE INDIVIDUEL CHAUFFANT



CHAUFFERETTES TEXTILES



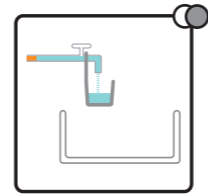
HOMOGÉNÉISER L'AIR CHAUD



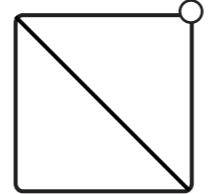
DESCENDEUR D'AIR CHAUD



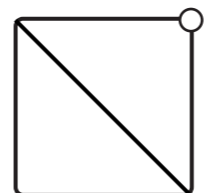
ÉCONOMISER



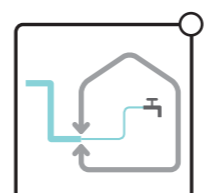
RÉCUPÉRATEUR D'EAU FROIDE SUR CIRCUIT D'EAU CHAUDE



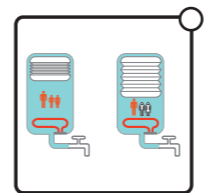
APPAREIL DE CUISSON PAR INERTIE



RÉCUPÉRATEUR DE CHALEUR SUR ÉVACUATION EAU CHAUDE



LIMITEUR DÉBIT D'EAU APRÈS COMPTEUR



BALLON D'EAU CHAUDE À GÉOMÉTRIE VARIABLE



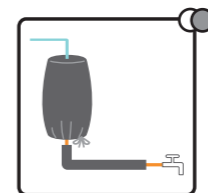
ISOLER



CONDAMNATION TEMPORAIRE DE PIÈCE



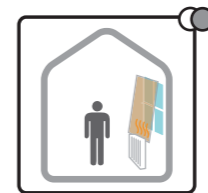
BESOIN PONTUEL D'ISOLATION MURALE



PATCHS CALORIFUGES



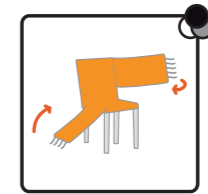
RÉFLECTEUR MURAL DE CHALEUR POUR RADIATEUR DE CHAUFFAGE CENTRAL



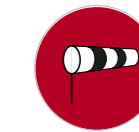
STORE DE RADIATEUR



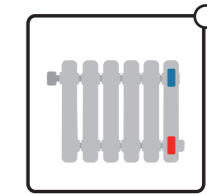
S'ISOLER



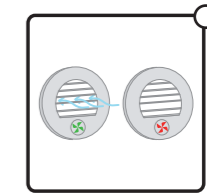
COUCHE ISOLANTE APPORTÉE PAR LE MOBILIER



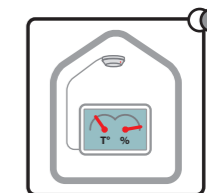
SIGNALER



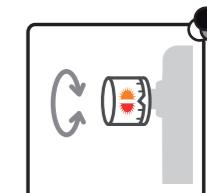
INDICATEURS DE RENDEMENT ET D'INTENSITÉ CHAUFFAGE



TÉMOIN DE FONCTIONNEMENT VMC



DÉTECTEUR DE FUMÉE «AUGMENTÉ»+ HYGROMÈTRE / THERMOMÈTRE



VANNE RADIATEUR COMMUNICANTE

ANALYSE D'USAGE

La co-génération est un principe de production simultanée d'électricité et de chaleur. La production de chaleur peut, avec un système de co-génération, produire simultanément de l'électricité soit directement dans la centrale de chauffe, soit en récupérant la chaleur à la sortie. Les systèmes de chauffage à co-génération produisent donc du chauffage, de l'eau chaude sanitaire et en plus de l'électricité. La production ne peut, à ce jour, s'envisager autrement qu'à l'échelle d'un parc de logements (conséquent). Elle renvoie à un fonctionnement de type chauffage collectif.

ENJEUX

- > Fournir du courant électrique de pointe lors des périodes hivernales, au moment où le prix du KW/h est le plus élevé, pour tendre vers une forme d'autonomie énergétique ponctuelle à l'échelle d'un collectif dans le cadre d'une politique énergétique sur un ensemble de bâtiments locatifs.
- > Développer une politique énergétique concertée sur un parc de logements.
- > Éviter les risques de coupure pour assurer la fourniture électrique minimale en période de pointe.
- > Augmenter la productivité d'une chaudière gaz et diminuer les impacts CO2 (-20 %).
- > Revendre de l'électricité produite avec négociation groupée des prix du gaz et de l'électricité.

RELATION AU BAILLEUR

Une production à l'échelle de plusieurs bâtiments

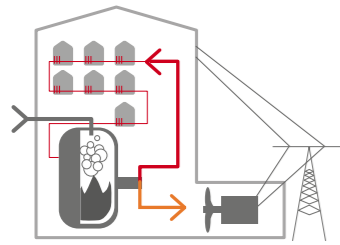
L'investissement planifié dans des systèmes de chauffage électrogènes à l'échelle de plusieurs bâtiments collectifs peut s'avérer rentable pour un bailleur social et ses locataires. La co-génération permet de fournir de l'électricité au moment où les besoins sont les plus grands. Dans les moments de pointe, l'électricité sur le marché coûte cher aux fournisseurs d'électricité. Le coût de l'électricité suivant une courbe entre les besoins et la capacité de production, le réseau français fait appel aux centrales à gaz et charbon allemandes. C'est dans ces périodes de pointe que les distributeurs ont le plus besoin de ressources alternatives pour éviter des achats. Or des systèmes de co-génération décentralisés pourraient fournir de l'électricité en adéquation avec ces besoins, ce qui évite des ruptures de fourniture et des coupures de délestage du réseau.

Ces coupures ont un coût pour le distributeur d'électricité ainsi que pour l'état du réseau. Concernant les usagers, la coupure pendant les grands froids hivernaux oblige à venir en aide aux foyers sans énergie et particulièrement aux personnes âgées. Il est à noter que la production d'électricité décentralisée permet une plus grande efficacité grâce notamment à la proximité de la production d'énergie avec les lieux de consommation.

Pour rappel, on estime à 8 % les pertes de charge dans les lignes entre l'énergie primaire produite et l'énergie finale utilisée. Dans cette situation, le bailleur devient producteur d'énergie durant la période où le fournisseur attitré peut être mis en difficulté. Cette position peut permettre au bailleur social de protéger ses locataires vis-à-vis de coupures ou de négocier les tarifs pour les foyers les plus défavorisés.



PRODUIRE



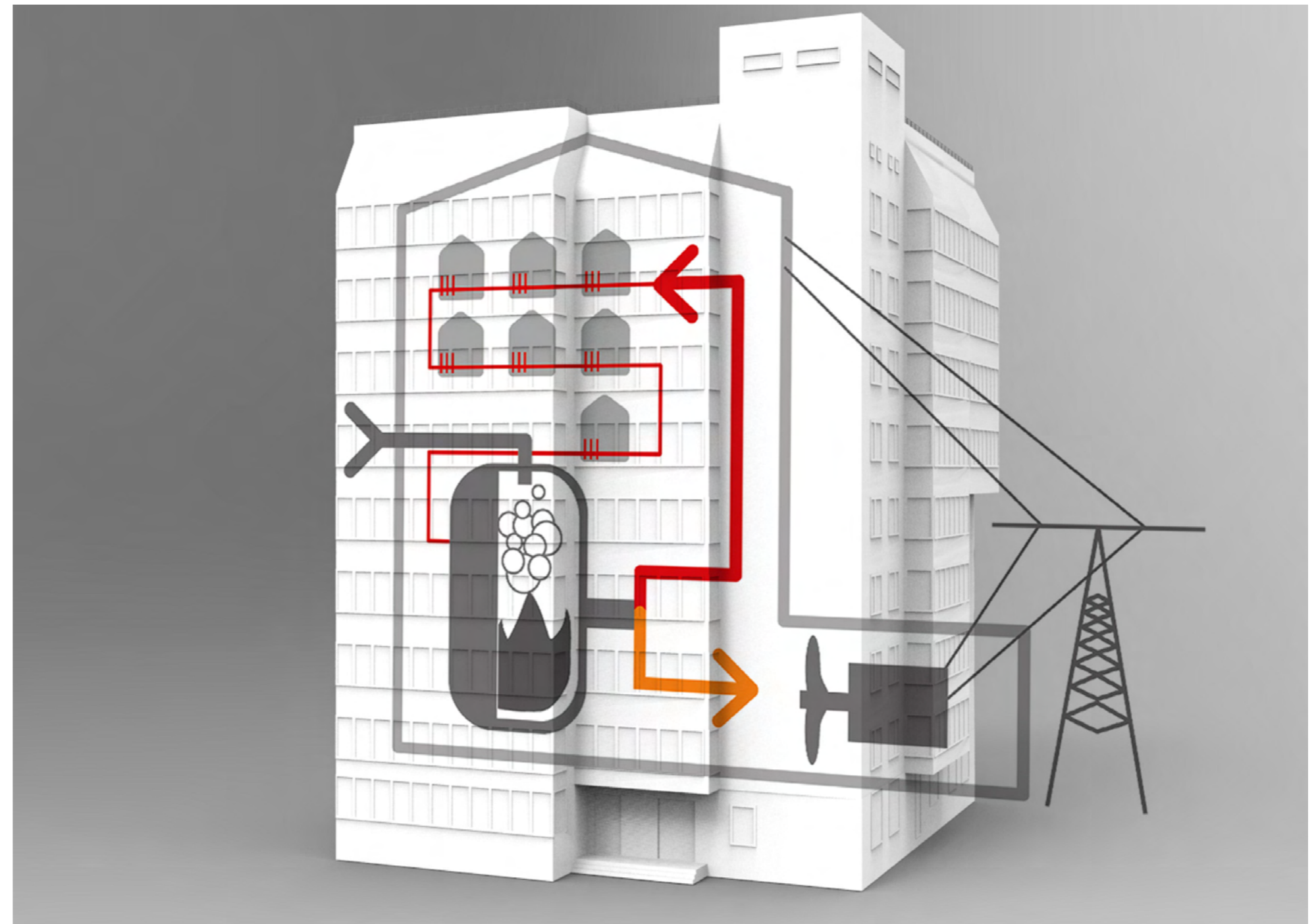
CO-GÉNÉRATION ÉLECTRIQUE SUR PRODUCTION DE CHAUFFAGE COLLECTIF

Système de production de courant électrique par co-génération sur une chaudière gaz collective lors des périodes hivernales, moment où le prix du kWh est le plus élevé et la production d'énergie de chauffage la plus importante.

À destination des bailleurs sociaux ou d'une association de plusieurs propriétaires de bâtiments collectifs, le projet de co-génération électrique sur production de chauffage collectif se présente sous la forme d'une installation concertée de chaudières intégrant un système électrogène indépendant. La production de chaleur avec un système de co-génération crée simultanément de l'électricité soit directement dans la centrale de chauffe, soit en récupérant la chaleur à sa sortie. Ces systèmes de chauffage fournissent donc chauffage, eau chaude sanitaire et électricité. Résultant d'une forte production thermique en hiver, la co-génération permet de produire de l'électricité dans les moments dits « de pointe » de la consommation électrique nationale, pics de consommation problématiques pour les distributeurs.

Outre le bénéfice de la revente de l'électricité, cette fourniture électrique peut permettre de négocier les tarifs auprès du distributeur. Il est même possible d'envisager la création d'une société sous-traitante qui mutualiserait l'entretien, la maintenance des installations et l'intégration de nouveaux acteurs.

Amélioration . Prescription . Innovation



> La famille Roudau, qui vit dans une maison sur plusieurs étages, profite de la superposition des pièces et de la chaleur montante pour ne chauffer que les pièces du rez-de-chaussée en accord avec son mode de vie. Sur le principe « on vit en bas dans la cuisine et salon, et on dort au-dessus », les chambres ne sont jamais chauffées même en hiver.

ANALYSE D'USAGE

Il y a, dans le comportement des foyers observés, à la fois une préoccupation par rapport à la consommation d'énergie et très souvent une volonté de contrôler et piloter un dispositif qui pourtant, leur échappe dans son fonctionnement. Nous avons constaté de nombreuses situations, où les personnes étaient dans une relation tout ou rien avec leurs appareils pour créer des temps d'arrêt, synonymes de non-consommation (et d'économie selon leur point de vue). De ce fait, il est assez facile d'envisager leur proposer un rapport discontinu à la consommation d'énergie leur permettant d'accéder à une énergie à prix réduit. Le succès des abonnements EDF Effacement jour de pointe (EJP) soutient cette position. Malheureusement devant l'engouement rencontré, l'abonnement EJP n'est plus proposé aux particuliers.

ENJEUX

> À l'heure où EDF supprime les contrats tarifaires spécifiques et notamment les contrats EJP, comment peut-on imaginer un dispositif équivalent ?

> Au-delà du caractère économique que représentent ces contrats pour les populations les plus démunies mais capables de moduler leurs usages, ils représentent un enjeu dans le changement de comportement de la société française habituée depuis plus de cinquante ans à une énergie continue et infinie. Le passage à d'autres formes d'énergie dites « alternatives » implique, sans aucun doute, une évolution des pratiques domestiques en particulier avec une production qui pourrait devenir discontinue.

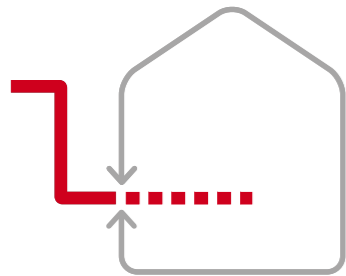
> La question sociologique de la discontinuité est sensible par rapport aux populations en situation de précarité énergétique et les formules à trouver devront se prémunir de les stigmatiser.

RELATION AU BAILLEUR

Appliquer un principe de discontinuité dans la fourniture d'énergie ou plutôt, inciter l'habitant à un usage discontinu de son énergie implique un accompagnement. C'est toute la relation à l'énergie domestique qui peut être reconsidérée et faire l'objet d'un apprentissage assisté par le bailleur pour faire en sorte que l'application se fasse en douceur par un principe d'évolution dans le temps et non de frustration. Face à l'augmentation des foyers en état de précarité énergétique, le bailleur social a tout intérêt au succès de l'évolution des comportements énergétiques qui peuvent être ici sources de double économie : limitation de la consommation (discontinuité) et coût (tarif préférentiel de l'énergie).



DISTRIBUER



DISTRIBUTION DISCONTINUE EAU/ÉLECTRICITÉ

Principe tarifaire préférentiel proposant la déportation de la consommation d'énergie hors des pics de consommation.

Afin d'éviter les pics de consommation énergétique qui sont synonymes de surproduction coûteuse pour les distributeurs, l'habitant, en accord avec le fournisseur d'énergie, choisit d'adhérer à un abonnement établi sur le principe d'une consommation différée. Ce choix d'un usage discontinu aux heures ou jours de pointe, le contraint à réduire considérablement sa consommation dans les plages indiquées et donc de s'astreindre à une programmation de ses usages (anticiper ou différer certains usages sur certaines périodes). Ce procédé peut s'appliquer à la distribution d'électricité et de gaz mais aussi à la consommation d'eau sur une quantité limitée par jour pendant les périodes de sécheresse par exemple. Sur la base d'un contrat avec l'utilisateur, un tarif très préférentiel lui est proposé en contrepartie de son engagement sur une consommation discontinue qui devra se situer le plus possible en dehors des pics de consommation programmés. Ces plages de pics lui seront communiquées 48 heures à l'avance et limitées en nombre de jours sur l'année. Plus la restriction est importante sur une période longue et plus le client bénéficie d'un abattement sur sa facture.

Amélioration . Prescription . **Innovation**



> M. Rihda, retraité, vit seul. Son appartement est équipé d'une chaudière qui produit chauffage et eau chaude. Il la coupe dès mars/avril, et ne la rallume pas avant l'hiver suivant. L'eau chaude est ainsi normalement arrêtée. Il ne l'allume que deux ou trois minutes avant de se laver. La production d'eau est chaude, selon ses dires.

> M. et Mme Benhouria, couple d'une cinquantaine d'années, souvent à domicile car sans emploi, « coupent la chaudière dès que l'appartement est ensoleillé ». Ce comportement a été également observé dans les foyers Barbe, Benhouria, Ridha, Dazini et Gerenton.

> Mme Barbe, originaire de Nouvelle-Calédonie et sans emploi, est attentive aux heures pleines et heures creuses (12h30 à 14h30/20h30 à 22h30/3h00 à 7h00). Elle dit essayer d'en tenir compte notamment pour le lavage du linge (programmeur sur le lave-linge) même si elle ne s'y contraint pas de manière systématique.

ANALYSE D'USAGE

L'une des causes principales de la précarité énergétique est la mauvaise qualité des logements qualifiés de « passoires énergétiques ». Ces situations sont relatées par les enquêtés notamment quand ils évoquent leurs conditions de vie antérieures. Le Diagnostic performance énergétique (DPE) mis en place actuellement est beaucoup trop sommaire pour être exploité finement par les locataires et bailleurs. Cependant chaque logement possède ses caractéristiques qui mieux connues permettraient aux uns et aux autres d'intervenir pour les améliorer ou adapter les usages en conséquence.

ENJEU

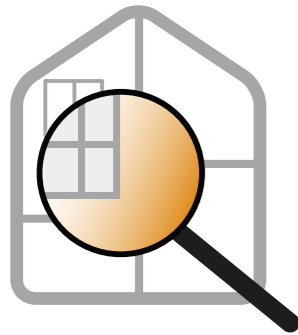
> Concevoir un outil d'analyse des performances énergétiques détaillées de l'habitat pour établir des prescriptions et des conseils à destination du bailleur et du locataire. Pour le bailleur: rénovation dans des situations critiques établies. Pour le locataire: mise en relation des usages et des activités en accord avec la qualité énergétique de chaque espace.

RELATION AU BAILLEUR

En prolongeant le principe du Droit au logement, le locataire a le droit à un logement avec des capacités énergétiques de qualité. Un diagnostic des performances énergétiques du logement détaillé pour chaque espace peut être un outil de pression sur le bailleur pour l'engager dans une stratégie de rénovation de l'habitat. Il devient un réel incitateur pour les bailleurs à entretenir leur parc de logements à partir du moment où s'appliquerait le principe de l'énergie partagée entre bailleur et locataire. Ces derniers auraient tout intérêt à améliorer les performances thermiques de leurs logements, dès lors qu'une partie de la dépense énergétique est associée au loyer.



DIAGNOSTIQUER

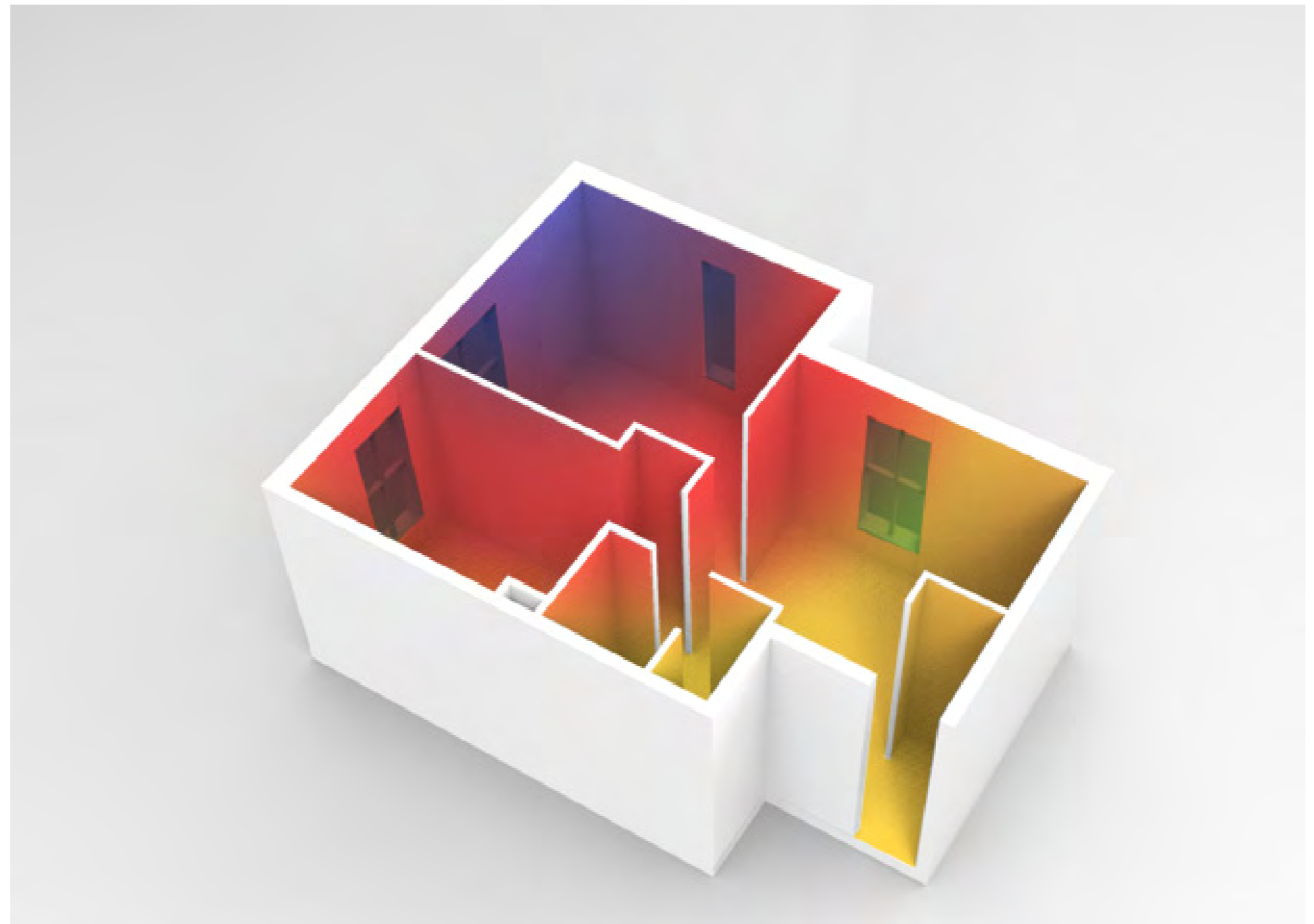


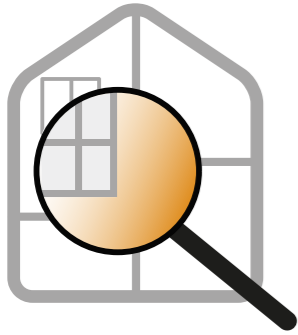
DPE-PE, DIAGNOSTIC DES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES PAR ESPACE

Relevé détaillé des caractéristiques énergétiques de l'état du logement effectué espace par espace à l'emménagement.

Le Diagnostic des performances énergétiques par espace (DPE-PE) permet de réaliser une analyse précise des performances énergétiques pour chaque pièce du logement. Cet état des lieux performantiel peut être assisté par un relevé thermographique pour permettre la détection des ponts thermiques et éventuelles anomalies du bâtiment non visibles à l'œil nu. Cette analyse détaillée devient un outil particulièrement utile dans la perspective d'une énergie partagée où l'énergie minimale est directement liée à la qualité du bâti. Ce bilan énergétique se décline en deux volets : le premier propose des prescriptions pour le bailleur et le second offre des conseils au locataire qui prend possession des lieux.

Amélioration . Prescription . Innovation





DPE-PE, DIAGNOSTIC DES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES PAR ESPACE

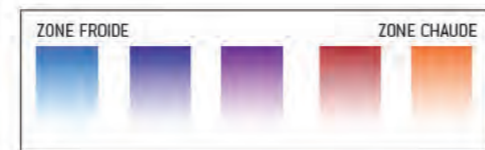
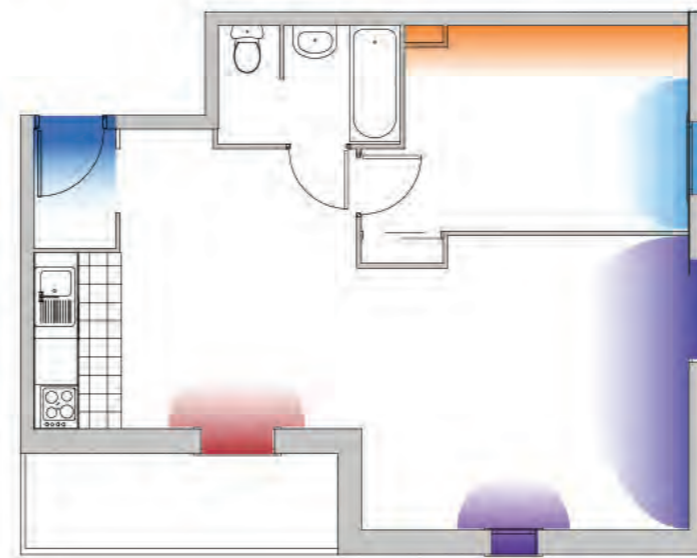
Prescriptions pour le bailleur

Le DPE-PE est un outil de dialogue qui peut encourager et/ou contraindre le bailleur à entretenir son parc de logements. De plus, dans le cas où le bailleur est fournisseur d'énergie, celui-ci a tout intérêt à s'informer de l'état de ses logements et à effectuer les travaux nécessaires à leur bonne isolation.

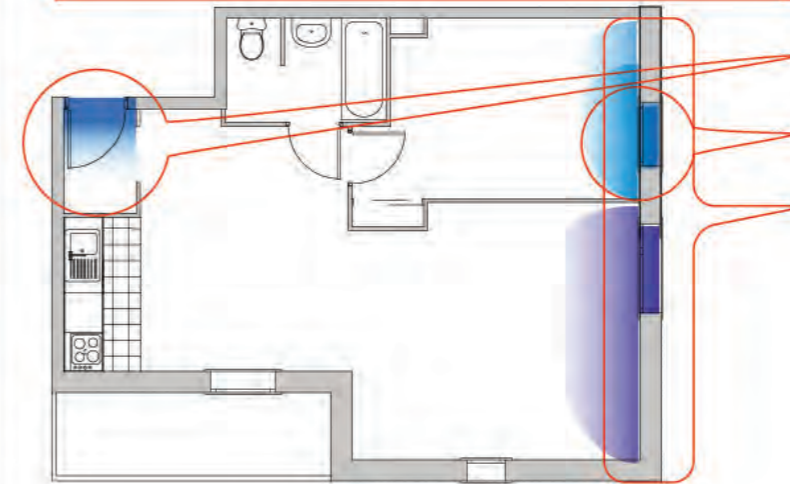
Conseils pour le locataire

Le DPE-PE informe le locataire sur la qualité réelle de son logement pièce par pièce : type de fenêtre, exposition de l'appartement, localisation dans l'habitat collectif, etc. À l'emménagement, la cartographie des performances et conseils associés, peut aider le locataire à mettre en place des stratégies pour pallier les différents problèmes inhérents au logement et auxquels il devra faire face au quotidien.

RELEVÉ DES CARACTÉRISTIQUES PAR ESPACE

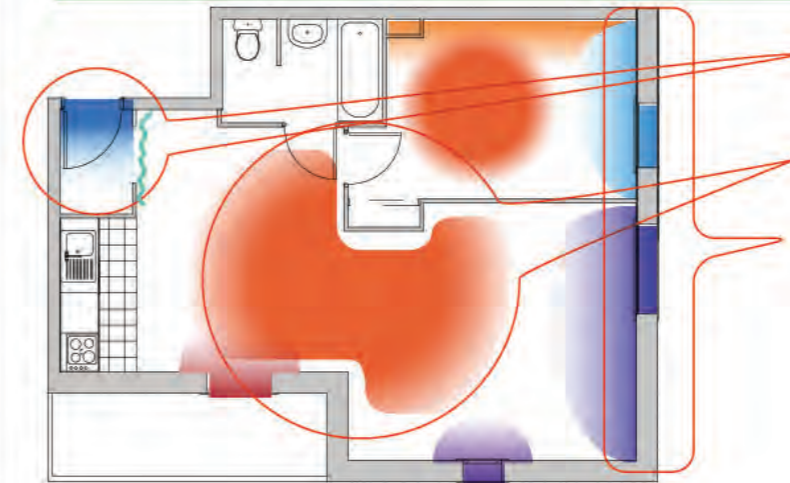


PRESCRIPTIONS > BAILLEUR



1. Isolation insuffisante sur porte palière
2. Isolation défectueuse sur fenêtre orientée au nord
3. Isolation murale de faible qualité qui nécessiterait d'être renforcée

CONSEILS > LOCATAIRE



1. Installer un rideau pour couper le flux d'air froid venant de la porte palière
2. Préférer les zones orangées pour les activités assises
3. Murs froids : éviter d'y installer canapé, fauteuil, table, ou bureau

> Mme Dazini, veuve de 52 ans, trois enfants dont le dernier vient de quitter l'appartement, est actuellement en arrêt maladie avant de passer très prochainement en invalidité niveau 2 à la suite de deux accidents du travail. Elle est diabétique et souffre pour réaliser les petits gestes de la vie quotidienne.

> M. et Mme Dizioub, couple d'une quarantaine d'années, vivent avec leurs cinq enfants : une fille aînée de 16 ans et quatre garçons de 14, 13, 8 et 3 ans. Arrivés d'Algérie depuis quatre ans et sans emploi, ils sont bénéficiaires du RMI. Mme Dizioub est souvent malade.

> La famille Ila, primo arrivant du Congo, est particulièrement sensible aux basses températures. Ses membres expriment tous un besoin supérieur de chaleur. Seul le père arrivé un an avant et qui travaille dans le BTP, s'habitue plus rapidement au climat.

ANALYSE D'USAGE

Chaque foyer observé est dans une situation sociale singulière, du fait de ses origines culturelles, son histoire, sa trajectoire et son insertion dans la société. Faire évoluer les pratiques énergétiques des uns et des autres, implique dès le départ de prendre en compte ces singularités pour initialiser un système domestique dans le sens des pratiques sociales. L'objectif poursuivi consiste à mieux cerner les besoins et donc les coûts mensuels en les inscrivant dans un budget maîtrisable qui limite les rattrapages de fin d'année impossibles à couvrir par les habitants.

ENJEU

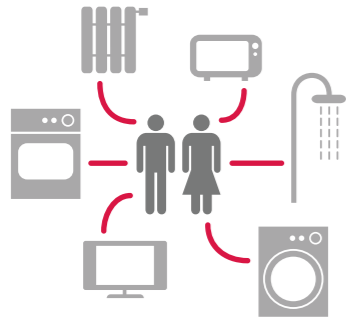
> Établir une situation familiale détaillée pour définir les besoins énergétiques des habitants et régler la répartition Énergie minimale/énergie de confort entre bailleur et habitant.

RELATION AU BAILLEUR

Le principe de l'énergie partagée consiste à régler la partition sur les capacités et besoins de l'habitant de manière à le placer en position de gestionnaire de la partie énergétique correspondant à ses usages. Mieux le bailleur saura analyser le profil du nouvel arrivant et mieux il pourra, avec lui, maîtriser sa consommation par des économies incarnées.



CONNAÎTRE



DSH, DIAGNOSTIC SITUATION HABITANT

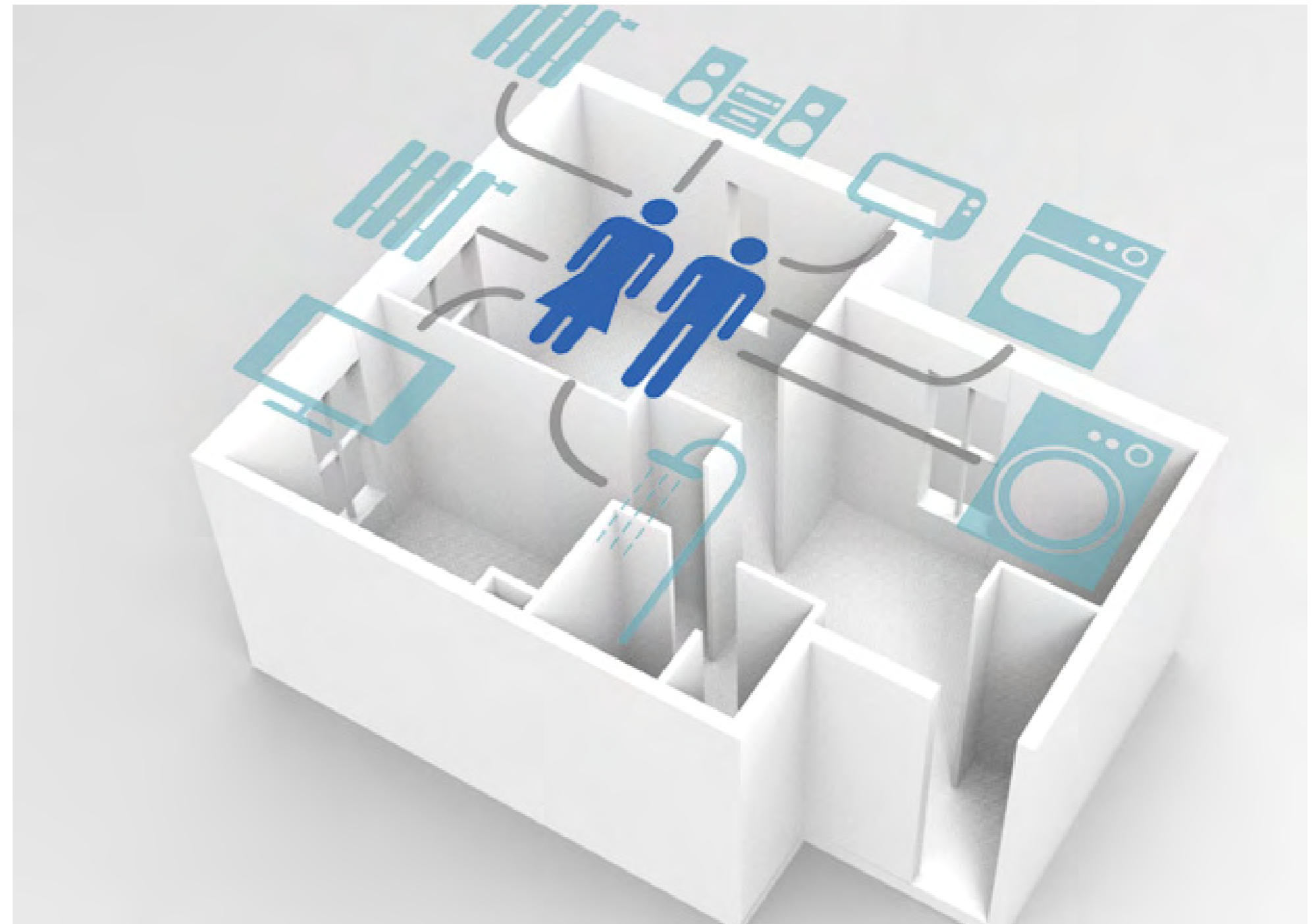
Service de suivi en temps réel de consommation d'énergie s'appuyant sur un auto-relevé simplifié délivrant analyse et conseils de consommation.

À l'entrée dans l'appartement, un diagnostic précis est établi pour permettre de calibrer au plus juste les besoins énergétiques des habitants. Il décrit les habitudes du foyer sous forme d'usages paramétrés :

- nombre de personnes (enfants/adultes), nombre et type de personnes restant la journée au foyer ;
- équipement électroménager (avec leur niveau de consommation électrique) et fréquences d'usage ;
- besoin particulier de chauffage (jeunes enfants, maladie) ;
- habitudes de vie (douches, bains, etc.).

Cette analyse peut être croisée avec le DPE-PE pour optimiser l'emménagement des habitants dans l'appartement et définir avec eux les conditions de bon fonctionnement en adéquation avec leur mode de vie. La suite du projet consiste à définir les bons indicateurs pour permettre leur traduction en consommation et en coût.

Amélioration . Prescription . **Innovation**



> Mme Dazini, veuve de 52 ans, trois enfants dont le dernier vient de quitter l'appartement, est actuellement en arrêt maladie avant de passer très prochainement en invalidité niveau 2 à la suite de deux accidents du travail. Elle est diabétique et souffre pour réaliser les petits gestes de la vie quotidienne.

> M. et Mme Dizioub, couple d'une quarantaine d'années, vivent avec leurs cinq enfants : une fille aînée de 16 ans et quatre garçons de 14, 13, 8 et 3 ans. Arrivés d'Algérie depuis quatre ans et sans emploi, ils sont bénéficiaires du RMI. Mme Dizioub est souvent malade.

> La famille Ila, primo arrivant du Congo, est particulièrement sensible aux basses températures. Ses membres expriment tous un besoin supérieur de chaleur. Seul le père arrivé un an avant et qui travaille dans le BTP, s'habitue plus rapidement au climat.

ANALYSE D'USAGE

La difficulté d'accès à l'information temps réel de sa consommation énergétique, notamment avec le principe de facturation mensualisée, empêche de maîtriser sa consommation. Cette incertitude angoissante entraîne chez certains locataires le passage à des solutions risquées comme la coupure du chauffage central et l'emploi de moyens alternatifs du chauffage. Même s'ils sont plus coûteux et représentent un danger, ces dispositifs d'appoint permettent une totale maîtrise de la dépense énergétique (gestion à la semaine d'une quantité finie et payée).

La consommation quasiment en aveugle proposée par les distributeurs d'énergie est renforcée par l'absence d'accès à une information utilisable : les éléments d'informations accessibles sur le compteur ou la facture sont impossibles à ramener à une consommation journalière et il est souvent difficile d'obtenir du fournisseur une information personnalisée et adaptée.

ENJEUX

> Faire des économies d'énergie quand on est déjà dans une situation de gestion d'un budget extrêmement serré, tient de la prouesse. Qu'en est-il quand, ajouté à cela, on demande de piloter à vue plus de 10 % du budget familial ?

> Faire en sorte que fournisseurs et bailleurs produisent des soutiens de communication plus adaptés aux usagers en situation de précarité.

> Donner accès à une information lisible et correspondant à sa consommation immédiate.

RELATION AU BAILLEUR

Dans le nouveau rapport bailleur/habitant, il est important que l'utilisateur puisse disposer d'outils qui lui permettent d'accéder à une maîtrise de sa consommation. Il est primordial qu'il puisse disposer d'une lecture claire de sa consommation afin de la piloter et de la maîtriser.

Cette nouvelle répartition des droits et devoirs du bailleur et du locataire nécessite ou peut stimuler d'autres démarches : véritable diagnostic de performances énergétiques du logement, co-génération énergétique, développement d'équipements de chauffage satellite, intérêt à proposer des logements ayant un bon rendement énergétique ou à des rénovations permettant des économies d'énergie sur le long terme, etc.

Le bailleur devient également et *de facto*, un interlocuteur de poids vis-à-vis des fournisseurs d'énergie puisqu'il leur donne accès (ou pas) à des parcs entiers de locataires : un levier significatif dans la négociation des prix.



ESTIMER



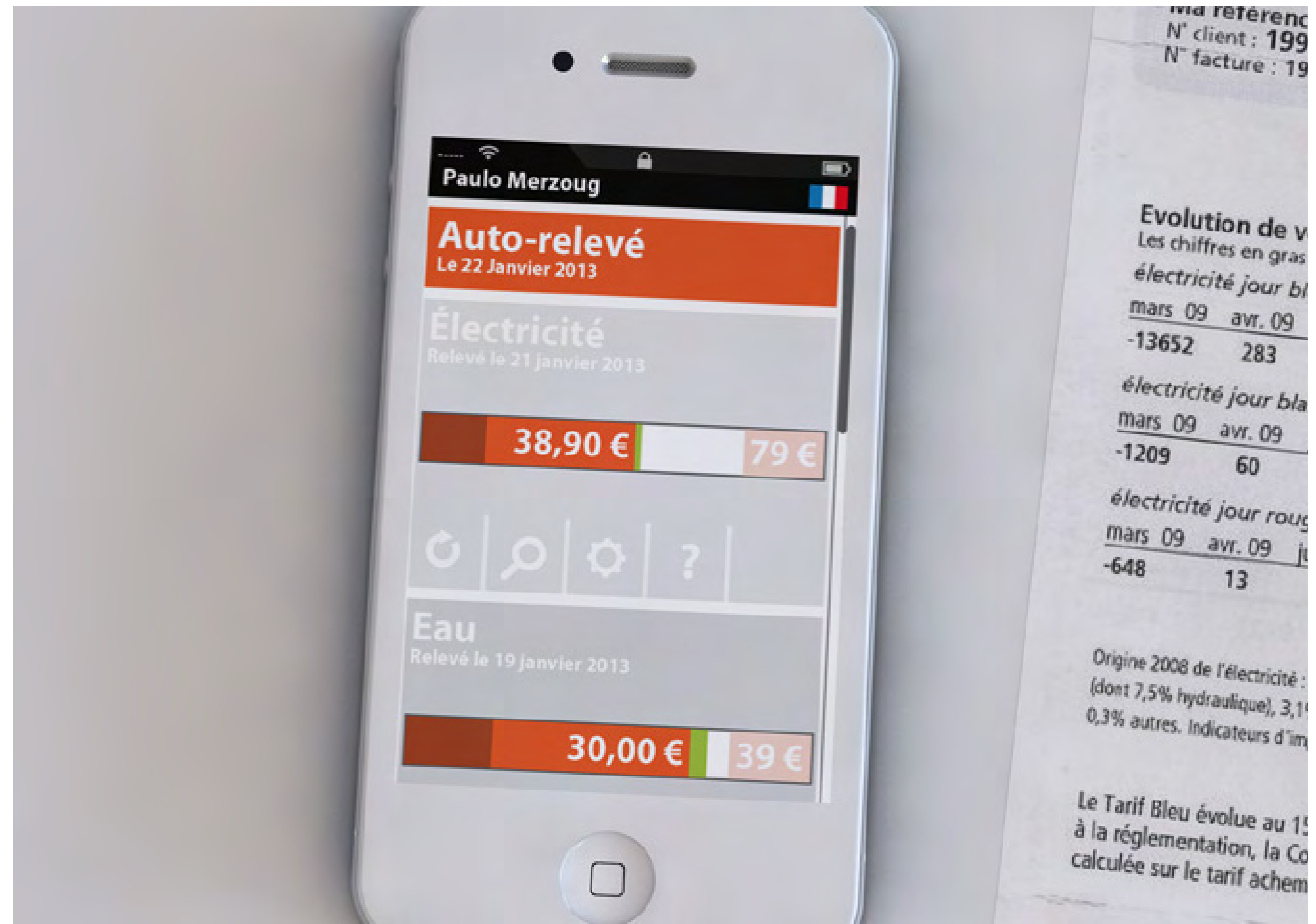
AUTO-RELEVÉ À LA DEMANDE

Service de suivi en temps réel de consommation d'énergie s'appuyant sur un auto-relevé simplifié délivrant analyse et conseils de consommation.

Le principe du prélèvement mensualisé à coût fixe avec facture de rattrapage annuel décorrèle le prix à payer et la consommation. Il rend difficile, voire impossible, l'appréciation des économies au jour le jour. Il angoisse les locataires lorsqu'approche l'échéance de découvrir le montant de la facture de rattrapage.

L'Auto-relevé à la demande propose la mise en place d'un service de suivi de consommation que l'habitant peut consulter à tout moment, grâce à un téléphone portable, *smartphone* ou ordinateur afin d'avoir accès au relevé chiffré du compteur de gaz, d'eau ou d'électricité. Le locataire peut transférer cette information sur un site créé par le bailleur ou un organisme social. Grâce à un dispositif de conversion, il peut comparer les chiffres reçus avec ceux du dernier relevé, rapporter le montant au nombre de jours écoulés, évaluer la consommation par rapport à la météo sur le laps de temps, ramener la consommation au coût actualisé du prix de l'énergie et enfin comparer la consommation réelle avec le montant de la mensualisation fixée.

Amélioration . Prescription . **Innovation**



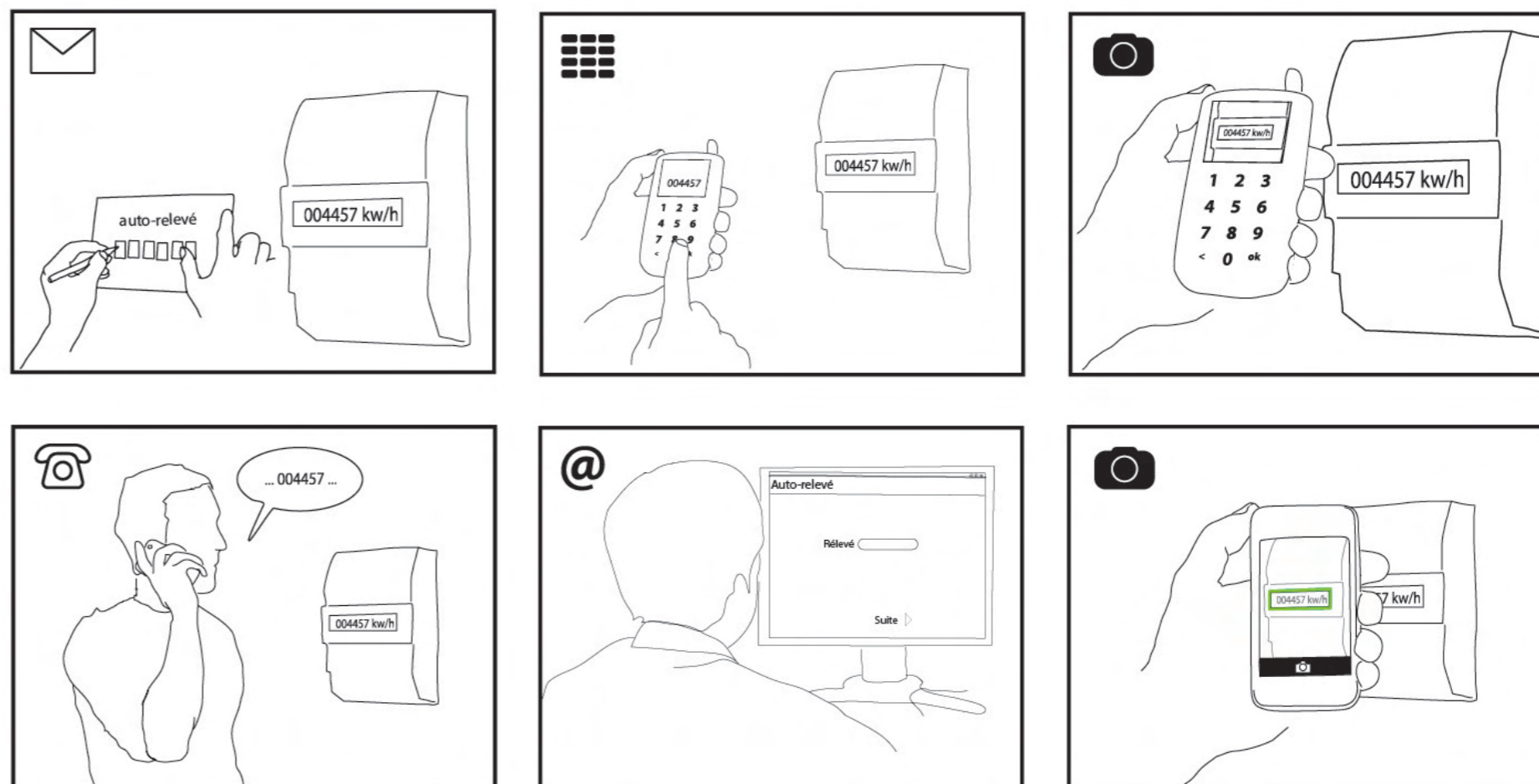


AUTO-RELEVÉ À LA DEMANDE

Le service d'auto-relevé à la demande est accessible *via* différents supports: simple téléphone portable, *smartphone*, ordinateur connecté à Internet voire courrier. Le service peut être supporté par des acteurs sociaux dont le bailleur ou par les fournisseurs d'énergie. Le suivi de la consommation se base, lui, sur les relevés successifs de compteurs réalisés par l'habitant. Il dispose de différents moyens pour les faire et les envoyer: SMS, téléphone, Internet, application *smartphone* ou courrier.

Ce dispositif de suivi requiert l'ouverture d'un compte. Les informations demandées permettent d'initialiser et d'assurer le suivi des relevés après première identification du compteur. Chaque poste de consommation (eau, gaz, électricité) est apprécié par rapport à un coût objectif mensuel (calculé sur les consommations ultérieures de l'habitant). La comparaison de l'état de consommation avec la consommation moyenne permet de définir la vitesse avec laquelle l'utilisateur se rapproche du coût mensuel objectif.

La restitution des données est accompagnée de conseils en fonction de la météo à venir, par exemple, ou sur des économies possibles. Les informations sont transmises suivant le mode choisi par l'utilisateur message vocal, message écrit ou histogrammes.



RELEVÉS DES COMPTEURS SUIVANT SIX MODES POSSIBLES

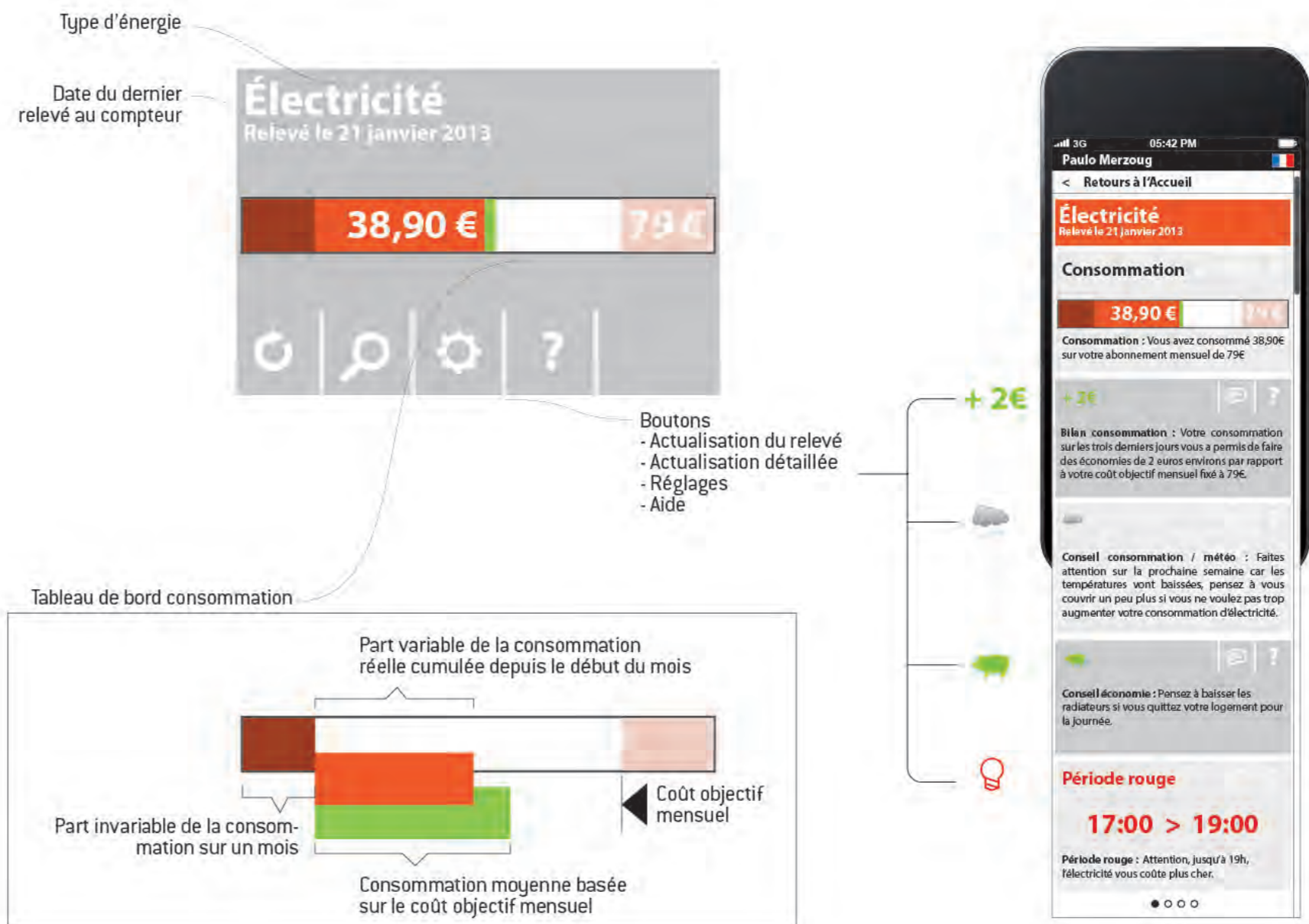


AUTO-RELEVÉ À LA DEMANDE

Pour que l'interface puisse se développer, deux bases de données sont à constituer :

- une base de données fournisseurs, actualisée régulièrement, contenant les informations sur les types d'abonnement et les tarifs ;
- une base de données utilisateurs, totalement sécurisée, contenant les informations enregistrées par l'utilisateur (compte, relevé, historique des informations).

La plate-forme peut recevoir des relevés sous la forme de SMS, MMS, message vocal, données Internet ou courrier. Les informations sont mises en forme en comparant les relevés successifs par rapport à une moyenne définie par le coût objectif mensuel et en s'appuyant sur les tarifs de l'abonnement. Le service mesure les écarts entre les relevés. La consommation est convertie en coût cumulé sur un mois au moyen des données de l'abonnement. L'utilisateur reçoit son suivi de consommation dans la langue de son choix.



> Mme Habdou, 38 ans d'origine algérienne, veuve et mère de trois jeunes enfants, vit dans un appartement où la température relevée est de 23 °C. Elle a arrêté la procédure de mensualisation forfaitisée de ses factures d'énergie, associée à la facture annuelle de régularisation qui faisait apparaître un différentiel quasi insurmontable. Maintenant, elle reçoit une « grosse facture » tous les deux mois qu'elle règle par chèque : « comme ça, je sais ce que j'ai payé. »

ANALYSE D'USAGE

Le problème de la facturation différée est récurrent. Il rend difficile le suivi et la maîtrise de la consommation. Les usagers délaissent pour cette raison les modes de facturation dont les outils de suivi s'avèrent inefficaces, voire contre productifs, au profit de systèmes alternatifs de chauffage avec lesquels ils peuvent construire un mode de suivi, malgré le surcoût que représentent tous les types de chauffage d'appoint électriques ou à pétrole. Il existe bien chez ces locataires sociaux une volonté de suivi et de maîtrise de la consommation et des dépenses mais les outils semblent inexistantes ou inadaptés. Cette gestion rigoureuse est de pratique courante pour le poste alimentation, par exemple, où l'accès aux prix et à la comparaison est possible.

ENJEUX

- > Faire des économies d'énergie quand on est déjà dans une situation de gérer un budget extrêmement serré tient de la prouesse lorsqu'on pilote à vue.
- > Donner à la bonne fréquence, l'accès à l'information sur la consommation d'énergie et trouver le moyen de synchroniser information et dépense réelle.
- > Mettre en place un paiement parallèle, virtuel, par exemple, pour une gestion d'un budget au plus près de l'acte de consommation.
- > Permettre de réguler le montant à payer engendré par un dépassement très important ou encore constituer une cagnotte destinée au réajustement annuel de la facturation mensualisée.

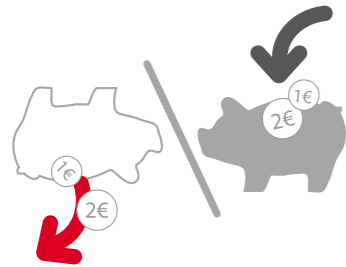
RELATION AU BAILLEUR

La relation bailleur/habitant dans le principe d'énergie partagée entre énergie minimale incluse dans le loyer (au-delà du forfait compris dans le loyer et pris en charge par le locataire, c'est au bailleur qu'incombe ce coût) et énergie de confort (dont le coût est payé par le locataire), permet de mettre en place une relation plus directe entre l'habitant et sa consommation d'énergie indépendamment de la qualité énergétique de son logement.

La position alternative à la relation habitant/fournisseur est également un moyen de délivrer une information sur la consommation synchronisée avec les usages. Le but est de fournir une meilleure visibilité et compréhension de ses dépenses en les ramenant à des faits quotidiens. Cet objectif est particulièrement important pour le bailleur social qui souhaite avoir des locataires qu'il qualifie de « gestionnaires », capables de maîtriser consommation et budget.



ESTIMER



FACTURE VIRTUELLE

Service de facturation hebdomadaire faisant apparaître la différence de consommation vis-à-vis du prélèvement mensuel fixé avec le bailleur et le fournisseur d'énergie.

Basé sur un principe de comptabilité/facturation virtuelle au plus près de la consommation (quasiment en temps réel), le projet de *Facture virtuelle* permet à l'habitant d'évaluer le montant en euros de son usage de l'énergie au plus près de sa consommation réelle. Semaine après semaine, le locataire constitue une cagnotte directement corrélée aux événements énergétiques hebdomadaires. Cette balance comptable lui permet de suivre ses dépenses réelles par rapport au prévisionnel établi avec le bailleur/fournisseur d'énergie et donc d'anticiper le montant de régularisation. Le but est de fournir une meilleure visibilité et compréhension de ses dépenses en les ramenant à des faits quotidiens. Cet objectif est particulièrement important pour le bailleur social qui souhaite avoir des locataires gestionnaires, capables de maîtriser consommation et budget.

Amélioration . Prescription . **Innovation**



> M. Bernard, veuf depuis onze ans et jeune retraité, a visiblement des problèmes avec l'alcool. Il n'a pas connaissance du montant de ses factures. C'est en fait sa fille qui passe tous les matins et s'occupe de « tout cela ». Il dit qu'il « ne veut pas se prendre la tête avec ça » et annonce que « lorsqu'il fera plus doux, en mars peut-être, il baissera certainement le chauffage ». M. Bernard est en tee-shirt et il fait 22 °C dans son appartement.

> Mme Merbah, qui a suivi les conseils de M. Meddeb a préféré « mettre une butane et je connais ma consommation et je sais ce que j'ai, ce que je gaspille pour ma cuisine ». Elle utilise des bouteilles de gaz pour la gazinière malgré la présence du gaz de ville pour visualiser sa consommation et faire des économies.

> Mme Hamet, veuve de 37 ans et mère de quatre enfants, ne règle pas le chauffage sur le thermostat d'ambiance mais sur la chaudière, ou directement sur les radiateurs : « Le degré s'il est trop chaud, on baisse. » Les chambres ne sont pas beaucoup chauffées : « Là-haut, dans les chambres, on n'allume presque pas parce qu'on n'en a pas tellement le besoin. » Seul un radiateur allumé est dans la cuisine.

ANALYSE D'USAGE

Une gestion de la température liée aux usages domestiques existe et conduit au pilotage quotidien du chauffage. Ainsi l'utilisateur baisse son chauffage lorsqu'il s'absente ou avant d'aller se coucher et inversement, augmente pour un besoin ou une activité spécifique. Chacun opte pour son propre organe de réglage qui peut passer par le thermostat, l'interface de la chaudière ou les vannes thermostatiques des radiateurs. Les ajustements se font ainsi de manière empirique sans référence directe aux activités et trop souvent, sans certitude sur la valeur de la manipulation qui ne prend pas en compte, par exemple, l'inertie du bâtiment.

ENJEUX

Les enquêtes ont montré que la température n'est pas une mesure efficace pour piloter le chauffage dans l'habitat.

> S'appuyer sur la diversité de besoins, variabilité des sensations de chaleur et confort correspondant aux différents événements (physiques, culturels, etc.) qui jalonnent le quotidien pour régler son niveau de confort.

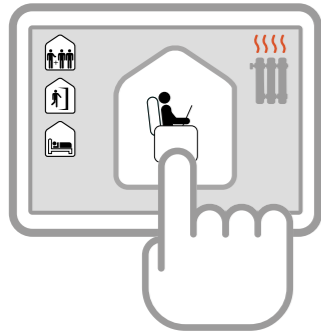
> Proposer une forme facile d'appréhension du besoin de chaleur par la manipulation de paramètres en relation directe avec les usages de l'habitant.

RELATION AU BAILLEUR

Dans la relation habitant/bailleur, un outil de pilotage de la température accordé sur les usages doit permettre de gérer de manière plus fine et efficace la consommation énergétique. Ce pilotage au plus juste de la consommation est un outil indispensable pour l'habitant qui aurait à sa charge le pilotage de l'énergie de confort, part d'énergie qui correspond justement à ses modes de vie et ses rapports à la sensation de chaleur.



PILOTER



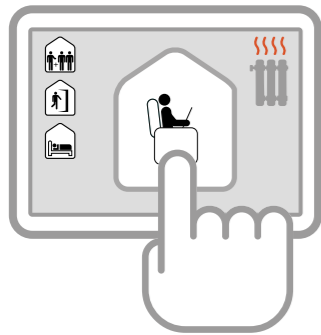
INTERFACE DE PILOTAGE PAR LES USAGES

Interface de pilotage du chauffage domestique selon les usages de l'habitant : sommeil, absence, sortie, aération, etc.

L'interface de pilotage par les usages est conçue pour gérer le confort thermique dans l'habitation. Son fonctionnement est basé sur les usages de l'habitant qui communique directement à l'interface l'état d'occupation de l'habitat. Le système interprète l'information donnée pour adapter la température en conséquence. Le réglage ne fait pas directement appel à la notion de température (réglage classique par degré) mais à des niveaux de confort. En termes de fonctionnement, le système privilégie l'instantanéité plutôt que la vision prévisionnelle. La programmation en tant que telle est rendue possible par l'intelligence du système qui propose à l'habitant d'enregistrer un réglage lorsque celui est sélectionné de façon récurrente sur la même plage horaire. L'interface est conçue pour permettre aux habitants de contrôler plus facilement leur consommation énergétique, quelle que soit leur familiarité avec les interfaces numériques ou leur intérêt pour le réglage de leur niveau de chauffage.

Amélioration . Prescription . Innovation

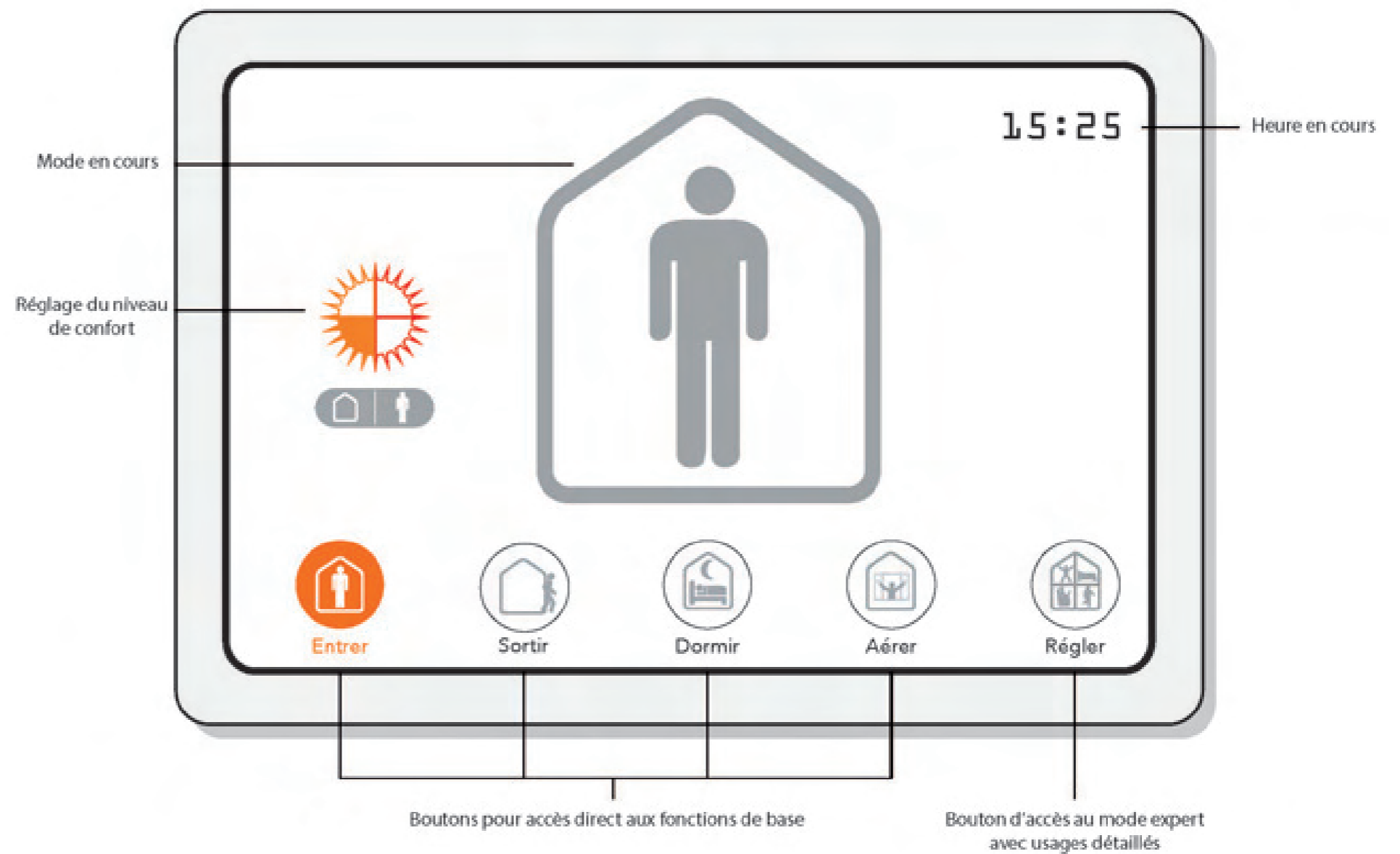


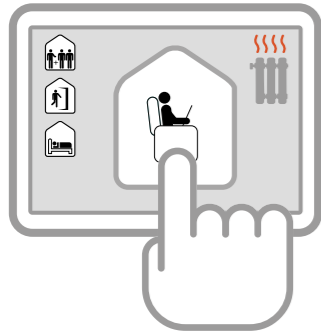


INTERFACE DE PILOTAGE PAR LES USAGES

L'interface simplifiée, uniquement constituée d'icônes illustrant les usages et propose deux niveaux de pilotage :

- Au premier niveau, les fonctions les plus simples sont directement accessibles par des icônes qui contrôlent quatre situations générales dans l'habitat : le mode Habitation occupée, le mode Habitation vide, le mode Aération et le mode Nuit. Certaines de ces activités peuvent être ajustées (suivant deux paramètres : confort et durée, en +/- dans une plage de valeurs prédéfinies). D'autres ont un réglage prédéterminé.



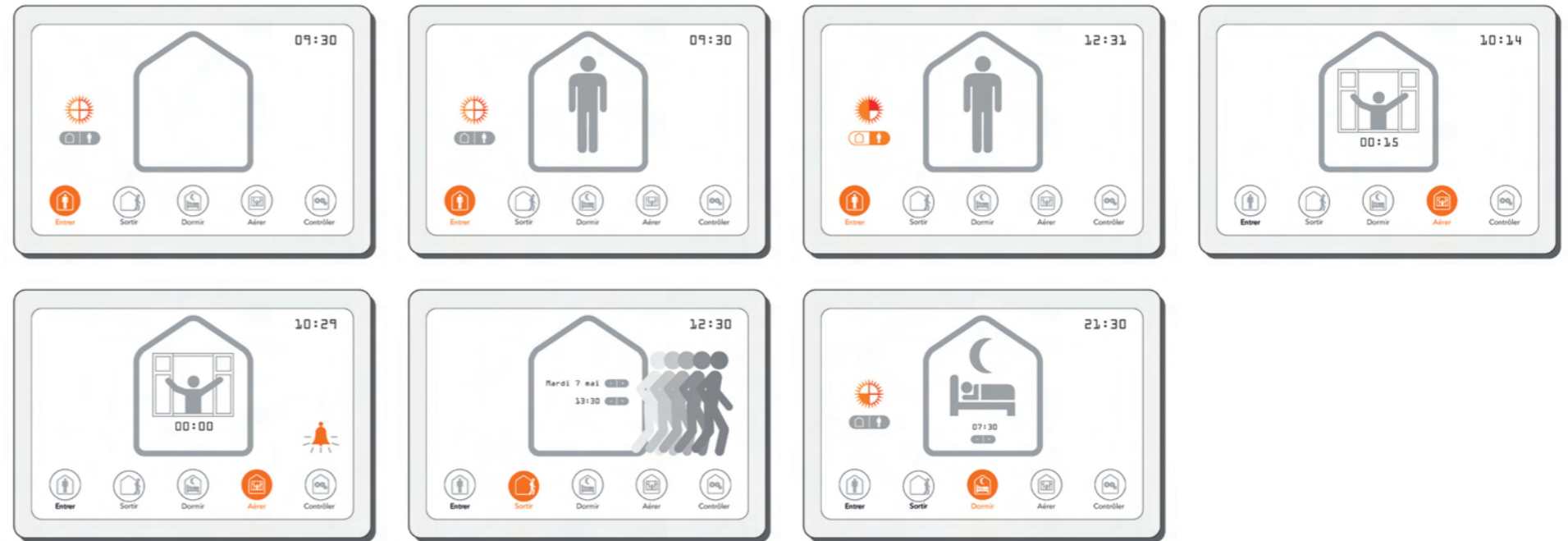


INTERFACE DE PILOTAGE PAR LES USAGES

- Un second niveau de réglage est possible pour affiner la description de la situation dans l'habitation et optimiser encore plus ses dépenses énergétiques. Dans ce niveau, l'habitant est en mesure de décrire les usages en cours, pièce par pièce. Pour chacune d'entre elles, une bibliothèque propose – sous la forme de pictogrammes – un nombre de situations que l'habitant est invité à sélectionner au fur et à mesure du déroulement de sa journée. L'interface synthétise les données de chaque situation et adapte en conséquence la température de l'habitation (générale, pour un système de chauffage simple ou par espace, pour un système plus complexe). Quel que soit le degré de sophistication du réseau de contrôle du chauffage (une sonde ou plusieurs), la relation de l'habitant avec l'interface de pilotage reste identique puisqu'elle est seulement corrélée aux usages domestiques.

Des récurrences ou habitudes détectées d'une semaine à l'autre par l'intelligence du système, peuvent ainsi devenir des paramètres de programmation. Un code couleur permet d'identifier les phases de consommation supplémentaires ou d'économie, par rapport au niveau de confort minimal qui a été fixé pour les habitants à leur entrée dans l'appartement.

PREMIER NIVEAU DE RÉGLAGE



SECOND NIVEAU DE RÉGLAGE



> M. Bernard, veuf depuis onze ans et jeune retraité, a son amie qui vit seule rue de la Paix. Ils se retrouvent le week-end. Il a quatre enfants (deux garçons et deux filles). La plus jeune qui a 19 ans passe le réveiller tous les matins vers 7 heures et boire un café. Un de ses fils vit encore avec lui mais étant donné qu'il travaille le matin et le soir, il n'est pas souvent à son domicile.

> M. Fouyah vit seul, mais reçoit à tour de rôle un de ses deux enfants le week-end.

ANALYSE D'USAGE

Les pratiques familiales ont largement évolué ces dernières décennies. La structure familiale jusque-là stable est devenue une forme à géométrie variable. Divorce, famille recomposée, enfants qui restent chez leurs parents plus longtemps, personnes qui vivent en couple mais gardent deux domiciles. Autant de situations avec des paramètres variables qui appellent des modes de fonctionnement du logement.

ENJEUX

> Concevoir des formes de pilotage de la source de production de chaleur en fonction des besoins et des individus présents au domicile.

> Proposer une forme facile de manipulation de la chaleur en réglant des paramètres directement en lien avec l'habitant et ses usages.

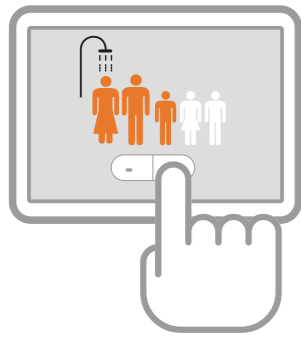
> Optimiser la production d'eau chaude sans laisser chauffer en permanence une quantité trop importante vis-à-vis du nombre de personnes présentes.

RELATION AU BAILLEUR

Dans la relation habitant/bailleur, la part d'énergie dite « de confort », pour être bien gérée par l'habitant, doit être la plus proche possible de son fonctionnement quotidien et de ses usages énergétiques. Il s'agit donc de relier tout simplement la quantité d'eau chaude journalière avec le nombre de personnes dans l'habitat et de la convertir en nombre de douches par jour.



PILOTER



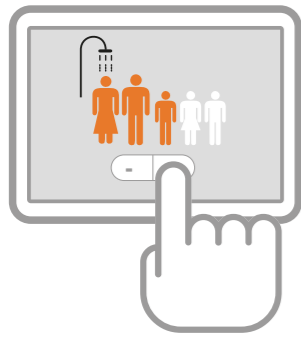
INTERFACE DE PILOTAGE DE L'EAU

Interface de pilotage et de gestion de la consommation d'eau chaude en fonction du nombre de personnes présentes dans le logement.

L'interface de pilotage de l'eau est conçue pour gérer la consommation d'eau dans l'habitation. Le dispositif fonctionne en relation avec la piste projet *Ballon d'eau chaude à géométrie variable*. Ainsi, depuis l'*Interface de pilotage de l'eau*, l'habitant évalue le nombre de douches par jour, les programme selon la taille de son foyer et le nombre de personnes qui le compose. En fonction de ces indications, le système pilote l'admission d'eau dans le réservoir pour produire et ajuster le volume chauffé.

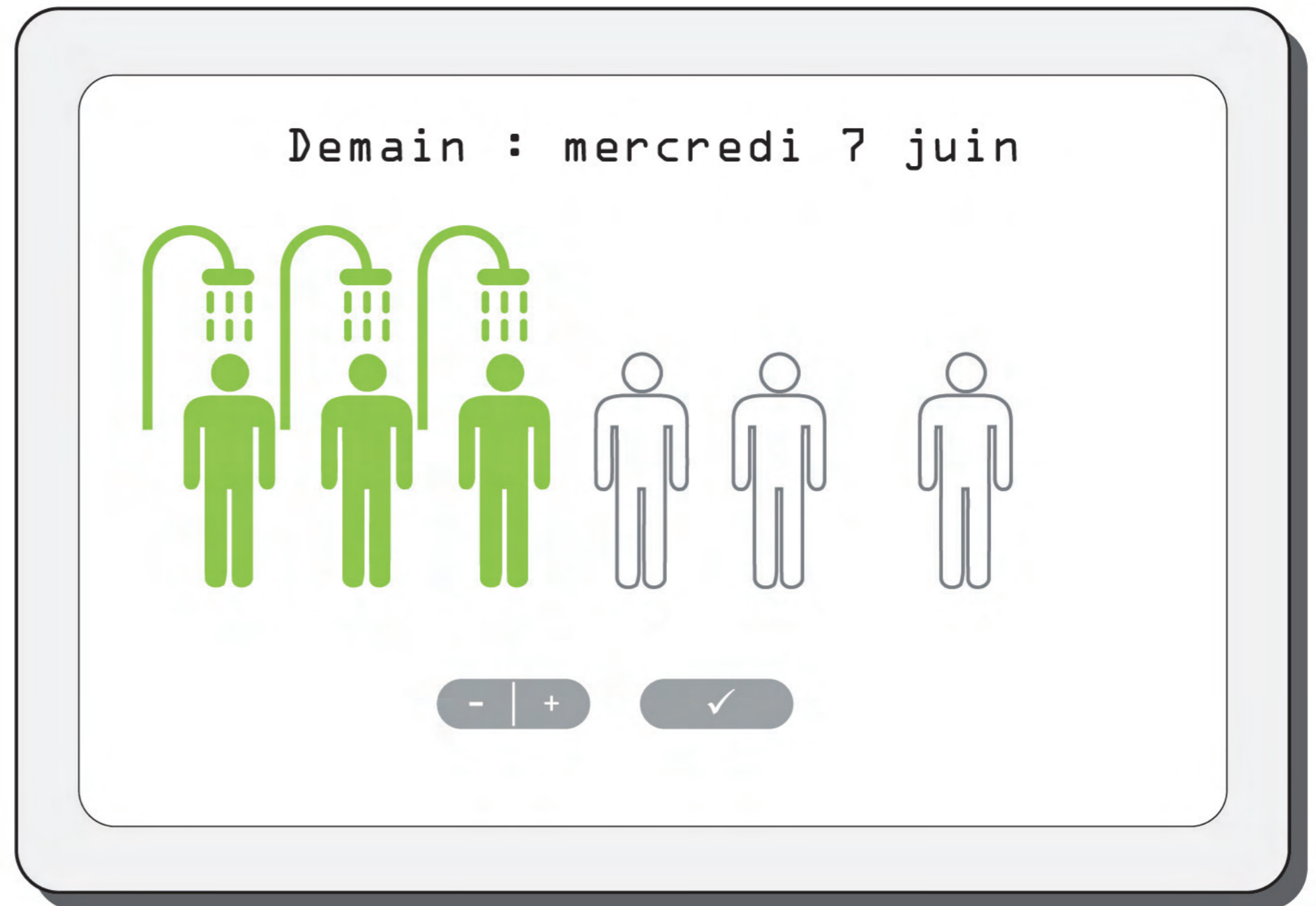
Amélioration . Prescription . Innovation





INTERFACE DE PILOTAGE DE L'EAU

À son emménagement, l'habitant renseigne le volume du chauffe-eau. Cette donnée détermine la quantité d'eau qui sera chauffée et donc le nombre de douches par jour. Chaque jour de la semaine est programmable au minimum pour le jour suivant.



> M. Bernard, veuf depuis onze ans et jeune retraité, a visiblement des problèmes avec l'alcool. Il n'a pas connaissance du montant de ses factures. Il règle le thermostat des radiateurs sur un chiffre intermédiaire. C'est en fait sa fille qui passe tous les matins et s'occupe de « tout cela ». Il dit qu'il « ne veut pas se prendre la tête avec ça » et annonce que « lorsqu'il fera plus doux, en mars peut-être, il baissera certainement le chauffage ». M. Bernard est en tee-shirt et il fait 22 °C dans son appartement.

> Mme Merbah, qui a suivi les conseils de M. Meddeb a préféré « mettre une butane et je connais ma consommation et je sais ce que j'ai, ce que je gaspille pour ma cuisine ». Elle utilise des bouteilles de gaz pour la gazinière malgré la présence du gaz de ville pour visualiser sa consommation et faire des économies.

> M. Rihda, retraité vivant seul dans son appartement éteint le chauffage et le chauffe-eau dès mars/avril, et ne le rallumera pas avant l'hiver prochain. Selon ses dires, il coupe l'eau chaude et n'allume qu'avant de se laver, deux ou trois minutes après l'eau est chaude.

> Mme Hamet, veuve de 37 ans et mère de quatre enfants, ne règle pas le chauffage sur le thermostat d'ambiance mais sur la chaudière, ou directement sur les radiateurs : « Le degré s'il est trop chaud, on baisse. » Les chambres ne sont pas beaucoup chauffées : « Là-haut, dans les chambres, on n'allume presque pas parce qu'on n'en a pas tellement le besoin. » Seul un radiateur allumé est dans la cuisine.

ANALYSE D'USAGE

Une gestion de la température liée aux usages domestiques existe et conduit au pilotage quotidien du chauffage. Ainsi l'utilisateur baisse son chauffage lorsqu'il s'absente ou avant d'aller se coucher et inversement, augmente pour un besoin ou une activité spécifique. Chacun opte pour son propre organe de réglage qui peut passer par le thermostat, l'interface de la chaudière ou les vannes thermostatiques des radiateurs. Les ajustements se font ainsi de manière empirique sans référence directe aux activités et trop souvent, sans certitude sur la valeur de la manipulation qui ne prend pas en compte, par exemple, l'inertie du bâtiment.

ENJEUX

Les enquêtes ont montré que la température n'est pas une mesure efficace pour piloter le chauffage dans l'habitat.

> S'appuyer sur la diversité de besoins, variabilité des sensations de chaleur et confort correspondant aux différents événements (physiques, culturels, etc.) qui jalonnent le quotidien pour régler son niveau de confort.

> Proposer une forme facile d'appréhension du besoin de chaleur par la manipulation de paramètres en relation directe avec les usages de l'habitant.

RELATION AU BAILLEUR

Dans la relation habitant/bailleur, un outil de pilotage de la température accordé sur les usages doit permettre de gérer de manière plus fine et efficace la consommation énergétique. Ce pilotage au plus juste de la consommation est un outil indispensable pour l'habitant qui aurait à sa charge le pilotage de l'énergie de confort, part d'énergie qui correspond justement à ses modes de vie et ses rapports à la sensation de chaleur.



PILOTER



Amélioration . Prescription . Innovation

**BULLETIN
MÉTÉO AUGMENTÉ**

Bulletin météorologique couplant informations climatiques et conseils énergétiques *via* les chaînes météorologiques du bouquet de l'opérateur.

La diffusion du bulletin météorologique est couplée, selon la situation géographique du logement, avec des préconisations d'usage de l'énergie pour pouvoir anticiper sur la régulation du chauffage en hiver. Plus l'information est locale plus les prescriptions peuvent être précises. Au bulletin météo sont associés :

- des indications d'usage du chauffage en hiver (par exemple, une information permettant la montée graduelle du chauffage) ;
- des conseils d'usage pour une isolation ponctuelle supplémentaire ;
- l'usage d'eau en été ;
- des prévisions d'éventuels pics de consommation en proposant d'anticiper ou de reporter certaines activités domestiques.

L'objectif du *Bulletin météo augmenté* est de créer de nouveaux outils de programmation dans la perspective d'un passage à d'autres formes d'énergie qui réintroduiront une discontinuité de la consommation domestique.



> M. Merzoug, handicapé, aspire à disposer d'un téléviseur qui serait aussi grand qu'un poste de commande centralisé attaché au fonctionnement de son logement, intégrant le pilotage de son chauffage.

> M. et Mme Benhouria, autour de 55 ans, habitent un appartement de 43 m² dont la température appréciée dans les premiers jours de mars est comprise entre 18 °C et 19 °C. Pas de thermomètre dans le logement, M. Benhouria fonctionne à la sensation et n'a aucune idée de la température. Le chauffage est géré de manière binaire : il agit directement sur la chaudière, coupée dès que l'appartement est ensoleillé. Quand il fait froid, il laisse constamment tous les radiateurs sur 3 ou 5 et ne touche plus les organes de réglage. Dans la salle de bains, le chauffage est coupé en permanence sauf avant de prendre une douche. « Ça chauffe vite ».

ANALYSE D'USAGE

Les usagers sont le plus souvent en relation avec différents prestataires pour l'énergie (gaz, électricité, eau, etc.). La gestion peut devenir complexe à suivre et à maîtriser. Chaque habitat dispose d'au moins un poste de télévision, de deux voire trois quand le foyer accueille des enfants. La très grande majorité dispose d'une connexion Internet et d'un réseau potentiel (grâce aux box fournies dans les abonnements Internet). Il existe donc, dans beaucoup de logements, un dispositif technique accompagné d'un moyen d'accès et de pilotage à l'information capable de centraliser et rendre accessible un ensemble d'informations autour de l'énergie.

ENJEUX

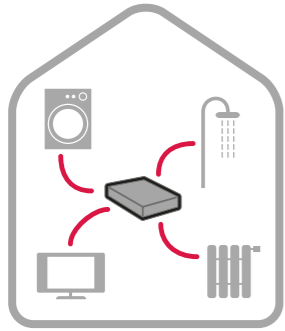
> Centraliser les différents flux d'énergie et d'information pour permettre une gestion globale, grâce à une interface unique paramétrée par l'habitant.
> Créer les moyens d'un accès usager aux flux et données énergétiques, et non plus techniques.

RELATION AU BAILLEUR

Dans le nouveau rapport bailleur/habitant, il est important que l'utilisateur puisse disposer d'outils qui lui permettent de suivre sa consommation pour gérer au mieux la partie directement associée à ses usages dite « énergie de confort ».



CONSOMMER



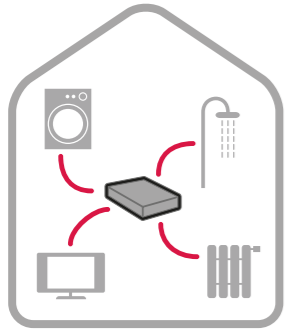
BOX ÉNERGIE

Portail de visualisation et de pilotage de la consommation des énergies domestiques *via* un téléviseur.

La *Box énergie* se présente sous la forme d'un portail énergétique par lequel passe tout ou partie des flux d'énergie de l'habitat, permettant de récupérer de l'information sur la consommation en cours et de la paramétrer grâce à l'interface de pilotage par les usages. Celle-ci a préalablement été initialisée en entrant les profils « habitants/usages » et « habitat » qui définissent les seuils de consommation dits « normaux ». Ainsi, l'habitant dispose d'un outil centralisé pour piloter et maîtriser ses différentes consommations énergétiques.

Amélioration . Prescription . **Innovation**





BOX ÉNERGIE

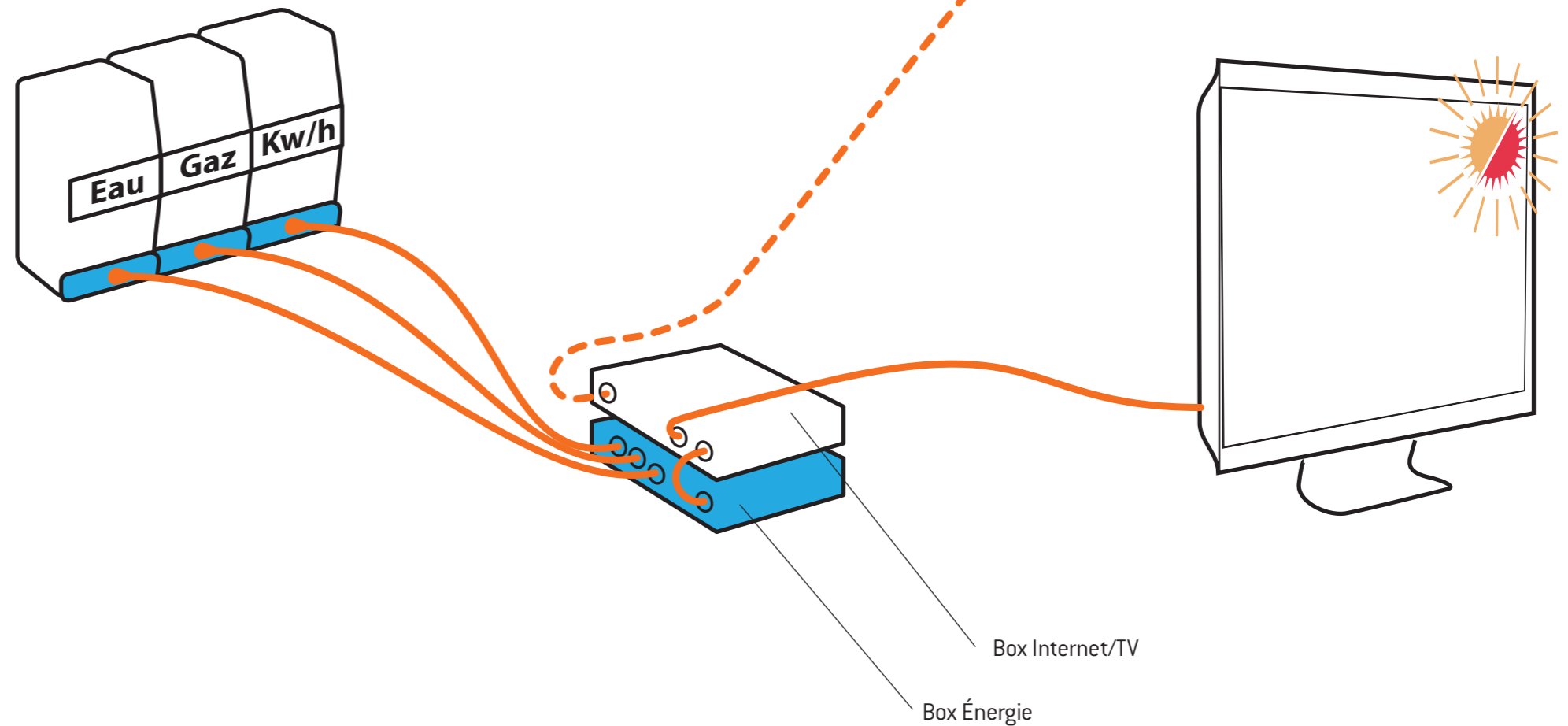
Deux niveaux de programmations sont conjugués. Des mou-chards sont placés sur les différentes sources d'énergie et sont reliés à un portail technique. Également connectée à la box éner-gie (via la box Internet) la télévision sert de support d'informa-tion et de pilotage de l'énergie grâce à un canal dédié sur lequel l'utilisateur recueille différentes informations :

- des informations externes pouvant venir du bailleur, du fournisseur ou d'autres sources extérieures ;
- des informations internes indiquant les différentes consommations.

Sur le téléviseur, l'affichage et le pilotage par la télécommande, peuvent se faire en allant sur le canal « énergie » dédié ou par un affichage ponctuel, type RDS dont le pictogramme se superpose au programme en cours et invite l'habitant à consulter le canal « énergie ÉGAL ».

BOX ENERGIE(S) CONNECTÉE SUR LES COMPTEURS DOMESTIQUES

Compteurs eau, gaz, électricité



> M. et Mme Benhouria, 55 ans environ sont d'origine algérienne. Lui, inscrit en intérim, travaille par intermittence : « Avant [appartement précédent], je consommais avec les bouteilles de gaz, c'est moins cher, tu vas acheter une bouteille de gaz 23 €, ça passe 40 jours, cinquante jours. » Ils habitent au 6^e étage mais cela n'embêterait pas M. Benhouria de monter la bouteille pleine s'il pouvait retrouver ce rôle de consommateur : « Qu'est-ce que c'est 50 kg ? »

> M. et Mme Barbe achètent environ 2 bidons de pétrole par mois durant l'hiver (soit 20 litres). Le poêle permet de maintenir une température ambiante de 18 °C à 20 °C dans l'appartement. Mme Barbe explique qu'elle aimerait qu'il fasse plus chaud bien qu'elle essaie de s'habituer à la température. L'avantage du poêle, selon elle, est qu'il peut être rapproché près de soi. Ils ont acheté un nouveau poêle pour cet hiver qu'ils souhaitent placer au centre de la pièce. Plus puissant, ils espèrent qu'il chauffera tout l'appartement.

> La famille Jayar achète des bidons de 20 litres de pétrole à 30 € ce qui leur permet de tenir 3 jours. Le chauffage leur coûte très cher. Ils expliquent que le poêle à pétrole dégage une odeur désagréable. Ils payent 70 € par mois de chauffage. Pendant l'hiver tous les chauffages sont allumés, il semble qu'ils ajustent la température en fonction de leurs besoins.

ANALYSE D'USAGE

Malgré leur chauffage électrique, les habitants ont souvent recours à des dispositifs portatifs fonctionnant sur bouteilles de gaz ou au fuel. Cette pratique correspond à un besoin de mieux quantifier l'énergie consommée et de rapporter sa consommation à une unité de mesure qui fait sens pour l'habitant. Elle permet de mesurer ce qui est en train d'être dépensé et de prévoir en conséquence.

ENJEU

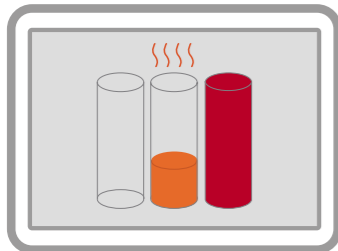
> Retrouver une approche plus évidente de la consommation énergétique pour mieux en maîtriser le coût : suivre, adapter, anticiper.

RELATION AU BAILLEUR

Il est de l'intérêt d'un bailleur social de tout mettre en œuvre pour aider ses locataires les plus faibles à gérer leur consommation au jour le jour pour éviter le surendettement pouvant conduire à terme, à l'expulsion. Plus les difficultés sont grandes, plus la gestion domestique – énergie incluse – doit s'opérer en temps réel.



CONSOMMER



UNITÉ DE CONSOMMATION

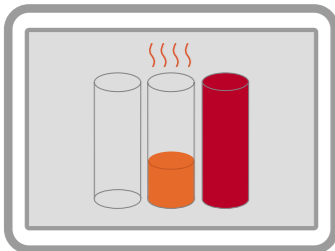
Unité de consommation associant sensation perçue (chaleur) à quantité d'énergie consommée (coût en euros).

Sur la base du *Diagnostic performance énergétique par espace (DPE-PE)* et du *Diagnostic de la situation des habitants (DSH)*, un niveau d'énergie minimale garantie est établi, ainsi qu'un prévisionnel sur l'énergie de confort nécessaire à la vie du foyer. Cette quantité d'énergie et le coût associé sont traduits en unités analogiques. L'habitant visualise les unités consommées et celles qui sont potentiellement consommables à l'image d'un chauffage d'appoint qui fonctionne avec des unités finies : bouteilles de gaz ou bidons de pétrole. Cette matérialisation de la consommation d'énergie installe un référentiel et un prévisionnel qui permettent à la fois :

- de gérer l'énergie comme un stock, constitué à un instant T, fini et discret, à l'inverse d'un approvisionnement infini et continu tel que le font les compteurs actuels (des unités sont consommées, certaines encore stockées, d'autres économisées);
- d'en mesurer la consommation en temps réel sur une base finie (une unité par jour, sur une semaine, par exemple);
- d'apprécier l'intensité de la consommation.

Amélioration . Prescription . **Innovation**



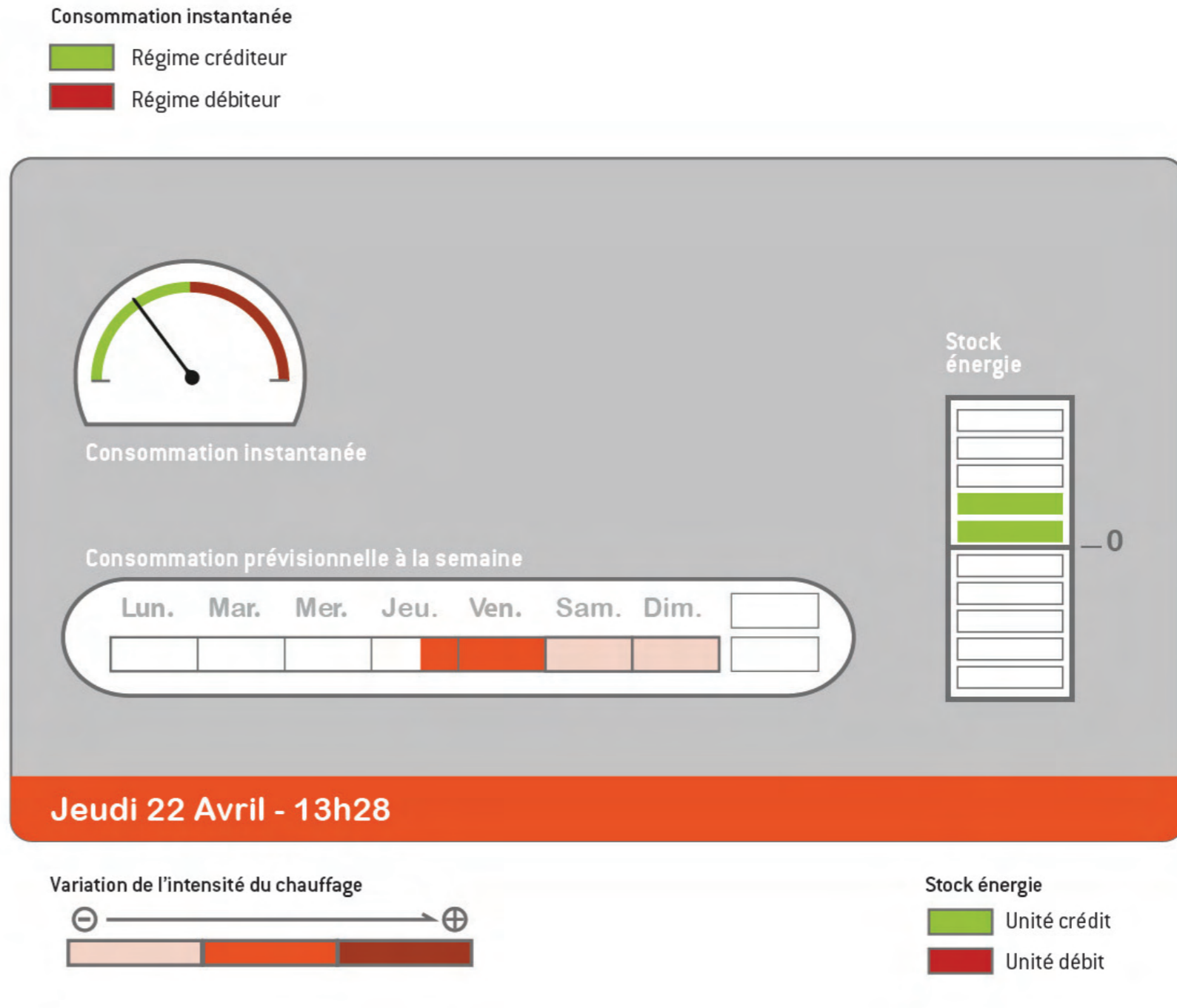


UNITÉ DE CONSOMMATION

Trois niveaux de lecture sont proposés pour le suivi de la consommation :

- un indicateur de l'intensité de consommation en cours ;
- un suivi et un prévisionnel de la consommation sur la semaine ;
- une visualisation des économies d'unités réalisées ou au contraire des unités dépensées au-delà du prévisionnel.

Les trois indicateurs étant liés, l'habitant met facilement en relation ses pratiques de chauffage avec sa consommation à court et moyen terme.



> M. et Mme Barbe, originaires de Nouvelle-Calédonie et sans emploi, utilisent un poêle à pétrole qui, selon eux, présente l'avantage de pouvoir être déplacé et rapproché de soi.

> M. Meddeb et Mme Bontemps, couple d'une quarantaine d'années, sans emploi, ont dans leur salon deux radiateurs. Un seul fonctionne de manière permanente tandis que l'autre n'est ouvert que pour ajuster la température s'il fait trop froid.

ANALYSE D'USAGE

Il est courant d'avoir dans une même pièce plusieurs sources de chauffage, l'une d'elles étant plus spécifiquement destinée à un chauffage personnel notamment pour les personnes seules, recentrées dans un coin de l'appartement. Il est en revanche plus rare que le réglage des différents appareils soit fait de façon globale. Lorsque la température est augmentée sur l'un des radiateurs (le plus proche), elle n'est pas forcément baissée sur les autres. Ceci entraîne une surconsommation d'énergie. Ou à l'inverse, les autres radiateurs sont complètement coupés, ce qui n'optimise pas non plus la dépense énergétique (surconsommation lors de la remise en route du chauffage pour récupérer les degrés perdus).

ENJEU

> Optimiser la dépense énergétique liée au chauffage tout en intégrant la notion de confort pour l'habitant.

RELATION AU BAILLEUR

Dans la nouvelle relation habitant/bailleur, le locataire gère comme il le souhaite la température de confort qui correspond souvent à la température habitant (vs celle de l'habitat). Il est donc important que les deux soient harmonisées pour que le locataire ne surconsomme pas et que le bailleur ne surdépense pas.



CHAUFFER



CHAUFFAGE VASES COMMUNICANTS DANS UNE MÊME PIÈCE

Ensemble de radiateurs, installés dans une même pièce, qui délivrent de la chaleur selon la présence et la position des personnes dans l'espace.

Le projet *Chauffage vases communicants dans une même pièce* propose de passer d'une source de chaleur par pièce à plusieurs sources de chaleur suivant un principe de chaleur répartie et paramétrable. Le dispositif de radiateurs mis en place fonctionne sur un principe de vases communicants à l'échelle de la pièce afin de polariser le chauffage en fonction du lieu de l'activité ou de la présence de la personne. L'objectif est de garantir une sensation de chaleur accrue autour de la zone d'activité sans qu'une surconsommation soit nécessaire.

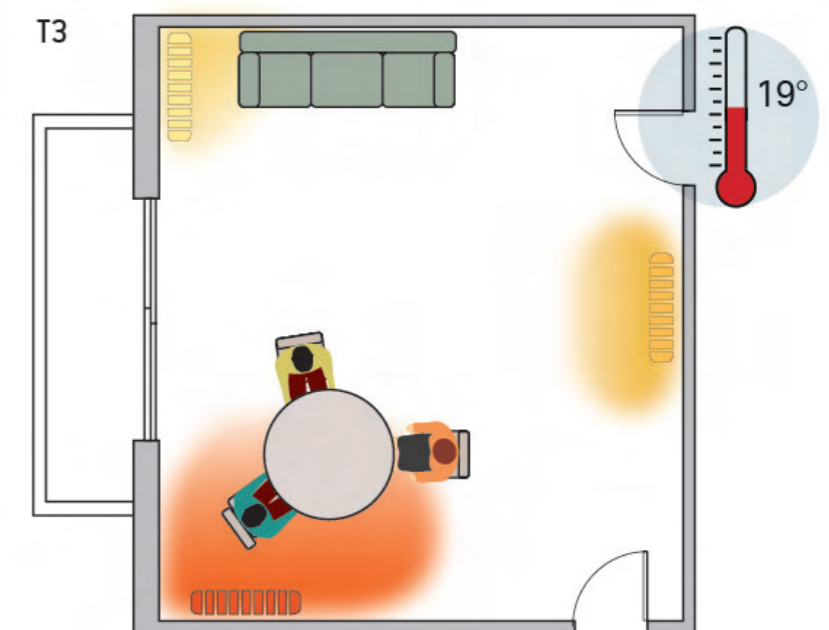
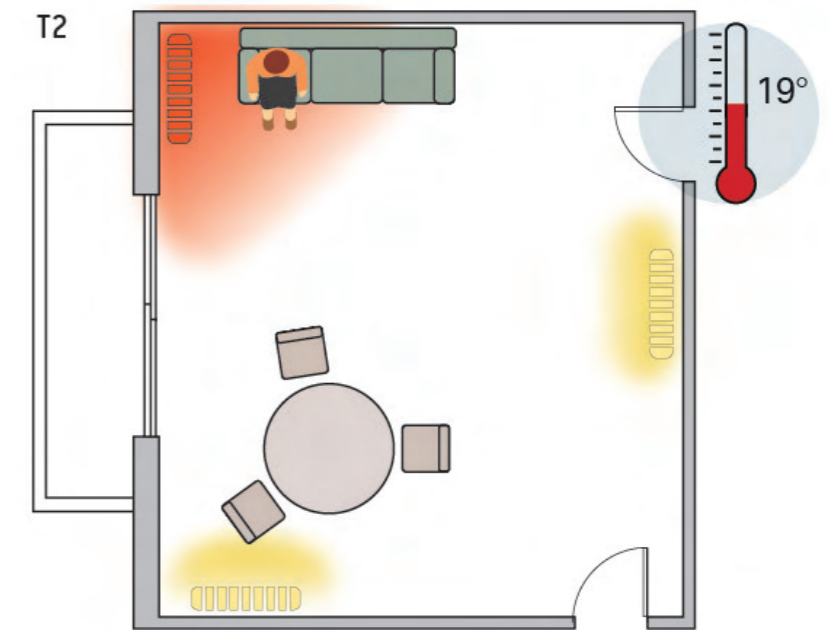
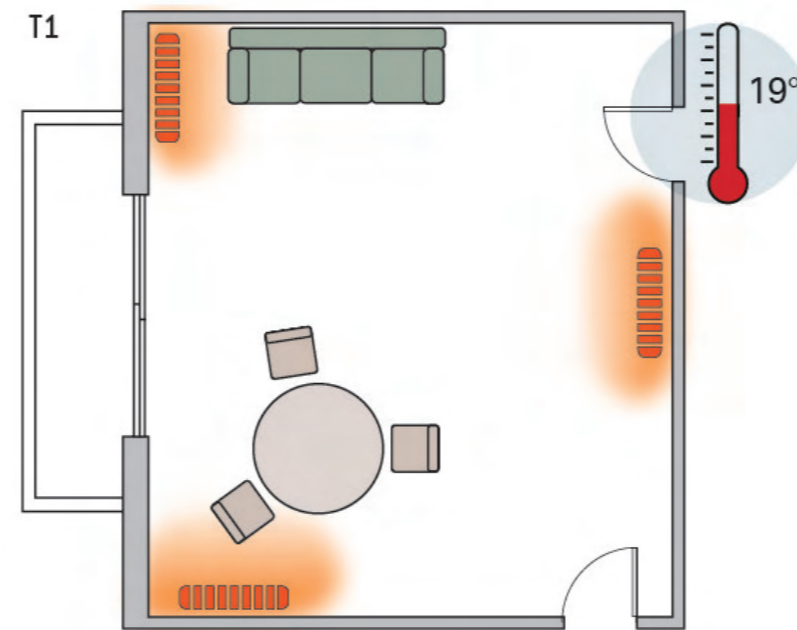


Amélioration . Prescription . Innovation



CHAUFFAGE VASES COMMUNICANTS DANS UNE MÊME PIÈCE

Le système de vases communicants fonctionne sur un schéma simple: T° radiateur 1 + T° radiateur 2 + T° radiateur 3 + T° radiateur 4 = T° Pièce. Si la température est augmentée sur l'un des radiateurs, automatiquement les autres diminuent leur émission de chaleur pour que la quantité d'énergie consommée soit constante. Ainsi, la dépense énergétique liée au chauffage intègre le confort de l'habitant (chaleur ressentie) tout en étant optimisée.



> M. et Mme Gerenton, jeune couple avec deux enfants, sans emploi éteignent les radiateurs placés dans la cuisine après le dîner afin de mieux chauffer les pièces habitées en soirée et pendant la nuit.

> Mme Harbar, femme seule, sans emploi, mère de trois enfants qui a des problèmes de santé, allume les radiateurs au maximum dans la pièce où elle séjourne pour avoir chaud. Elle les éteint lorsqu'elle n'en a plus besoin : changement d'activités ou de pièce ou encore température de confort atteinte. Le chauffage est utilisé en mode on/off de manière radicale sans réglage des thermostats. Aucune température minimale n'est maintenue dans l'ensemble du logement. Elle utilise un chauffage d'appoint au fuel, installé dans le salon, pièce de l'appartement investie la majeure partie du temps. Il est déplacé vers les chambres le soir.

> Mme Luvuma, jeune femme seule, sans emploi, mère d'un enfant, garde tous les jours sa nièce qui n'est pas encore scolarisée. Elle ne chauffe pas les chambres pendant la journée mais utilise un petit soufflant électrique pour préchauffer la chambre dans laquelle elle installe sa nièce pour la sieste.

> M. Meddeb et Mme Bontemps, couple d'une quarantaine d'années, sans emploi, éteignent le radiateur de leur chambre durant la journée et maintiennent la porte fermée. Ils l'allument seulement vers 19h00 et le laissent ainsi fonctionner jusqu'à 3h00 du matin.

> Mme Hamet, célibataire de 38 ans, mère de quatre enfants, sans emploi ne chauffe presque pas les chambres. Le seul chauffage allumé est celui de la cuisine.

ANALYSE D'USAGE

Les personnes ajustent en permanence le chauffage des pièces dans leur appartement : en fonction de leur occupation, des moments de la journée et de besoins ponctuels de chaleur. Ainsi les salles de bains ne sont quasiment jamais chauffées sauf au moment de leur utilisation et les chambres sont généralement très peu, voire pas du tout chauffées en journée.

ENJEU

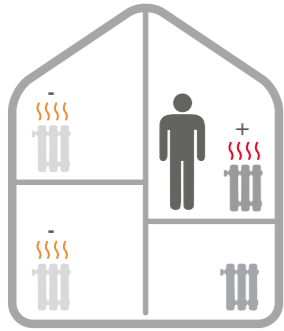
> Proposer un chauffage plus flexible, qui tient compte des zones principales d'activités de l'habitant et qui distribue plus efficacement la chaleur dans l'habitat pour une perception de confort accrue.

RELATION AU BAILLEUR

Dans la nouvelle relation habitant/bailleur, l'habitant gère comme il le souhaite la température de confort qui correspond souvent à la température habitant (vs celle de l'habitat). Il est donc important que les deux soient harmonisées pour que l'habitant ne surconsomme pas et que le bailleur ne surdépense pas.



CHAUFFER



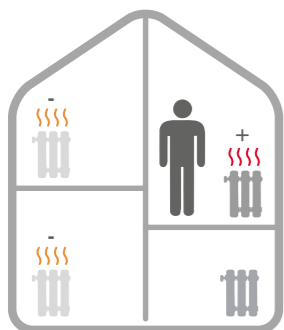
CHAUFFAGE VASES COMMICANTS D'UNE PIÈCE À L'AUTRE

Système de radiateurs communicants qui fonctionne sur un principe de transfert de la chaleur à l'échelle du logement en suivant l'activité de ses habitants.

Le projet *Chauffage vases communicants d'une pièce à l'autre* est un dispositif de radiateurs fonctionnant sur un principe de vases communicants à l'échelle du logement afin de polariser le chauffage dans les pièces, en fonction de la présence ou pas de la personne. L'objectif est de permettre à l'habitant d'ajuster le chauffage des pièces en fonction de ses occupations, des moments de la journée et de ses besoins de chaleur.

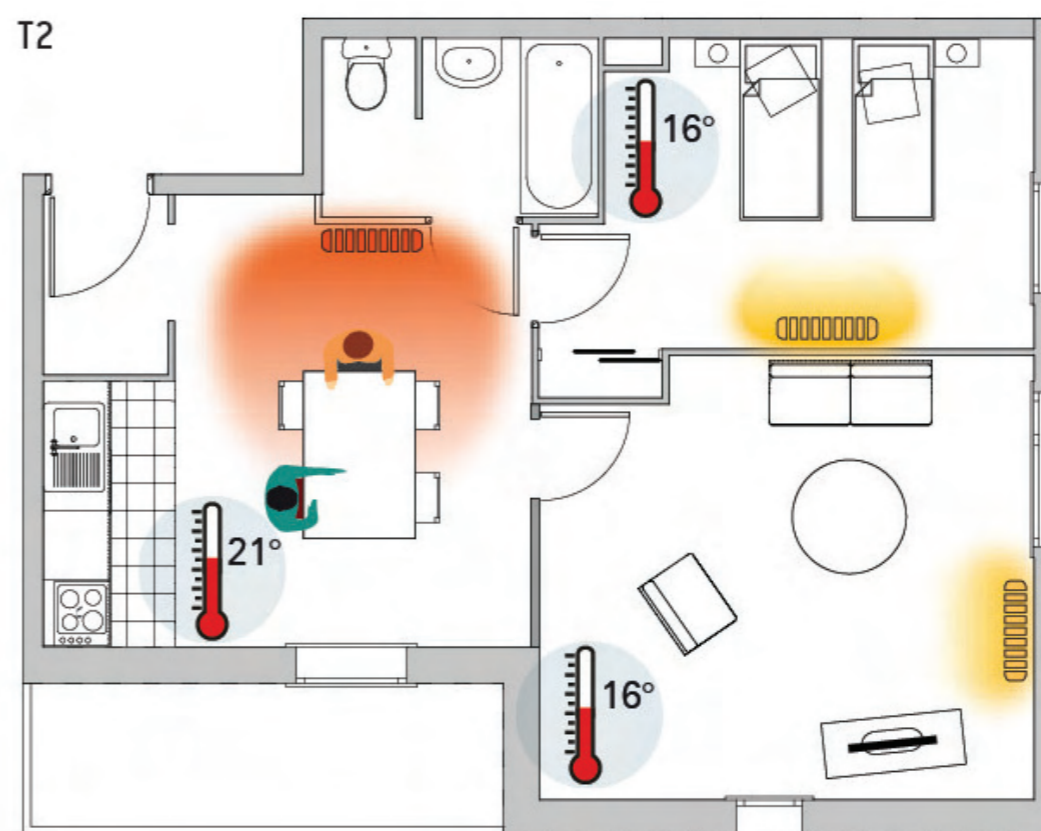
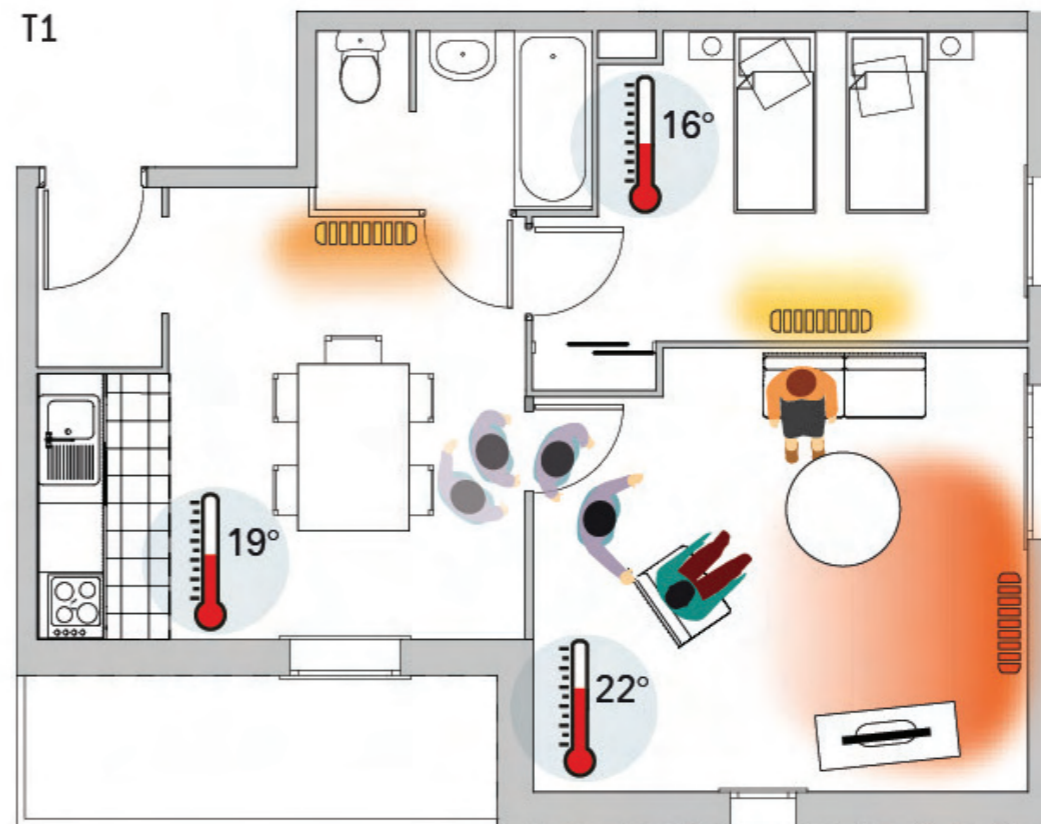


Amélioration . Prescription . Innovation



CHAUFFAGE VASES COMMUNICANTS D'UNE PIÈCE À L'AUTRE

Ce système de vases communicants fonctionne sur un schéma simple : T° radiateur 1 + T° radiateur 2 + T° radiateur 3 + T° radiateur 4 = Température totale du logement. Ce dispositif de chauffage plus flexible, tient compte des zones principales d'activité de l'habitant et distribue plus efficacement la chaleur dans l'habitat. Ainsi la perception de confort est accrue sans qu'une surconsommation ne soit nécessaire.



> Mme Harbar, femme seule, sans emploi, mère de trois enfants a des problèmes de santé. Elle allume les radiateurs au maximum dans la pièce où elle séjourne pour avoir chaud. Elle les éteint immédiatement lorsqu'elle n'en a plus besoin. En ce qui concerne la salle de bains, elle n'allume le radiateur que lorsque ses enfants ou elle font leur toilette.

> Chez Mme Luvuma, qui garde sa nièce tous les jours de 7h00 à 17h00, les chambres ne sont pas chauffées la journée. Seul le petit chauffage électrique est allumé avant la sieste de l'enfant : « Oui, quand il fait trop froid. Parce qu'en fait la chambre de Léanne elle ne chauffe pas assez. Du coup ma sœur, elle m'a donné ça... Comme ma nièce elle dort là... De temps en temps quand elle fait la sieste, je chauffe avant, après je baisse. »

> La pratique était la même dans l'ancien appartement de M. Yasam, pour chauffer la chambre de sa fille avant le coucher : 20 minutes de chauffage avec un chauffage d'appoint.

ANALYSE D'USAGE

Les foyers observés pratiquent l'hétérogénéité thermique dans leur mode de chauffage. Pour se faire, ils n'hésitent pas à compléter le chauffage central avec des sources d'appoint en fonction d'activités spécifiques. La production de chaleur domestique est à prendre en compte suivant différentes échelles dont l'intensité maximale est à atteindre lorsqu'on chauffe au plus près du corps dans ses activités quotidiennes.

ENJEU

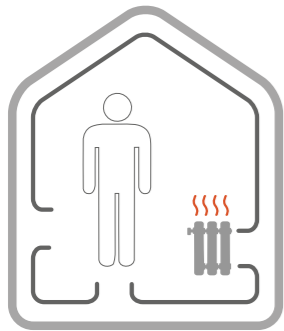
> Trouver les moyens de moins chauffer le logement mais mieux chaque habitant. En installant les radiateurs du chauffage central au plus près des activités domestiques décrites par chaque nouveau locataire. L'âtre qui était jadis le centre des activités en hiver devient autant de petits foyers spécifiques dédiés et implantés sur demande dans l'habitat.

RELATION AU BAILLEUR

Le bailleur doit tout mettre en œuvre pour aider son locataire à mieux chauffer et à moins chauffer. Comprendre comment le locataire va occuper l'appartement pour optimiser les conditions de chauffage à ses activités est une solution gagnant/gagnant.



CHAUFFER



RÉSEAU DE CHAUFFAGE CENTRAL CONFIGURABLE

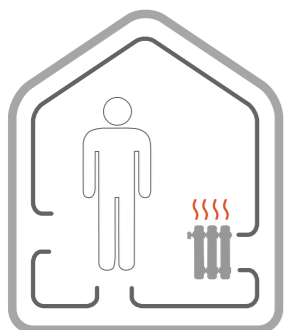
Réseau de chauffage central configurable permettant la disposition des radiateurs selon les usages des habitants entrant avec la possibilité de greffer d'autres appareils selon les besoins.

Chauffage central configurable. Service

Au sein d'un collectif d'habitation, un service propose aux nouveaux locataires d'installer les radiateurs dans leur habitation en fonction de leurs usages. Ce service qui gère le parc des radiateurs assure l'implantation des radiateurs à chaque nouvel emménagement. Il détermine avec les nouveaux arrivants l'agencement des radiateurs adapté aux caractéristiques du logement (*Diagnostic performance énergétique par espace, DPE-PE*) et de leur situation familiale (*Diagnostic situation habitat, DSH*). À partir de l'établissement de la fiche d'implantation, les services techniques procèdent à l'installation des radiateurs sur le réseau configurable existant. Les fiches servent ensuite à la gestion et la maintenance du parc de radiateurs.

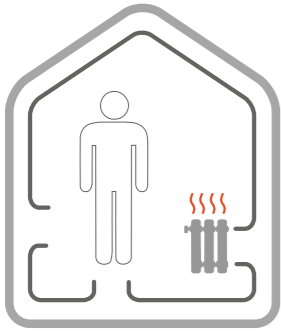
Amélioration . Prescription . **Innovation**





RÉSEAU DE CHAUFFAGE CENTRAL CONFIGURABLE



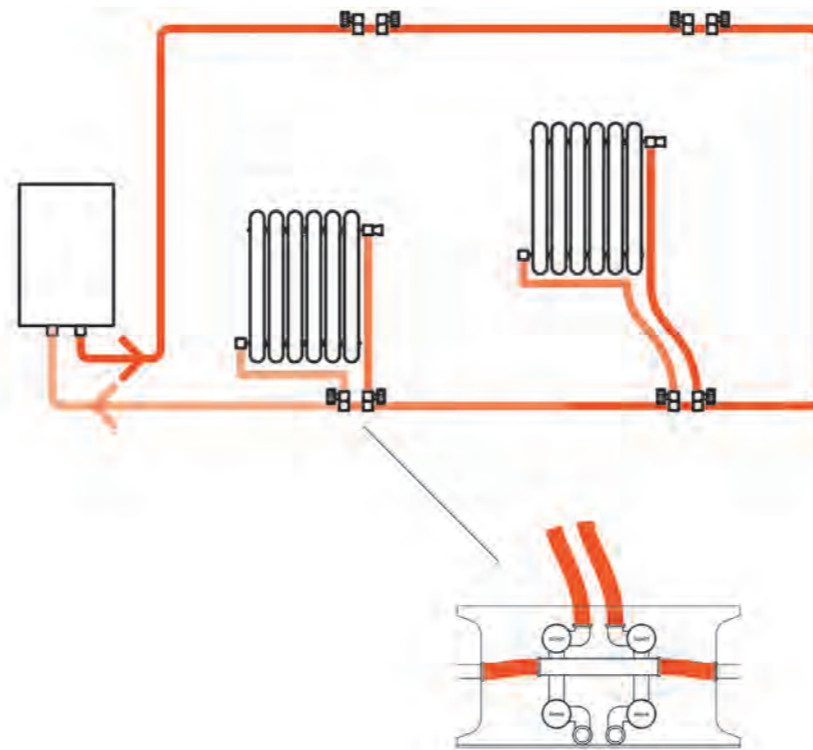


RÉSEAU DE CHAUFFAGE CENTRAL CONFIGURABLE

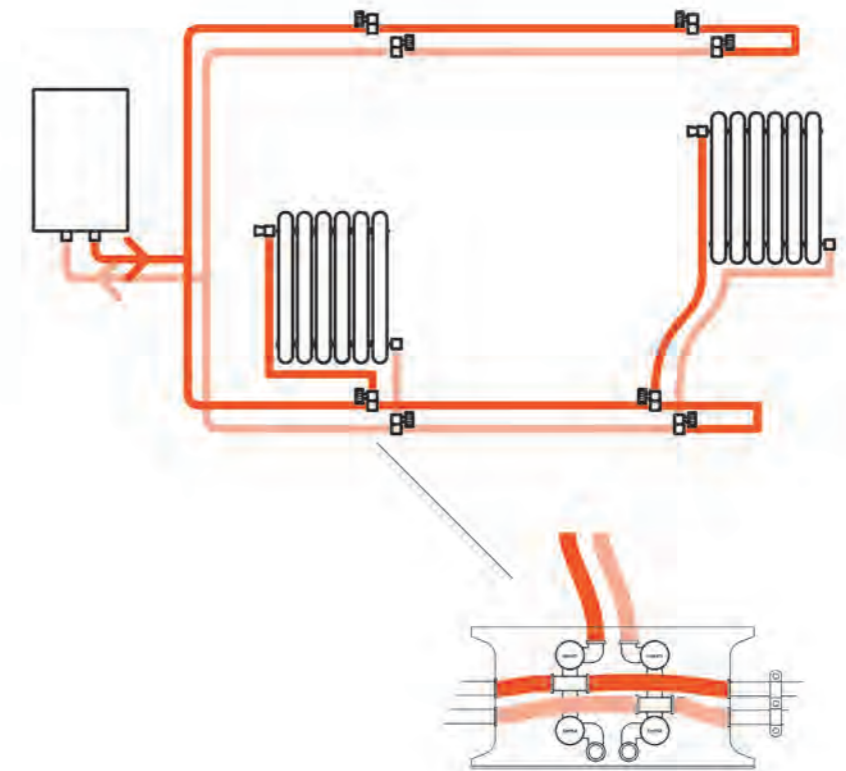
Installation des boîtiers de raccordement (Interface technique)

Le réseau de chauffage central configurable requiert au préalable l'installation de boîtiers de raccordements destinés à relier les différents types de radiateurs au réseau central. Ces points de raccordement peuvent être installés dans un logement neuf ou en rénovation. L'isolation du réseau peut accompagner les travaux d'installation. Plusieurs boîtiers de raccordement sont disponibles par pièce, certains correspondant aux emplacements standard. L'implantation est effectuée par un technicien qui installe et raccorde les radiateurs en fonction de la fiche d'implantation avant d'effectuer la mise en eau du réseau.

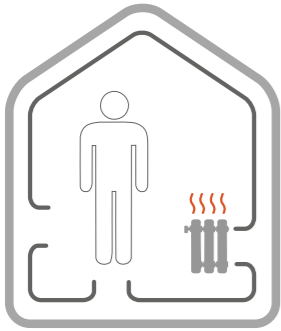
RÉSEAU DE CHAUFFAGE CENTRAL
MONOTUBE STANDARD



RÉSEAU DE CHAUFFAGE CENTRAL
BITUBE STANDARD*



[*] FONCTIONNE AUSSI AVEC UN RÉSEAU DE CHAUFFAGE CENTRAL
PIEVRE STANDARD (LOGEMENT NEUF)

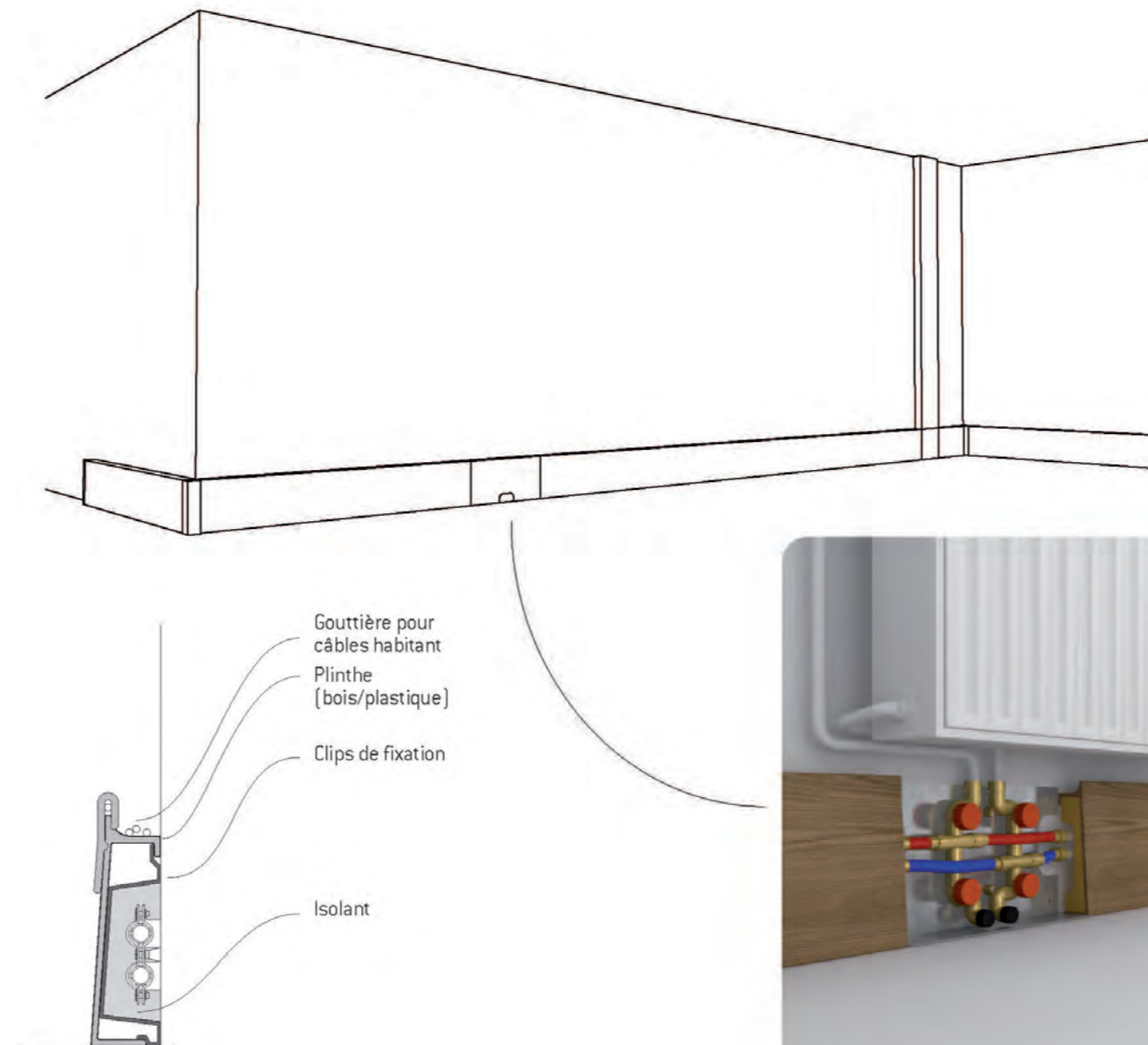


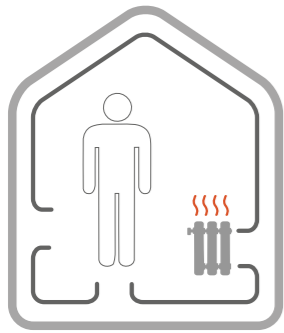
RÉSEAU DE CHAUFFAGE CENTRAL CONFIGURABLE

Composants du système de réseaux de chauffage central configurable

Le réseau de chauffage central configurable ouvre la possibilité de raccorder différents types de radiateurs selon des implantations au plus proches des usages des habitants et des caractéristiques thermiques du logement. Des éléments réseaux dits « prises radiateurs » permettent de disposer les radiateurs aux emplacements choisis. Composants du réseau, le boîtier d'accès au raccordement est le cœur du système. Implanté sur le réseau de chauffage central (neuf ou rénovation), il permet d'effectuer le raccordement de radiateurs installés le long des murs ou dans la pièce.

En termes d'isolation, des éléments d'habillage isolants (plinthes, caches) pour les tuyaux muraux du réseau de chauffage central permettent de réaliser un habillage esthétique et calorifugé des tuyaux du chauffage central. Ils peuvent assurer le passage d'une partie du réseau électrique de l'habitat.

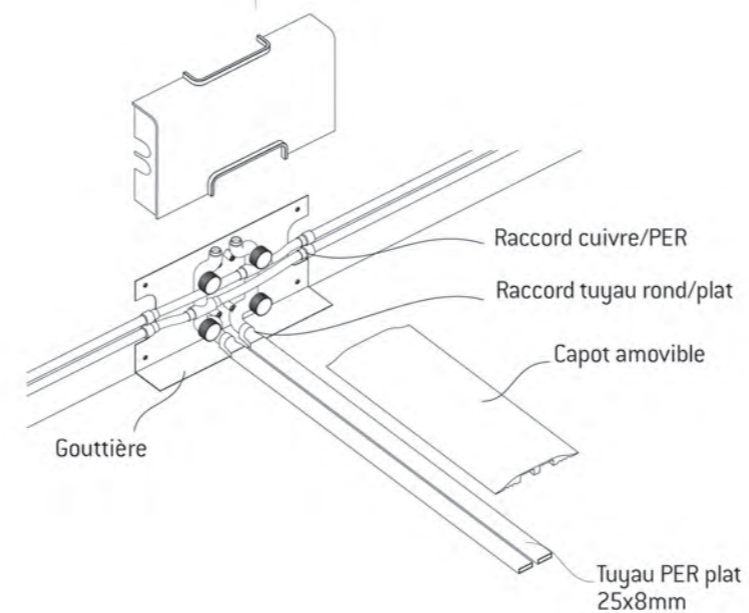
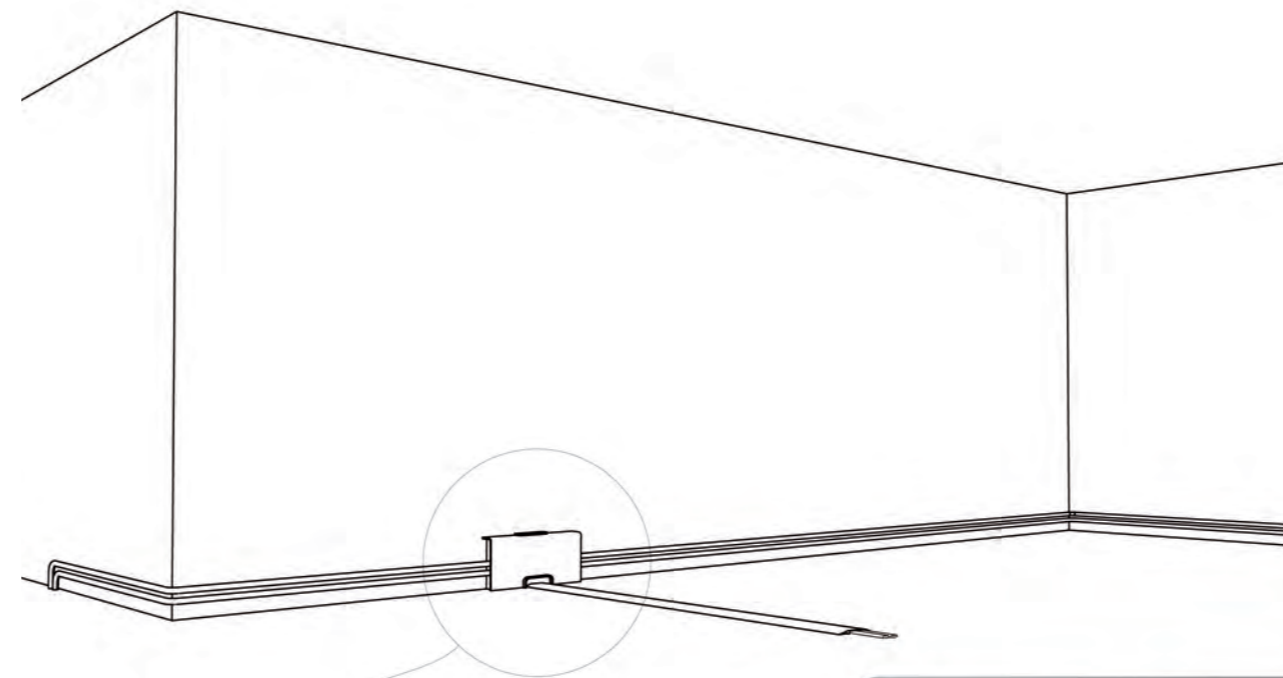




RÉSEAU DE CHAUFFAGE CENTRAL CONFIGURABLE

Pour assurer une diffusion de chaleur au plus près des activités des personnes, une boucle sur le réseau peut être établie pour installer des radiateurs déportés du mur.

Le raccordement entre le radiateur et le boîtier est obtenu au moyen d'une rallonge de réseau sous la forme de tuyaux spécifiques accompagnés d'une gouttière de sol qui l'isole au plan thermique et permet son franchissement sans détérioration. La section des tuyaux est rectangulaire pour réduire l'encombrement de la gouttière placée au sol. La rallonge de réseau peut être raccordée à une colonne de branchement verticale qui servira de base à différents radiateurs ou accessoires. Les radiateurs implantés servent de foyer de chaleur spécifique au sein des activités des personnes.



> Mme Luvuma, jeune femme seule, sans emploi, mère d'un enfant, garde tous les jours sa nièce pas encore scolarisée. Elle ne chauffe pas les chambres pendant la journée mais utilise un petit soufflant électrique pour préchauffer la chambre dans laquelle elle installe sa nièce pour la sieste.

> Mme Harbar a investi dans un chauffage d'appoint au fuel qu'elle place sur une petite table dans le salon, pièce de l'appartement particulièrement investie. Un foyer autour duquel la famille se réunit. En début de soirée, le chauffage est déplacé vers les chambres. Il est éteint pour la nuit de peur que ne se produise un accident.

ANALYSE D'USAGE

L'usage du chauffage d'appoint est très répandu. Il permet de s'approprier la chaleur et la sensation de chaud. Les radiateurs qui permettent ce type de chauffage direct sont cependant surconsommateurs et parfois dangereux. Leur usage est trop souvent en conflit avec le chauffage central qui est, de fait, coupé pour faire des économies mais au détriment de l'inertie thermique du logement.

ENJEUX

> Augmenter la sensation de chaleur sans augmenter la dépense énergétique : chauffer avec une plus grande proximité l'individu pour lui transmettre directement la sensation de chaleur.

> Rendre efficace énergétiquement des radiateurs satellites, d'usage très répandu par les populations observées.

> Concevoir des appareils qui jouent à la fois sur la perception réelle et le rapport psychologique à la sensation de chaleur comme rapprocher la source de chaleur pour se réchauffer.

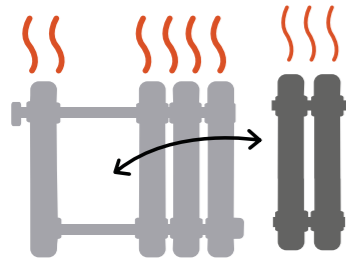
> Faire évoluer le fonctionnement du chauffage domestique vers des usages relationnels avec l'habitant.

RELATION AU BAILLEUR

Dans la nouvelle relation du bailleur/habitant, la partition énergétique offre une meilleure prise en charge du chauffage de l'habitat. Si le bailleur assure une température minimale dans le logement, quelle que soit la qualité du bâti, il pourrait fournir des modes de chauffage adaptés en installant des radiateurs capables de répondre au besoin de sources ponctuelles proposant un usage souple en accord avec les usages et activités des habitants.



SE CHAUFFER



SATELLITE INDIVIDUEL CHAUFFANT

Dispositif de chauffage permettant le basculement d'un chauffage habitat vers un chauffage habitant.

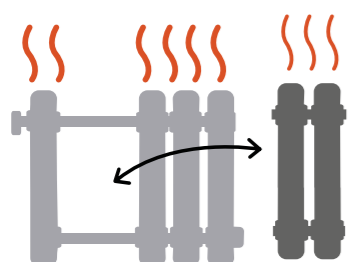
Le radiateur fonctionne sur un double mode : Habitat pour chauffer l'espace en mode normal et Habitant quand l'utilisateur a un besoin ponctuel et personnel. Le radiateur se compose de deux parties : une partie chauffante mobile (satellite) qui peut être rapprochée de l'habitant ou insérée dans une seconde partie, fixe, pour chauffer l'habitat.

La partie fixe est un radiateur électrique à accumulation. Le radiateur emmagasine la chaleur durant les périodes optimales de consommation d'énergie puis redistribue la chaleur dans la journée.

La partie mobile, le satellite chauffant, est un radiateur électrique d'appoint. Il s'appuie sur un mode de rayonnement infrarouge lointain (IRL) afin de concentrer le chauffage sur les corps. Les satellites en nombre inférieur, peuvent tour à tour aller d'un foyer à l'autre.



Amélioration . Prescription . Innovation



SATELLITE INDIVIDUEL CHAUFFANT

Le radiateur habitat/habitant est un dispositif de chauffage électrique mixte qui produit une chaleur adaptée à l'habitat et à l'habitant. La base et son satellite associé peuvent fonctionner en bi-jonction : la chaleur délivrée par la base correspond à une énergie minimale à la charge du bailleur (incluse dans le loyer) et fonctionne sur un réseau électrique spécifique. Le satellite, qui délivre une énergie de confort, fonctionne sur le réseau électrique domestique.



Chauffage habitat diffus
(Satellite éteint dans la base)

La chaleur accumulée en heure creuse se diffuse de manière homogène dans la pièce.



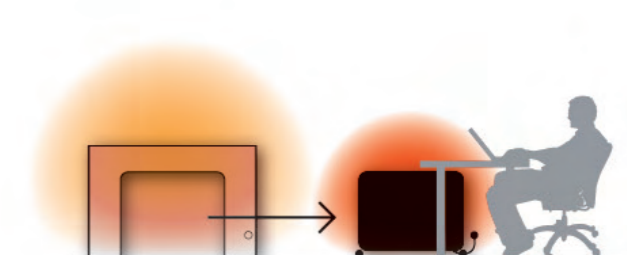
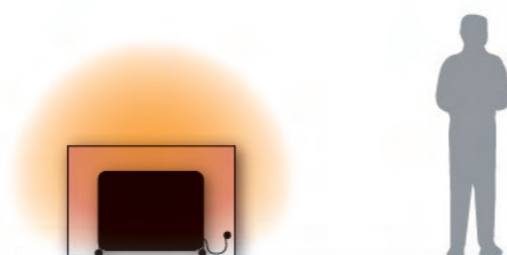
Chauffage habitat forcé
(Satellite allumé dans la base)

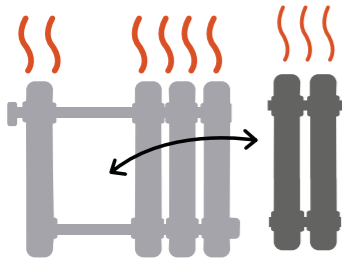
La chaleur accumulée en heure creuse dans la base se diffuse de manière homogène dans la pièce. En complément et de manière directionnelle, le satellite rayonnant diffuse comme un foyer de cheminée.



Chauffage habitat diffus
et chauffage ponctuel dissocié

La chaleur accumulée en heure creuse dans la base se diffuse de manière homogène dans la pièce. Le satellite rayonnant dissocié chauffe l'habitant au plus proche.

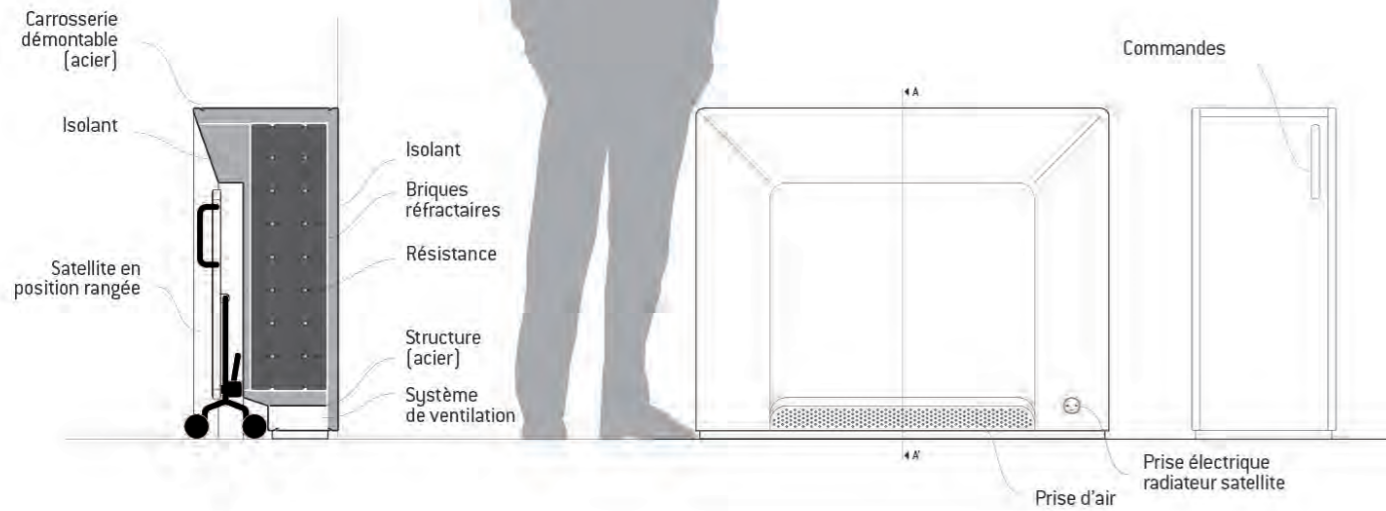




SATELLITE INDIVIDUEL CHAUFFANT

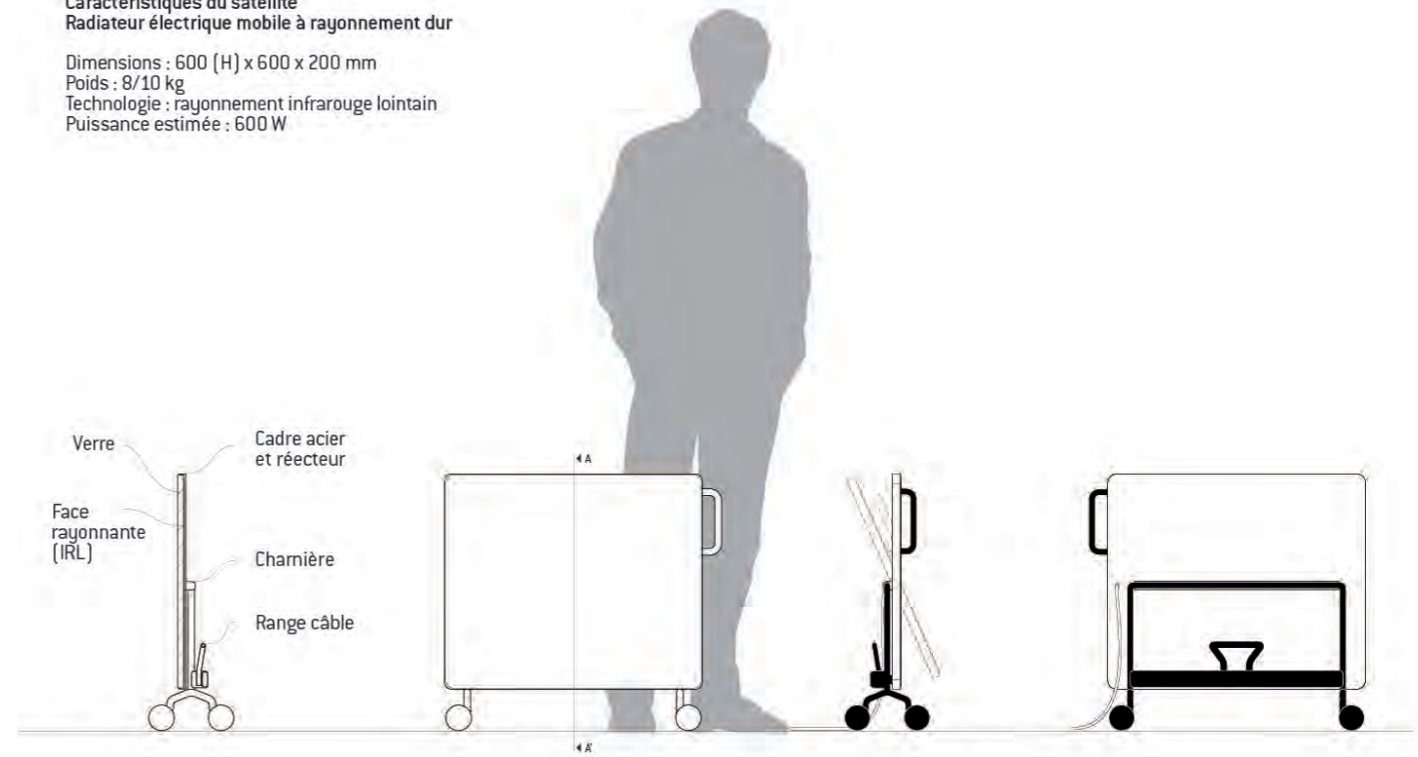
Caractéristiques de la base Radiateur électrique mural à inertie et rayonnement doux

Dimensions : 800 (H) x 1000 x 300 mm
 Volume (corps de chauffe) : 22 400 cm³
 (1380 x 800 x 200 mm)
 Technologie : bloc en résine minérale usinée avec résistance incluse / Paroi en verre ou pierre usinée avec film chauffant.
 Puissance estimée : 1200 W à 1600 W



Caractéristiques du satellite Radiateur électrique mobile à rayonnement dur

Dimensions : 600 (H) x 600 x 200 mm
 Poids : 8/10 kg
 Technologie : rayonnement infrarouge lointain
 Puissance estimée : 600 W



> Mme Harbar, femme seule, sans emploi, mère de trois enfants et qui a des problèmes de santé, allume les radiateurs au maximum dans la pièce où elle séjourne pour avoir chaud. Elle les éteint lorsqu'elle n'en a plus besoin.

> M. et Mme Barbe, originaires de Nouvelle-Calédonie et sans emploi, utilisent un poêle à pétrole qui, selon eux, présente l'avantage de pouvoir être déplacé et rapproché de soi.

ANALYSE D'USAGE

De nombreuses situations observées montrent que les usagers modifient constamment les zones et l'intensité du chauffage à la recherche d'un chauffage plus localisé et centré sur la personne. Les chauffages d'appoint sont parfois utilisés pour répondre à ce besoin. Ils sont choisis pour l'immédiateté de leur montée en température et pour la forte sensation de chaleur perçue qu'ils procurent. Cependant, ce sont des appareils qui consomment fortement.

ENJEU

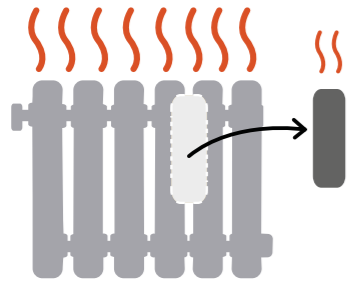
> Proposer une solution simple à greffer sur les dispositifs de chauffage existants pour imaginer un chauffage corporel qui n'entraîne pas de consommation énergétique supplémentaire et qui peut suppléer un chauffage d'appoint énergivore ou dangereux.

RELATION AU BAILLEUR

Le complément de chauffage économique au contact de l'habitant constitue une alternative pour réaliser des économies en n'augmentant pas, ou moins, la part d'énergie de confort gérée directement par l'habitant.



SE CHAUFFER



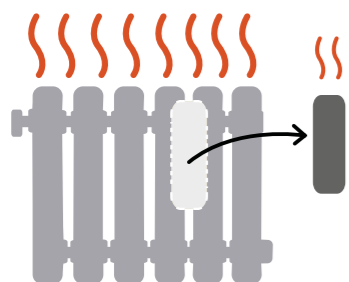
CHAUFFERETTES TEXTILES

Dispositifs capables d'emmagasiner de la chaleur à partir d'un radiateur pour la restituer en tant qu'accessoires de chauffage corporel.

Placées sur les radiateurs, les chaufferettes textiles emmagasinent de la chaleur posées sur le radiateur. Le moment voulu, elles deviennent des sources de chaleurs portatives au plus près du corps. L'utilisation de radiateurs comme base chauffante évite l'ajout d'un dispositif chauffant dédié pour ne pas entraîner de consommation énergétique supplémentaire.

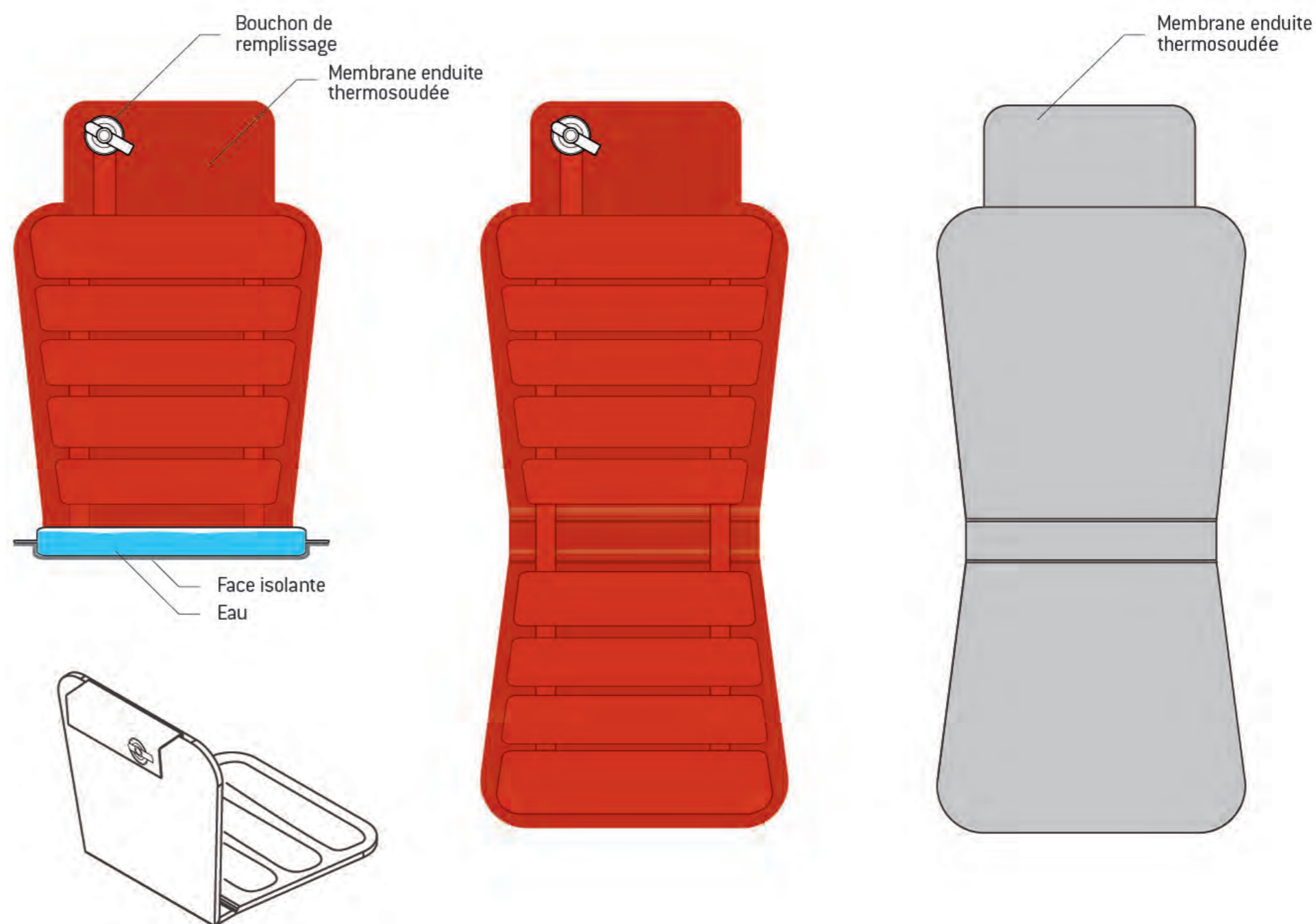
Amélioration . Prescription . Innovation

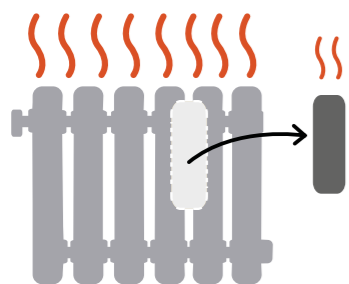




CHAUFFERETTES TEXTILES

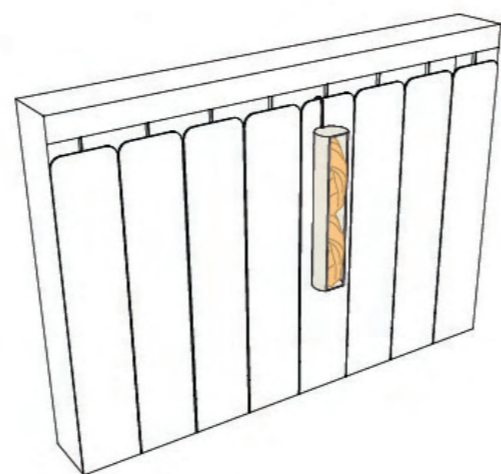
Constituées des deux faces thermosoudées, la chaleur est emmagasinée lorsque l'élément est placé à l'envers sur le radiateur pour être restituée lors de l'utilisation de la chaufferette.



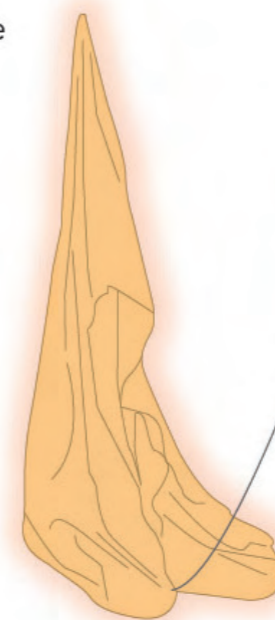


CHAUFFERETTES TEXTILES

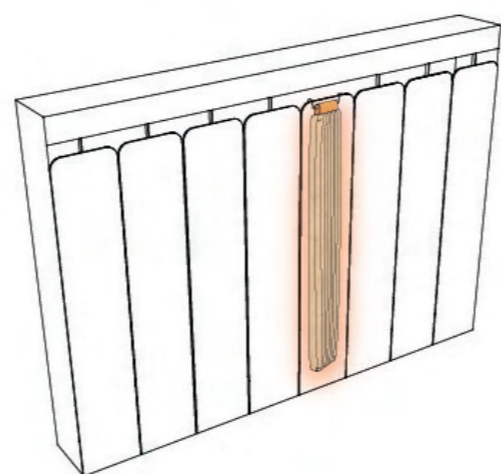
Variante à la proposition d'accessoire de chaise, deux accessoires textiles à placer directement sur le corps dont les matériaux à forte inertie permettent de conserver la chaleur quelque temps.



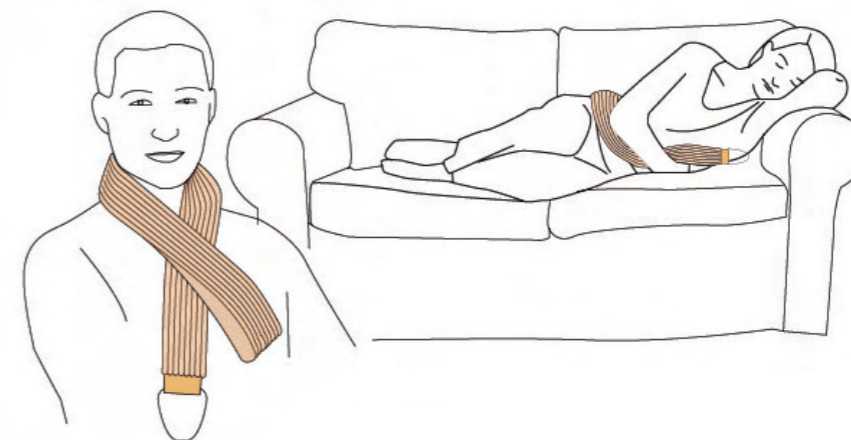
Céramique réfractaire



Textile avec micro capsules à changement de phase (PCM) capables d'absorber, d'emmagasiner et de restituer la chaleur.



Tissu NOMEX (DuPont de Nemours)
+
Billes en céramique réfractaire matériau à forte inertie



> Mme Dazini, 52 ans, sans emploi, handicapée, veuve et mère de trois enfants, vit seule. Elle fait très attention à sa consommation d'eau. À cause d'un dysfonctionnement de sa chaudière, elle doit la laisser couler longtemps avant d'obtenir de l'eau chaude.

> M. et Mme Dizioub, couple d'une cinquantaine d'années, sans emploi et parents de cinq enfants, tous à la maison. Ils récupèrent et recyclent l'eau de la vaisselle pour les toilettes.

> M. Meddeb et Mme Bontemps, couple d'une quarantaine d'années, sans emploi, sont très attentifs à leur consommation d'eau. Ils ont mis en place un ensemble de stratégies pour prendre des douches sans consommer trop. Pour le lavage du linge, ils se limitent à deux machines par mois.

> Mme Merbah, 36 ans, célibataire, mère de deux enfants, sans emploi, se dit préoccupée par une consommation importante de l'eau sanitaire et souhaiterait que ses fils se douchent moins souvent.

ANALYSE D'USAGE

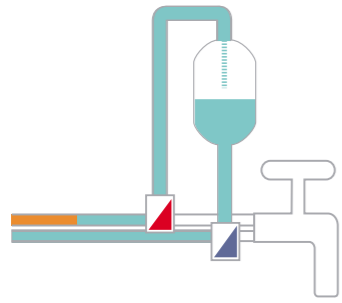
De manière générale, les locataires rencontrés sont plutôt très attentifs à leur consommation d'eau. Pour preuve, certains mettent en place des stratégies de récupération et de recyclage. La distance importante entre certains points d'eau et la chaudière ou le ballon d'eau chaude est nettement identifiée comme une source de gaspillage dans l'usage de l'eau chaude. Certains tendent, par la mise en place de protocoles, de récupérer de cette eau froide perdue.

ENJEU

> Réduire sa consommation d'eau en récupérant l'eau froide qui précède l'arrivée d'eau chaude sur les circuits longue distance.



ÉCONOMISER



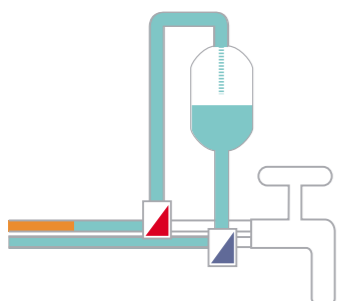
RÉCUPÉRATEUR D'EAU FROIDE SUR CIRCUIT D'EAU CHAUDE

Système de récupération d'eau froide sur le circuit d'eau chaude avant ou après, le robinet d'eau chaude lorsque celui-ci est éloigné de la source de production.

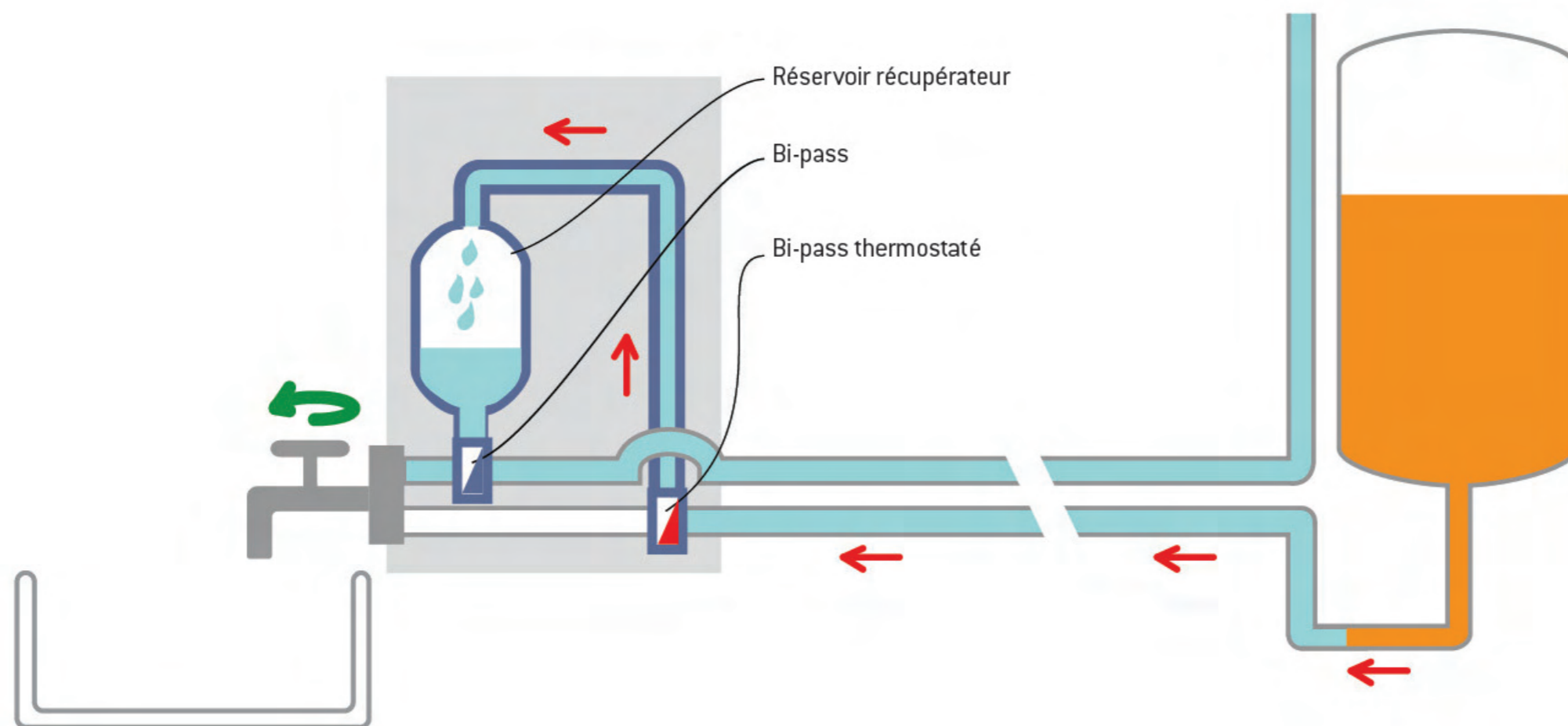
Lorsque la chaudière est éloignée du robinet de la salle de bains ou de la cuisine, une quantité d'eau froide non négligeable peut être perdue avant l'arrivée de l'eau chaude. Un bypass thermostatique, placé juste avant le robinet est chargé de récupérer l'eau froide dans un réservoir avant la distribution d'eau chaude. Grâce à un second bypass, cette mini-réserve d'eau froide est redistribuée sur le circuit d'eau froide prioritairement prélevée à la première consommation d'eau froide.

Amélioration . Prescription . **Innovation**



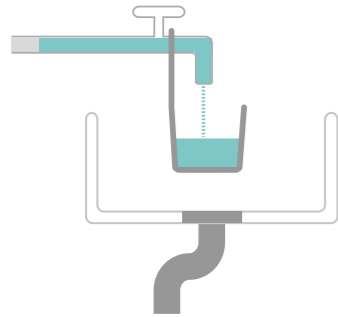


RÉCUPÉRATEUR D'EAU FROIDE SUR CIRCUIT D'EAU CHAUDE





ÉCONOMISER



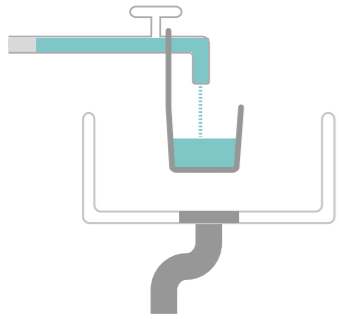
ENSEMBLE DE RÉCUPÉRATEURS D'EAU EXTERNE

Ensemble de récupérateurs d'eau externe

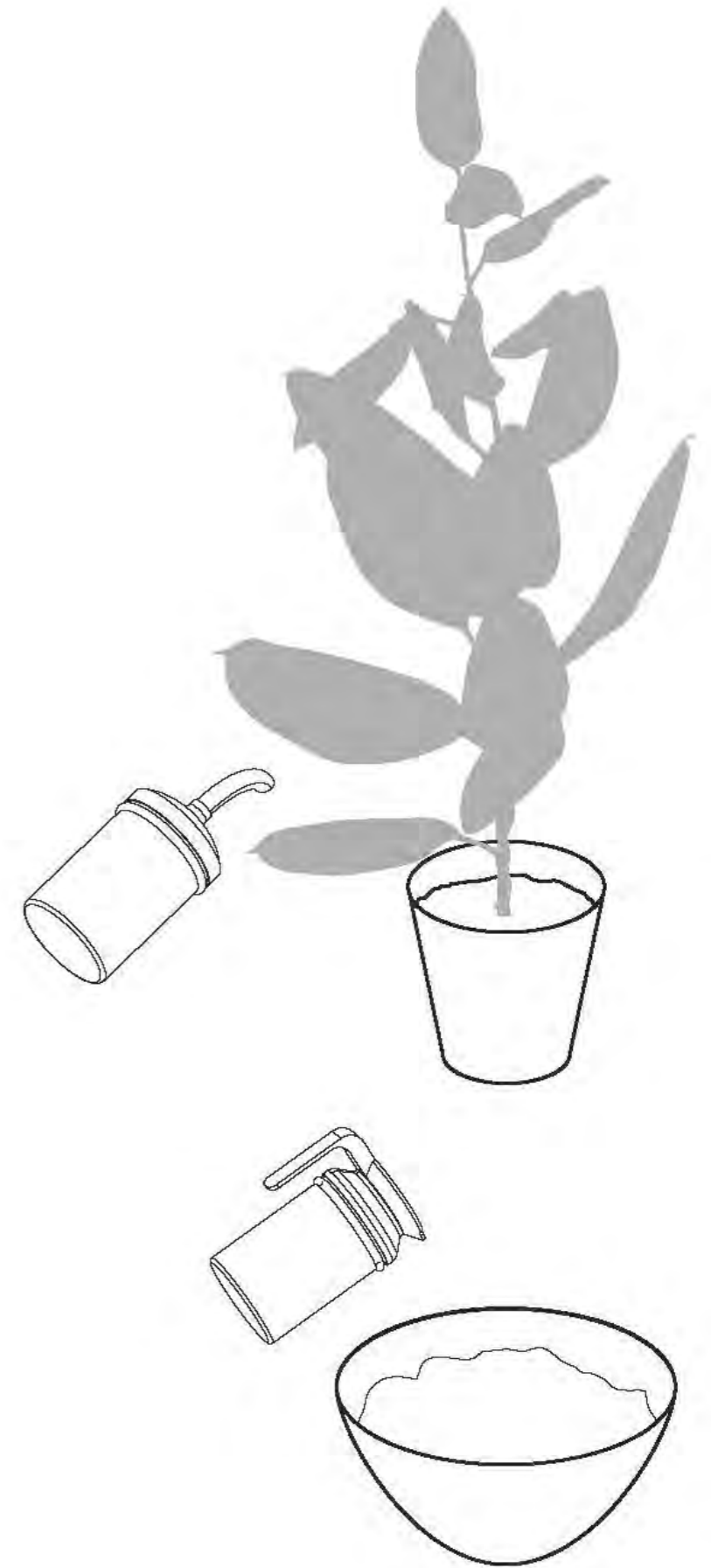
Cet ensemble de récupérateurs se place tout près d'un évier ou autre point d'eau dans l'habitat. Ces récipients, placés à proximité du robinet, permettent à l'utilisateur de récupérer l'eau froide lorsqu'il attend l'arrivée d'eau chaude. Ainsi l'eau froide n'est plus gaspillée et peut être utilisée pour d'autres usages domestiques : arrosage des fleurs, consommation personnelle, lavage, préparation culinaire, etc.

Amélioration . Prescription . Innovation





ENSEMBLE DE RÉCUPÉRATEURS D'EAU EXTERNE



> Mme Dazini, 52 ans, sans emploi, veuve et mère de trois enfants, vit seule. Elle souffre d'un handicap physique. Dans son quotidien, elle fait particulièrement attention à sa consommation d'eau.

> M. Meddeb et Mme Bontemps, couple d'une quarantaine d'années, sans emploi, sont très attentifs à leur consommation d'eau. Ils ont mis en place un ensemble de stratégies pour prendre des douches sans consommer trop d'eau. Aussi pour le lavage du linge, ils se limitent à deux machines par mois.

ANALYSE D'USAGE

De manière générale, les locataires sont attentifs à leur consommation d'eau dans les diverses situations domestiques. Cette préoccupation incite par exemple certains à réfléchir sur la fréquence ou la durée de certains usages domestiques.

ENJEUX

> Les économies réalisées sur la consommation d'eau peuvent être substantielles. À titre d'exemple.

1. Une famille de quatre personnes, ayant aujourd'hui une salle de bains équipée de pomme de douche et d'une robinetterie de qualité moyenne (catégorie D), est susceptible d'économiser environ 220,00 € par an (eau chaude) en passant à des produits efficaces (catégorie A), tout en abaissant les émissions de CO2 de 450 kg.

2. La douche avec un pommeau classique consomme jusqu'à 18 l/min, alors que la moitié suffirait.

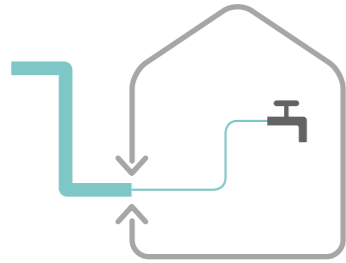
> Réduire globalement le débit d'eau sanitaire pour réaliser des économies sur le volume consommé et par voie de conséquence sur la quantité de gaz/électricité nécessaire pour la chauffer.

RELATION AU BAILLEUR

À l'emménagement du nouveau locataire, le bailleur a tout intérêt à mettre son locataire dans les meilleures conditions de consommation au regard de ses ressources financières.



ÉCONOMISER



LIMITEUR DE DÉBIT D'EAU

Système de détendeur pour réduire, sans perte de confort, la pression souvent trop importante dans les logements.

Le limiteur permanent est placé derrière le compteur d'eau. Ce dispositif permet à l'habitant de régler son débit d'eau en réduisant la pression à l'entrée de son réseau domestique. Le locataire dispose d'un réglage qui peut se paramétrer à l'emménagement. D'un commun accord entre le bailleur et le locataire dans le cadre de l'analyse du *Diagnostic performance énergétique par espace (DPE-PE)* et du *Diagnostic situations habitants (DSH)*, la pression est adaptée aux usages des nouveaux habitants.



Amélioration . Prescription . Innovation

> M. Meddeb et Mme Bontemps, couple d'une quarantaine d'années, sans emploi sont attentifs à leur consommation d'eau. Ils ont mis en place un ensemble de stratégies pour prendre des douches peu consommatrices. Pour le lavage du linge, ils se limitent à deux machines par mois.

> M. Merzoug, 38 ans, divorcé, sans emploi, a des problèmes de santé. Il est père d'une fillette dont il a la garde un week-end sur deux.

ANALYSE D'USAGE

Le ballon d'eau chaude maintient en permanence une grande quantité d'eau chauffée. Cette quantité est souvent disproportionnée pour une personne qui vit seule. De même pour les familles à géométrie variable, il serait intéressant de pouvoir faire varier la quantité chauffée dans la semaine.

ENJEU

> Économiser l'énergie nécessaire au chauffage de l'eau sanitaire.

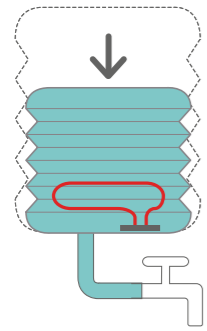
RELATION AU BAILLEUR

Un dispositif permet de réaliser des économies en étant au plus juste de ses usages quotidiens, participe d'une responsabilisation des locataires sur la gestion de la partie de la consommation directement liée à leur mode de vie. Ce dispositif permet des économies sur une partie non visible du dispositif de distribution de l'énergie.



ÉCONOMISER

Amélioration . Prescription . **Innovation**



BALLON D'EAU CHAUDE À GÉOMÉTRIE VARIABLE

Ballon d'eau chaude à géométrie variable qui ne chauffe que la quantité d'eau dont l'habitant a besoin.

À l'intérieur d'un ballon d'eau chaude, une vessie qui se gonfle (ou se dégonfle) permet de varier la quantité d'eau à chauffer. L'habitant ajuste ainsi la quantité qu'il désire chauffer soit au moment de son emménagement, soit de manière plus ponctuelle en fonction de ses besoins. Le pilotage du chauffe-eau peut se faire au moyen de l'interface de pilotage de l'eau.



> Mme Dazini, 52 ans, vit seule et occupe un appartement de 55 m², avec salon cuisine et deux chambres. À la suite d'un accident, des problèmes de santé contraignent ses gestes du quotidien, elle a choisi de concentrer son espace de vie dans le salon où elle dort également.

> M. Fouyah vit seul, mais reçoit à tour de rôle, un de ces deux enfants le week-end.

> M. Rihda, retraité, vit seul dans un appartement de 44 m². Après avoir vécu plusieurs années dans une simple chambre, il n'a toujours pas totalement investi son appartement. Il ne chauffe qu'une partie de son appartement et dort dans son salon. Il part tous les ans pour plusieurs mois en Tunisie.

ANALYSE D'USAGE

Sous le coup de l'évolution de la vie de famille ou de la situation des occupants d'un logement, certaines pièces changent de statut : une chambre devient un bureau ou un débarras, un bureau devient une chambre d'enfant, d'autres ne sont plus que partiellement utilisées : rétrécissement de l'espace de vie, désaffectation partielle ou temporaire de certaines pièces. La condamnation temporaire de pièces peut conduire à des déperditions énergétiques ou une dépense inutile pour maintenir une température minimale.

ENJEUX

> Renforcer l'isolation des pièces inoccupées pour réduire au maximum les dépenses énergétiques d'espaces désaffectés temporairement.

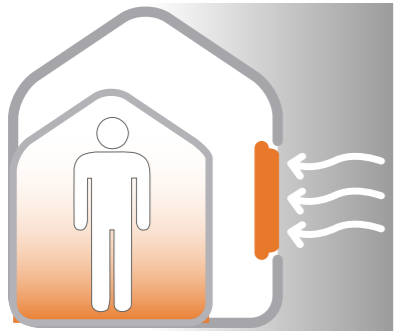
> Certains habitants choisissent de réduire leur espace de vie l'hiver pour limiter leur dépense énergétique. Impliquer le bailleur dans cette démarche pour qu'il mette à disposition de ses locataires des équipements d'isolation spécifiques qui assurent les bonnes conditions de consommation vis-à-vis du bâti et n'entravent pas le rendement énergétique global du collectif.

RELATION AU BAILLEUR

Le principe de partition énergétique énergie minimale garantie/énergie de confort entre le bailleur et l'habitant crée un nouveau rapport de droit et de devoir, tant de la part du bailleur que de la part du locataire. Le bailleur qui assure la fourniture d'une partie de l'énergie directement en lien avec la qualité énergétique de son bâtiment souhaite bien sûr, que le locataire maintienne son logement dans les meilleures conditions. De ce fait, il peut l'accompagner si celui-ci désire ne chauffer qu'une partie pour raisons économiques.



ISOLER



CONDAMNATION TEMPORAIRE DE PIÈCES

Équipement d'isolation temporaire de fenêtre mis à disposition des locataires et destiné aux pièces pas ou peu occupées durant les mois d'hiver.

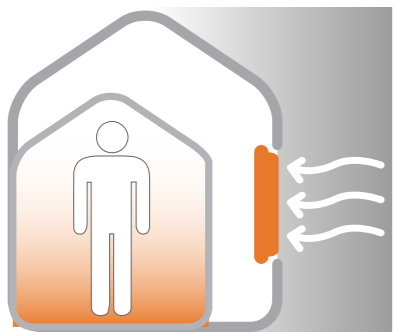
Le bailleur propose aux habitants des équipements d'isolation de fenêtres qu'il met à leur disposition pour un usage dans des pièces peu ou pas occupées les mois d'hiver. Le dispositif est constitué d'une membrane gonflable qui agit comme un volet d'air interne rapporté sur la fenêtre désignée comme un pont thermique majeur. Son gonflage dans l'encadrement de la fenêtre permet de créer une isolation hermétique. L'air est principalement utilisé pour ses capacités d'isolant.

Le dispositif passif agit sur un pont thermique important tout en évitant une dépense énergétique de type barrière d'air chaud [comme un radiateur placé devant une fenêtre].

Ce dispositif de fenêtre s'inscrit dans un ensemble qui peut comprendre, suivant les situations, une isolation à placer à l'intérieur de la porte, donnant sur le reste du logement chauffé, et un déshumidificateur d'air.



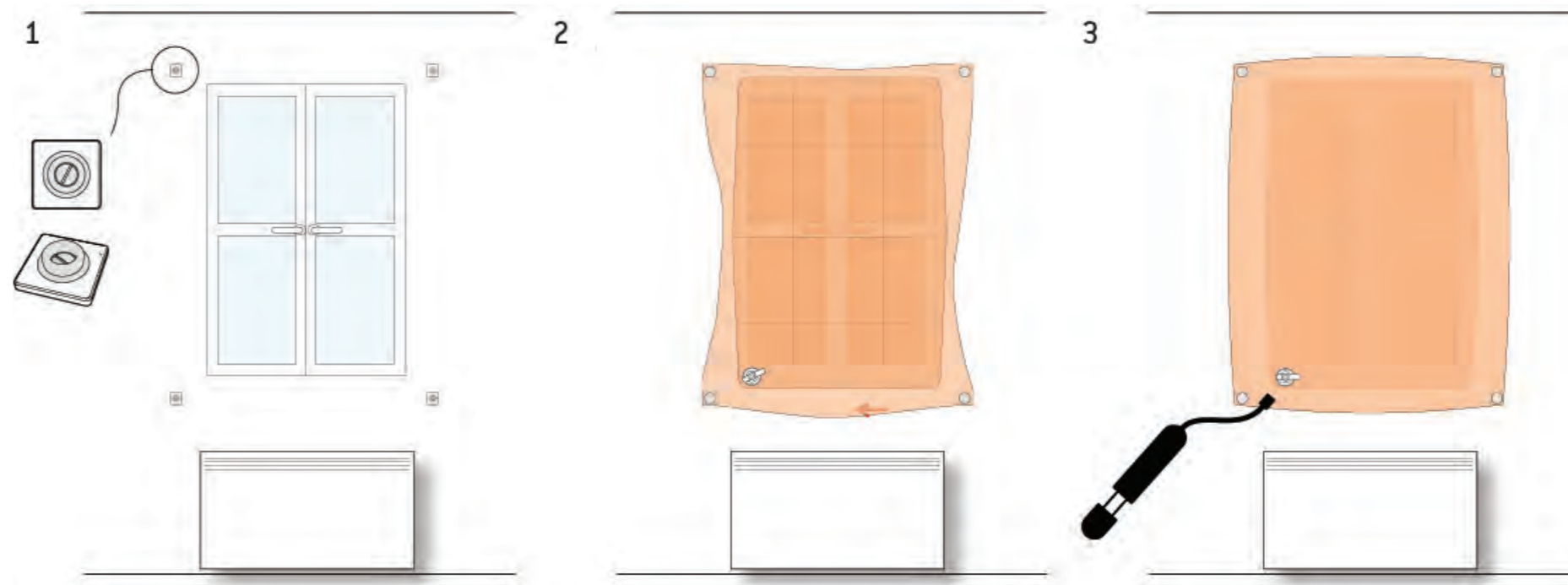
Amélioration . Prescription . Innovation



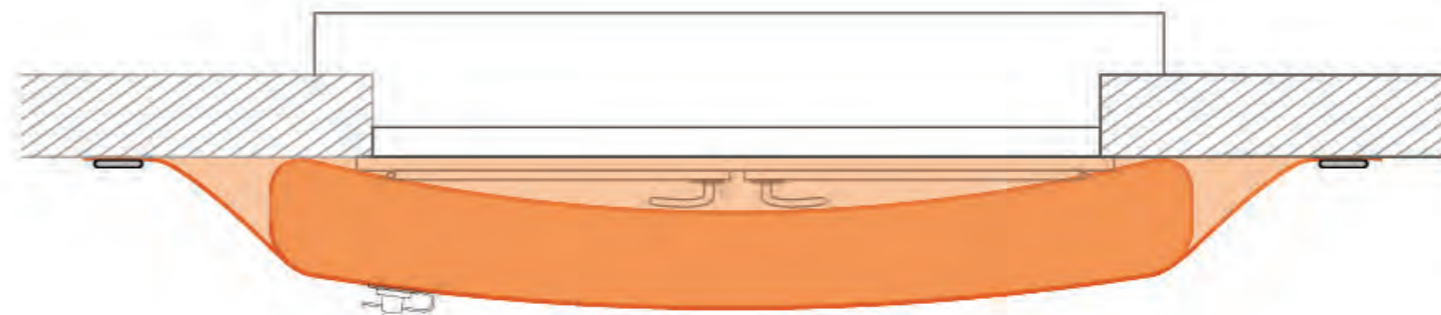
CONDAMNATION TEMPORAIRE DE PIÈCES

Le montage du système est très simple. Des petites plaques métalliques sont fixées de part et d'autre de la fenêtre. La membrane est positionnée sur l'ouverture au moyen de contre-plaques aimantées puis gonflée. C'est le gonflage qui assure l'étanchéité avec l' huisserie.

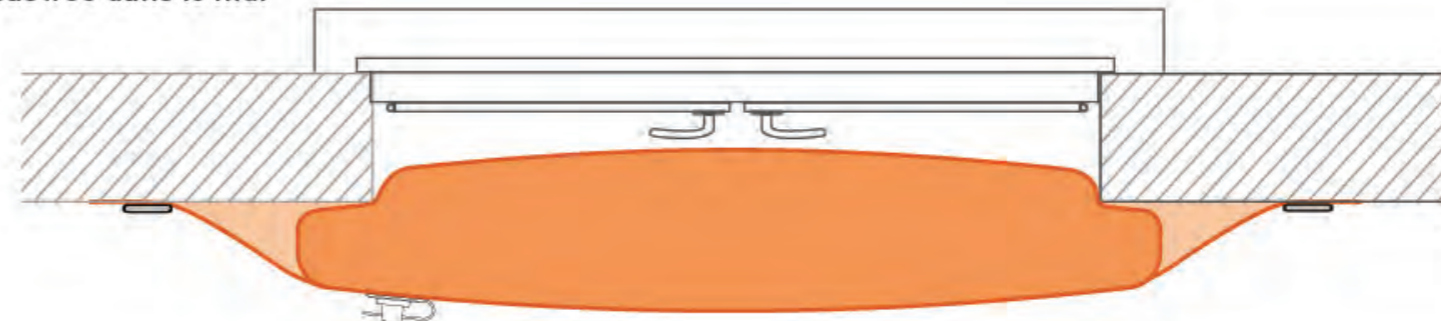
L'habitant peut facilement fixer ou ôter le dispositif selon le rythme d'utilisation de la pièce considérée.



Fenêtre à fleur du mur



Fenêtre encastrée dans le mur



> Dans l'appartement qu'occupe la famille Tocamme, situé au 1^{er} étage au-dessus d'un garage avec une chambre et le salon exposés au nord, ses habitants témoignent d'une sensation de « froid permanent ».

> M. Merzoug, ancien éducateur sportif, père de deux enfants, séparé, est atteint d'une maladie génétique. Déclaré inapte au travail, il passe la majeure partie de sa journée à son domicile. Dans son appartement, les pièces orientées au nord, en contact avec la cage d'escalier sont perçues comme froides. Il parle de « problème de courant d'air fort au nord ».

> M. Louah dont l'appartement se situe sous les toits, trouve qu'il fait chaud en été et froid en hiver.

> Les familles Bontemps et Merbah ont désaffecté une chambre à cause du froid et des nuisances sonores dans l'escalier commun contigu.

ANALYSE D'USAGE

En fonction de leur orientation et de la localisation de l'appartement au sein du collectif d'habitation, les pièces offrent des niveaux de confort thermique/acoustique variés. À ces différences réelles s'ajoute la perception psychologique de la qualité des lieux.

Une importance est accordée par les habitants à la décoration de leur intérieur. Cette attention peut être lue à la fois comme un moyen d'appropriation de l'appartement (faire d'un habitat son chez-soi) et comme l'affirmation de son identité culturelle.

ENJEUX

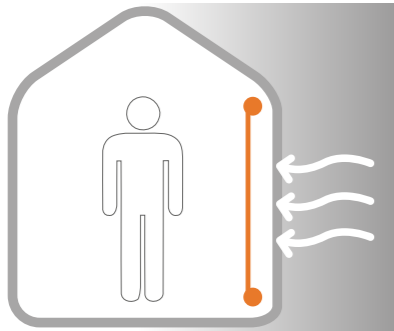
> Proposer une solution d'isolation ponctuelle qui agit efficacement sur la température et fortement sur la perception psychologique de l'habitat : une protection augmentée.
> Offrir un support d'appropriation culturelle aux populations d'origine étrangère.

RELATION AU BAILLEUR

Le *Besoin ponctuel d'isolation murale* désigne une solution légère aux besoins d'isolation pour lesquels il n'est pas possible de faire une intervention directe sur le bâti. Si l'intervention n'est pas justifiée (par exemple, si le *DPE-PE* n'a pas mis en avant un défaut d'isolation rédhibitoire), l'installation pourrait être aux frais de l'habitant, au titre d'une isolation de confort. Si l'intervention correspond à un défaut du bâti, donc, à une prescription bailleur, c'est lui qui prend en charge les coûts d'équipement et d'installation.



ISOLER



BESOIN PONCTUEL D'ISOLATION MURALE

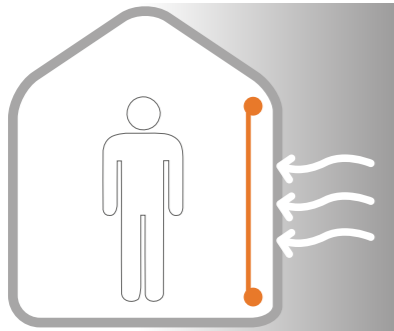
Équipement ponctuel d'isolation murale mis à disposition des habitants.

Un ensemble de panneaux muraux est rapporté par le locataire pour créer l'isolation circonstancielle d'un mur mal isolé (exposé au nord ou mitoyen avec les parties communes type couloir, parking, etc.). Une première face exprime par son aspect chaleureux et douillet la possibilité d'isoler un mur trop froid l'hiver.

Pour certains habitants, affaiblis psychologiquement par la situation dans laquelle ils se trouvent, le confort passe par un besoin de sécurité et de protection. Ces panneaux installés comme une peau protectrice peuvent y contribuer et rassurer les habitants. Cette solution ponctuelle ne se substitue en aucun cas à des opérations plus lourdes de calfeutrage et d'isolation. Les panneaux ne sont pas mis en place définitivement dans l'habitat et peuvent être retirés l'été.

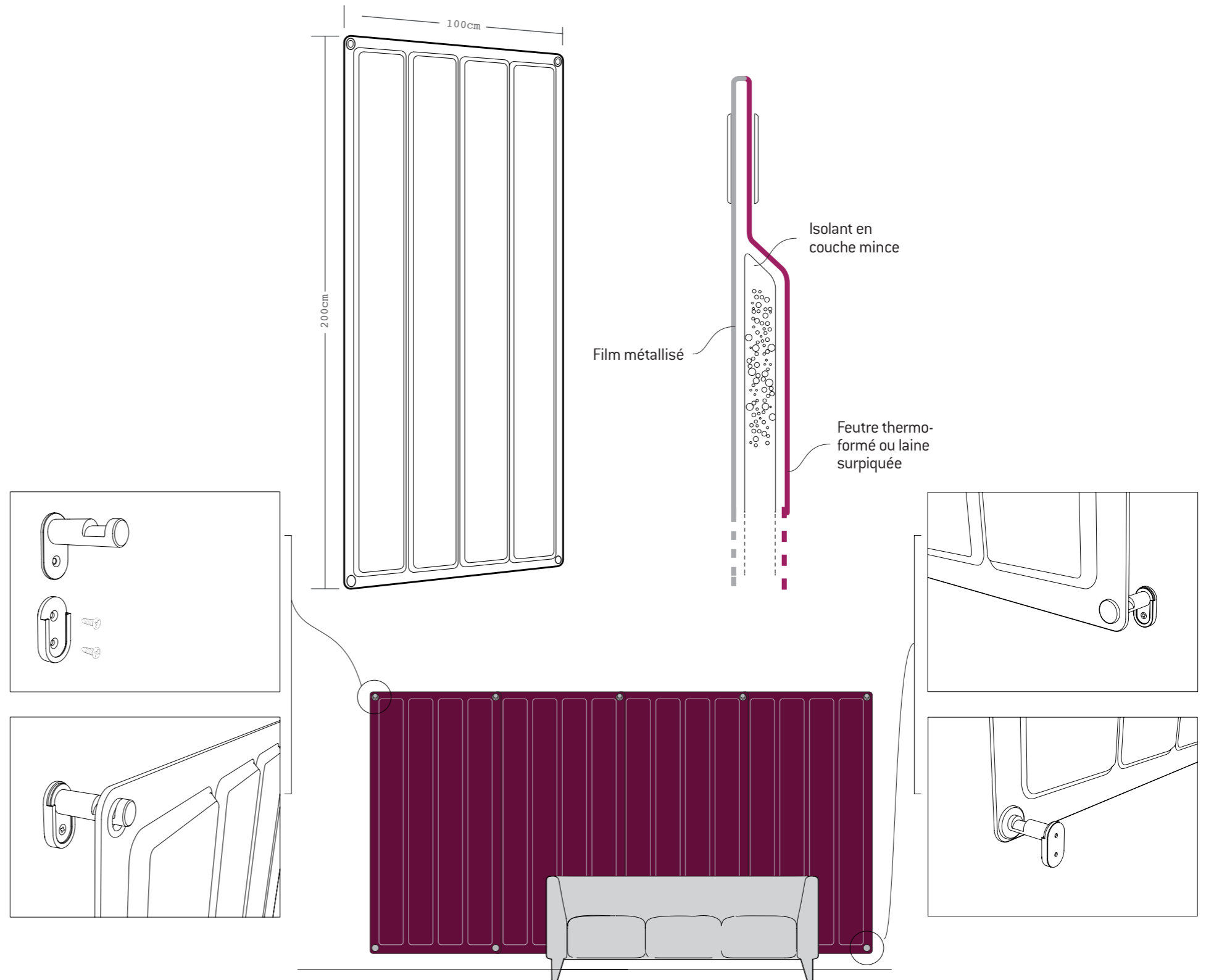
Amélioration . Prescription . **Innovation**





BESOIN PONCTUEL D'ISOLATION MURALE

Le système se compose de panneaux multimatériaux, d'une dimension de 100 x 200 cm et d'un système de fixation simple à visser sur le mur. La face avant des panneaux est réalisée en feutre, thermoformé. L'âme des panneaux est en ouate isolante (ou tout autre isolant en couche mince). L'arrière des panneaux est revêtu d'aluminium de façon à créer une barrière contre le rayonnement froid qui émane des murs mal isolés.



> En mai, les radiateurs de Mme Mohammed, étaient encore allumés. « À cause de l'air froid qui passe sous la porte » dit-elle.

> Chez la famille Meddeb-Bontemps, un boudin de porte est utilisé devant la porte palière comme chez la famille Barde où un rideau a été posé devant la porte d'entrée pour empêcher l'air frais du couloir de pénétrer dans l'appartement.

> Dans plusieurs foyers, foyer Esilu, Fouyah, Louah, Meddeb, les tuyaux de radiateurs ne sont pas calorifugés.

ANALYSE D'USAGE

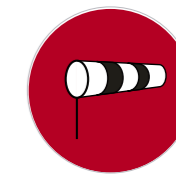
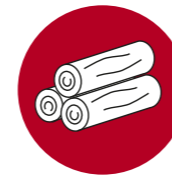
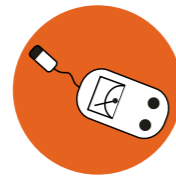
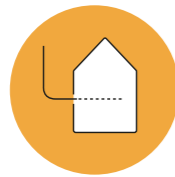
En situation de précarité énergétique, chaque calorie gagnée prend de l'importance. Dans ce contexte, l'habitant est sensible à tous les défauts de son habitat.

ENJEU

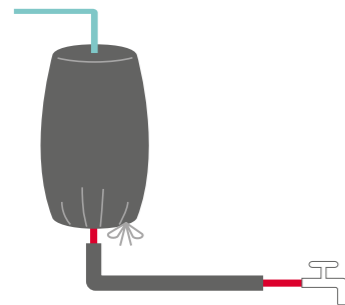
> Améliorer les qualités énergétiques de l'habitat en proposant à l'habitant de s'investir dans différentes petites actions d'isolation et calorifugeage. Celles-ci seront autant de signes présents au quotidien qui agiront positivement sur la perception psychologique de l'installation et de la température. Il s'agira bien sûr de préserver la chaleur sans produire d'imperméabilité, néfaste à la ventilation nécessaire.

RELATION AU BAILLEUR

Suivant le principe fédérateur d'une énergie partagée entre bailleur et locataire, avec une part de cette énergie incluse dans le coût du loyer, les interventions de calfeutrages ne se substituent aucunement à des travaux d'isolation du bâtiment. La bonne qualité d'isolation du logement est une condition nécessaire pour que le bailleur, fournisseur de l'énergie minimale puisse rentabiliser les coûts de ses loyers. Cependant dans le cadre de la part d'énergie gérée par la locataire, calorifuger l'habitat constitue un moyen passif d'agir sur la température issue de l'énergie de confort. En agissant sur les petites déperditions de chaleur, le locataire limite son investissement financier complémentaire et le responsabilise.



ISOLER



PATCHS CALORIFUGES

Composants d'isolation (produits et semi-produits) permettant à l'habitant d'habiller des points de perte énergétiques pour en limiter les déperditions.

Les patchs calorifuges se déploient en une famille de produits qui fonctionnent comme des pansements énergétiques domestiques s'installant sur les équipements thermiques: canalisations, chauffe-eau, four, radiateurs, etc. Il s'agit pour l'habitant d'habiller les équipements et installations productrices ou véhiculant la chaleur.

Différents dispositifs économiques faciles à installer permettent d'isoler et s'intègrent facilement dans l'habitat. Le système agit ponctuellement sur des déperditions ciblées de chaleur: il permet ainsi de couper les courants d'air froid produits par des masses de température différentes mais aussi de boucher les orifices ou ouvertures temporaires sans obstruer le flux d'air sanitaire. Par exemple, pour les VMC, le système permet de les habiller visuellement pour atténuer l'impression de trou d'air tout en conservant leur efficacité. Le ballon d'eau chaude placé dans une cuisine pourrait être habillé d'une enveloppe isolante en accord avec la décoration du lieu.



Amélioration . Prescription . Innovation

> Dans l'appartement qu'occupe la famille Barde, les radiateurs électriques ont été changés récemment mais à écouter les membres de la famille, cela n'a pas rien changé à la sensation de froid.

ANALYSE D'USAGE

L'étude des usages a montré que la sensation d'avoir chaud ou froid n'est pas obligatoirement corrélée à la température réelle. De ce fait, il est très important que l'émission de chaleur soit naturellement et principalement dirigée vers l'habitant avant de se diffuser dans l'habitat.

ENJEU

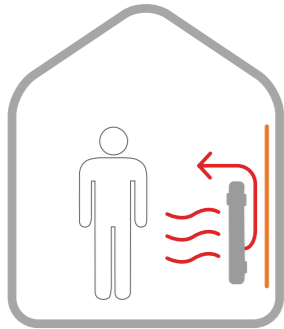
> Augmenter les performances du chauffage et limiter les déperditions et transferts de chaleur directs dans le bâti.

RELATION AU BAILLEUR

Suivant le principe fédérateur d'une énergie partagée entre bailleur et locataire avec une part cette énergie incluse dans le coût du loyer, ce type d'intervention ne se substitue aucunement à des travaux d'isolation du bâtiment mais vient la compléter. La bonne qualité d'isolation du logement est une condition nécessaire pour que le bailleur, fournisseur de l'énergie minimale puisse rentabiliser les coûts de ses loyers.



ISOLER



RÉFLECTEUR MURAL

Dispositif installé entre le radiateur et le mur qui empêche le transfert de chaleur direct dans le mur.

Installation d'une surface réfléchissante entre le radiateur et le mur suivant deux modes :

- En rénovation légère, le revêtement est disponible au mètre, découpable sur mesure et avec une pose facile sans outillage (ces films réflecteurs sont implantés lors de petites rénovations comme la remise en peinture des appartements) ;
- En rénovation plus conséquente ou en construction neuve, le revêtement spécial est installé de manière pérenne au mur.

Il s'agit d'un placo-réflecteur, semi-produit recouvert d'un film ou revêtement réfléchissant, posé avant la mise en peinture. Ce type d'intervention ne se substitue aucunement à des travaux d'isolation du bâtiment mais vient la compléter.



Amélioration . Prescription . Innovation

> M. Bernard vit seul avec son fils de 23 ans qui n'est pas souvent présent. Les pièces de son appartement sont relativement sombres, notamment parce que certains volets sont fermés. Dans la salle à manger, le volet est fermé provisoirement, en attendant l'installation d'une tringle pour rideaux. Même situation dans la chambre : l'unique fenêtre donnant sur la rue n'est pas encore équipée d'un rideau, les volets sont donc fermés.

> Mme Hamet vit avec ses quatre enfants. À cause de ses migraines, tous les volets roulants sont baissés en plein jour. La maison est plongée dans l'obscurité, comme coupée du reste du monde.

> M. Bedoui, 60 ans, gère la température de son appartement en jouant avec la météo. Il coupe le chauffage dès qu'il y a du soleil : « ça cogne, c'est le chauffage du bon dieu ». À l'inverse, quand il y a trop de soleil l'été, il ferme les volets. Il n'a pas de rideaux.

ANALYSE D'USAGE

Les fenêtres constituant des ponts thermiques importants dans les appartements, les radiateurs sont classiquement placés en dessous de ces dernières afin de créer une lame de chaleur qui bloque le rayonnement froid. La plupart des appartements sont équipés de volets/stores extérieurs ou de rideaux intérieurs qui sont prioritairement utilisés pour isoler visuellement les habitants, à des degrés différents selon les pratiques et la fragilité psychologique des locataires. Mais ils entrent également en jeu dans le chauffage passif de l'appartement : ouverts pour laisser entrer le rayonnement solaire, fermé pour maintenir la chaleur à l'intérieur de l'habitat.

ENJEU

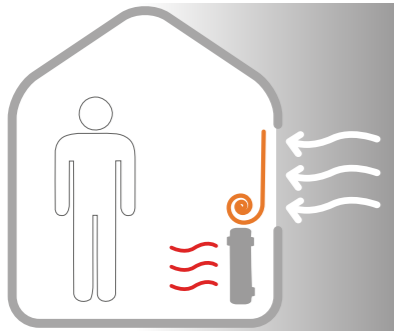
> Améliorer l'interaction entre fenêtre, radiateur et volet/store/rideau pour optimiser l'isolation de l'habitat, améliorer le rendement du chauffage et permettre l'intimité sans perdre l'éclairage naturel.

RELATION AU BAILLEUR

L'installation d'un *Store de radiateur* constitue pour les locataires un moyen d'agir simplement sur la température de confort, sans dépense énergétique supplémentaire. Ainsi, ils font le choix d'œuvrer pour la maximisation de la température minimale prise en charge par le bailleur plutôt que, par exemple, de chauffer plus.



ISOLER



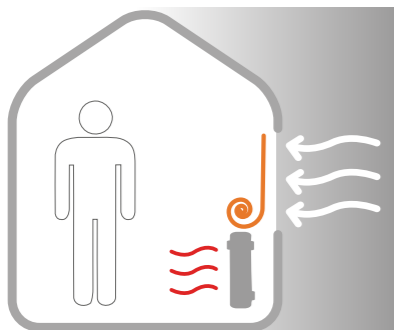
STORE DE RADIATEUR

Dispositif textile protégeant des rayonnements du froid et réfléchissant la chaleur du radiateur vers l'intérieur du logement.

Le store de radiateur est un équipement de radiateur qui permet d'optimiser ses capacités calorifiques lorsque celui-ci est placé devant une fenêtre. Déployé, il isole physiquement d'une partie du rayonnement froid de la fenêtre tout en maintenant la chaleur émise par le radiateur vers l'intérieur de l'appartement grâce à l'effet réfléchissant de la matière aluminisée. L'installation de ce type de dispositif constitue pour les locataires un moyen d'agir simplement sur la température de confort, sans dépense énergétique supplémentaire. Il peut être utilisé pendant les périodes hivernales les plus froides ou la nuit.



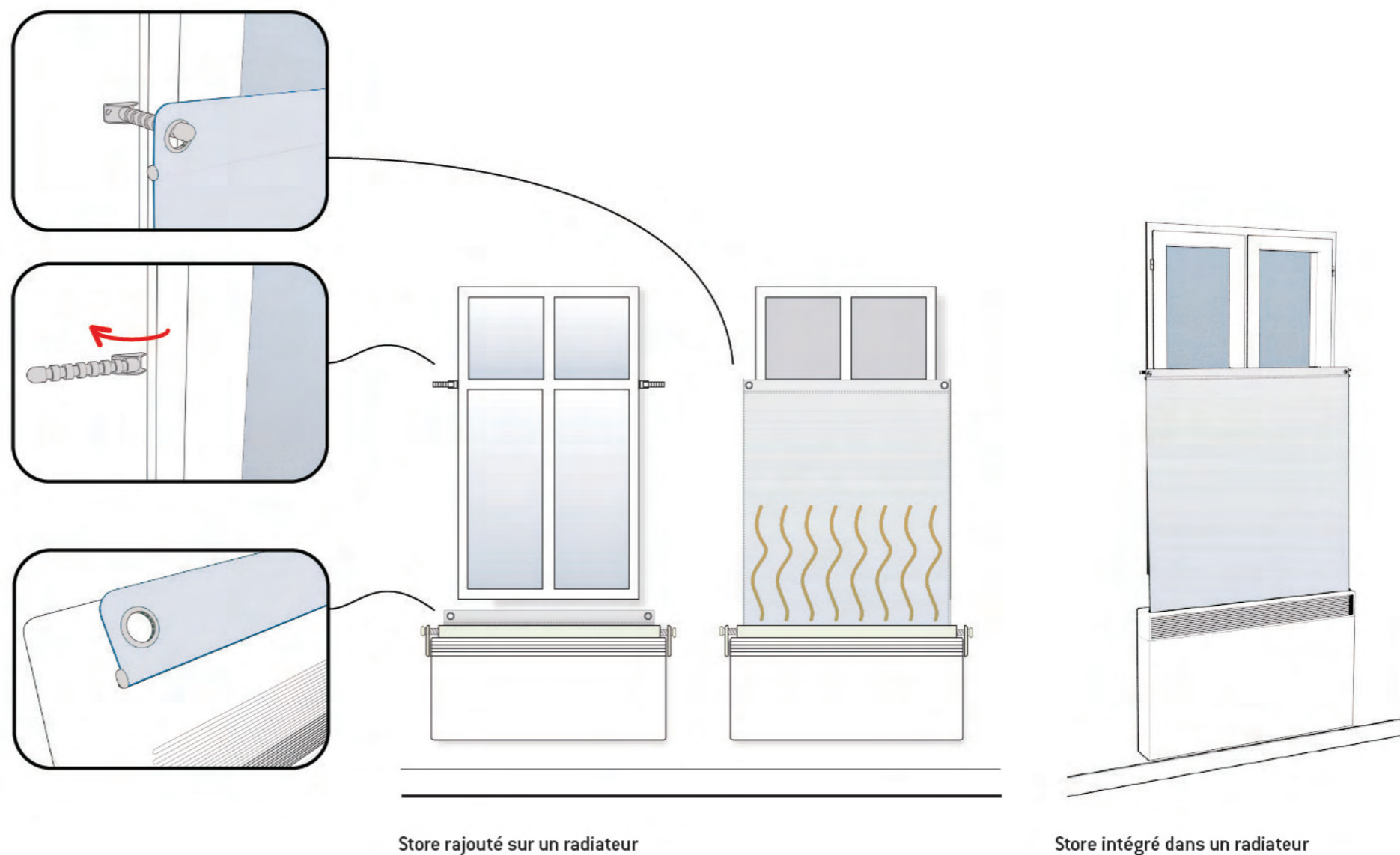
Amélioration . Prescription . **Innovation**



STORE DE RADIATEUR

Le store de radiateur sur enrouleur peut être soit directement intégré dans le radiateur lui-même, soit ajouté au-dessus d'un radiateur déjà présent dans le logement. Dans le second cas, un boîtier de store sur enrouleur pourrait venir compléter les installations de chauffage existantes.

Une fois déroulé, le store de radiateur se fixe manuellement à hauteur d'homme, de part et d'autre du chambranle de la fenêtre. Il permet de se protéger de la vue du voisinage mais laisse pénétrer les rayons du soleil dans la partie supérieure de la fenêtre.



Store rajouté sur un radiateur

Store intégré dans un radiateur

> M. Merzoug, ancien éducateur sportif, père de deux enfants et séparé est atteint d'une maladie génétique. Déclaré inapte au travail, il passe la majeure partie de sa journée à son domicile. La maladie l'oblige régulièrement à rester alité. Son handicap lui impose de vivre avec une température plus élevée surtout qu'il semble vivre peu couvert à l'intérieur de son appartement.

ANALYSE D'USAGE

Se couvrir plus quand il fait froid. Une solution simple et évidente et de mise en œuvre facile. Pourtant, dans un certain nombre de situations observées, les personnes au plus fort de l'hiver vivent en tee-shirt chez elles. Le passage des saisons ne semble pas ou peu influencer l'habillement des personnes chez elles.

ENJEUX

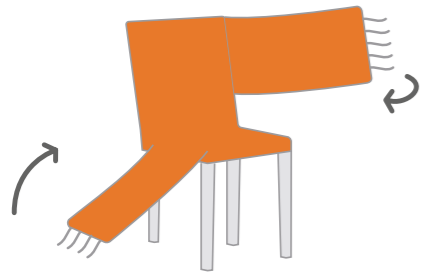
> Enfiler un pull de plus chez soi semble témoigner d'une situation de sous-chauffage qui indiquerait une incapacité financière et rabaisse la personne au rang de pauvre.
> Comment le design à travers une association valorisante (meuble + couche protectrice) peut-il inciter les personnes à se couvrir plus et faire évoluer les pratiques ?

RELATION AU BAILLEUR

Le principe fédérateur d'une énergie partagée entre bailleur et locataire définie qu'une part de cette énergie est incluse dans le coût du loyer et qu'une seconde complémentaire est gérée par le locataire suivant ses usages et l'argent qu'il souhaite y consacrer. Dans cette situation financière éclaircie, le locataire peut se tourner vers des moyens passifs pour agir sur son confort plutôt que de pousser son chauffage puisqu'il est en situation de quantifier d'argent consacré pour se chauffer.



S'ISOLER

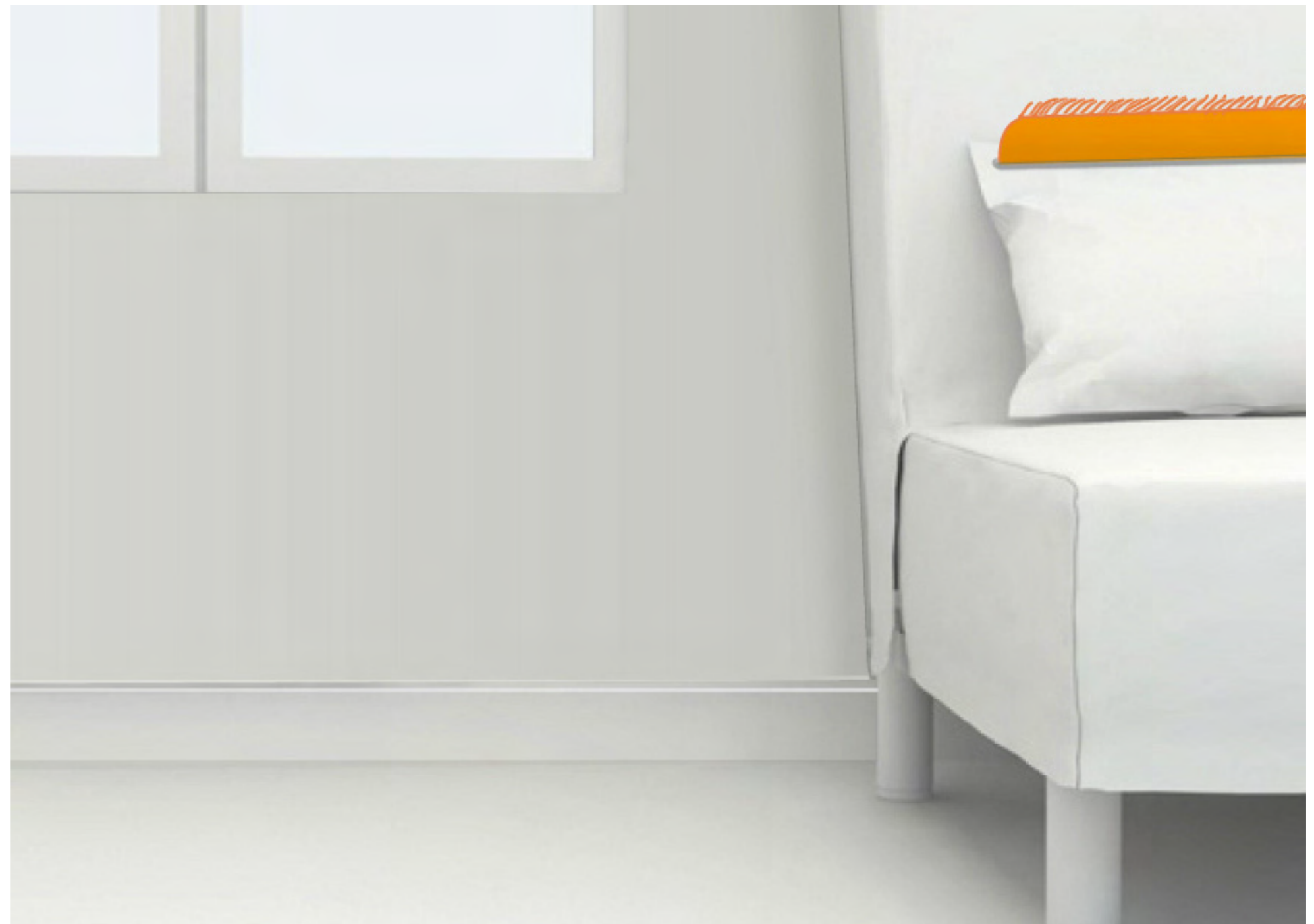


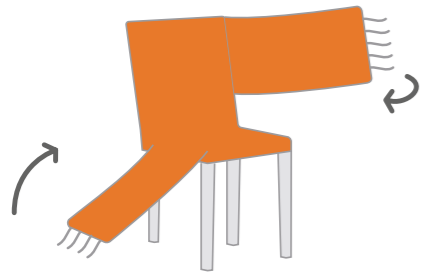
COUCHE ISOLANTE APPORTÉE PAR LE MOBILIER

Mobilier ou accessoire sur lesquels est ajouté un complément de confort thermique : une couche d'isolation individuelle.

Une gamme d'accessoires de mobilier propose des éléments de confort thermique supplémentaire. Ils apportent une couche isolante en plus à une personne dans une activité statique. Ces objets domestiques véritable compléments de confort thermique, ont pour objectif d'augmenter la sensation de chaleur perçue sans augmenter la dépense de chauffage.

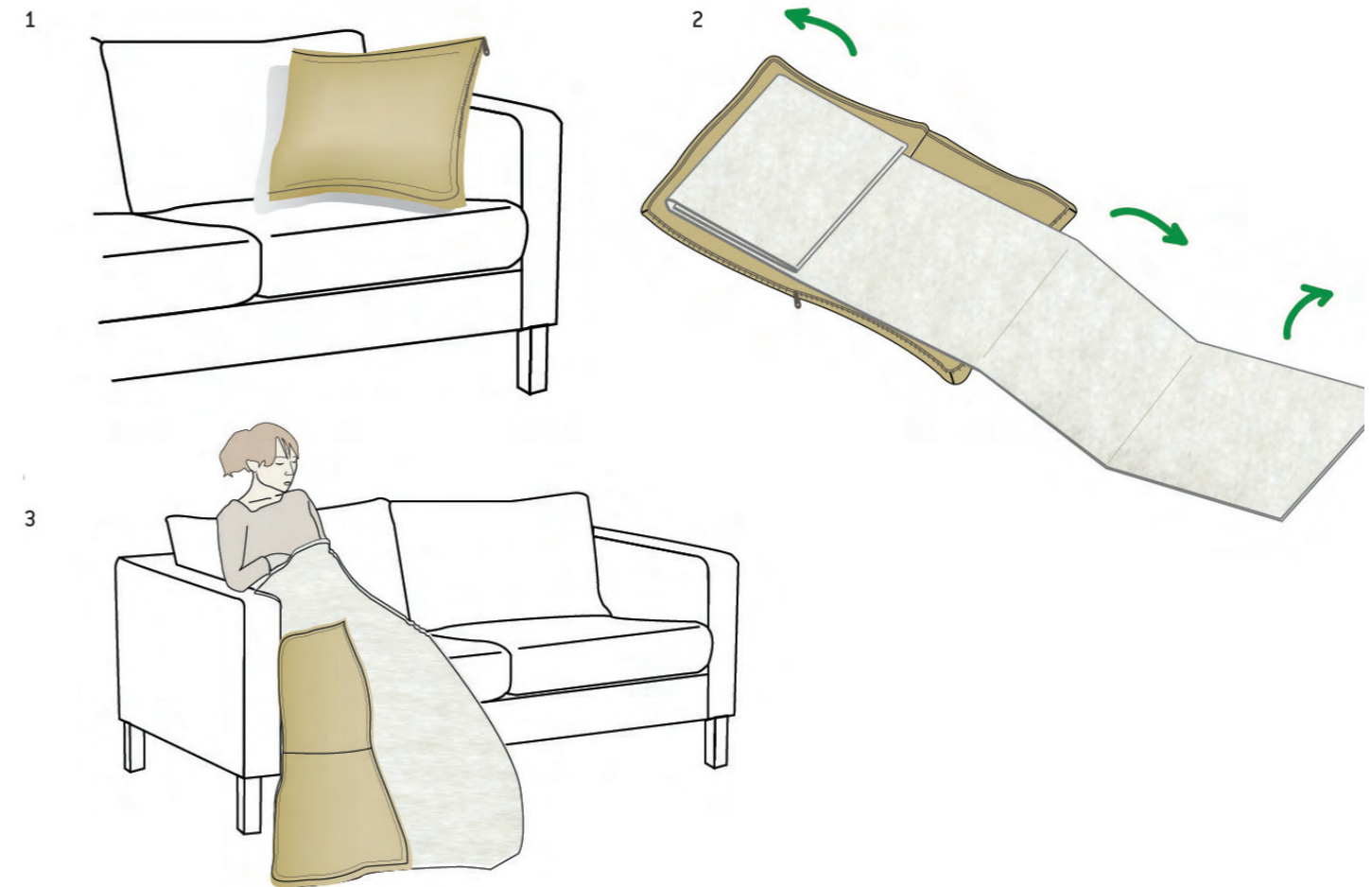
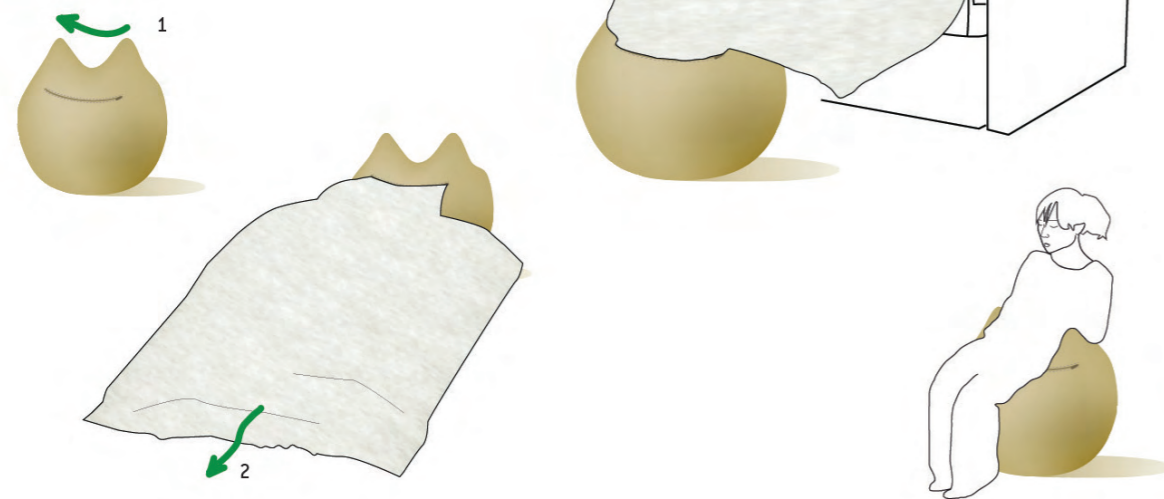
Amélioration . Prescription . Innovation





COUCHE ISOLANTE APPORTÉE PAR LE MOBILIER

Logés dans des éléments de mobilier, ces compléments de confort thermique, réalisés à partir de textiles performants (faible épaisseur pour une isolation importante), se déploient et se rangent facilement pour permettre à l'habitant d'avoir rapidement accès à une couche isolante supplémentaire.



> M. Merzoug, 38 ans, divorcé, sans emploi, a des problèmes de santé. Il est le père d'une fillette dont il a la garde un week-end sur deux. Régulièrement, avec son aide-ménagère, il retire et nettoie les caches de ses radiateurs, dans le but d'obtenir un meilleur rendement de son chauffage.

ANALYSE D'USAGE

M. Merzoug est la seule personne de l'étude qui prête attention à l'entretien de son équipement de chauffage. C'est la condition d'un bon rendement qui évite la surconsommation inutile.

ENJEUX

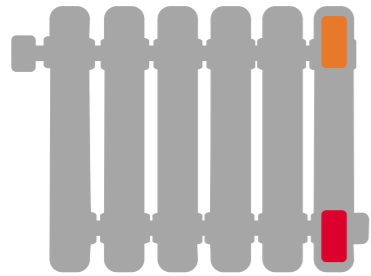
> Donner aux locataires des indicateurs qui renseignent sur l'état de fonctionnement des appareils de chauffage et qui incitent à leur entretien.

RELATION AU BAILLEUR

Le principe fédérateur d'une énergie partagée entre bailleur et locataire définie une part de cette énergie incluse dans le coût du loyer et une seconde complémentaire gérée par le locataire suivant ses usages et l'argent qu'il souhaite y consacrer. Le bon entretien des appareils mis à disposition incombe aux locataires qui, s'ils s'y astreignent, peuvent réduire leurs efforts financiers sur la part complémentaire. Des indicateurs placés sur les appareils peuvent les aider à le faire régulièrement.



SIGNALER



INDICATEURS DE RENDEMENT

Pastilles thermosensibles agissant comme témoins du fonctionnement et de l'intensité des radiateurs de chauffage central.

Dans le cas d'un logement équipé de radiateurs de type chauffage central, les indicateurs de rendement sont appliqués sur les radiateurs et témoignent de l'intensité de chaleur diffusée. Deux marqueurs thermosensibles sont placés en haut et en bas des radiateurs. Ils attestent de la bonne circulation de l'eau chaude à l'intérieur et indiquent de manière analogique la quantité de chaleur dégagée par la couleur de la pastille. Une différence de couleur marquée entre les deux pastilles signale le besoin de purger le radiateur pour rééquilibrer le circuit d'eau.

Amélioration . Prescription . **Innovation**



> Sur les 29 foyers ayant participé à l'étude, l'aération des espaces intérieurs semble ponctuelle, voire rare et insuffisante. Quelques extraits de commentaires recueillis :

« Il ouvre les fenêtres de temps en temps... »,
« Certaines ficelles sont parties, les filtres ont l'air sales... »,
« La maison ne semble pas être aérée très souvent... »,
« Elle n'ouvre jamais ses fenêtres pour aérer... »,
« Les trois extracteurs ne sont jamais utilisés... ».

> M. et Mme Benhouria, couple d'une cinquantaine d'années « n'y touche pas », « c'est pas moi qui commande », « je peux pas les toucher ».

> La famille Ila indique qu'elle ne sait pas comment fonctionne la VMC, mais que quelqu'un est passé vérifié et « ça marche ! ».

ANALYSE D'USAGE

M. Merzoug est la seule personne de l'étude qui prête attention à l'entretien de son équipement de chauffage. C'est la condition d'un bon rendement qui évite la surconsommation inutile.

ENJEUX

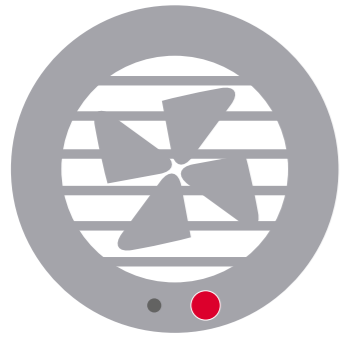
> Donner aux locataires des indicateurs qui renseignent sur l'état de fonctionnement des appareils de chauffage et qui incitent à leur entretien.

RELATION AU BAILLEUR

Le principe fédérateur d'une énergie partagée entre bailleur et locataire définit une part de cette énergie incluse dans le coût du loyer et une seconde complémentaire gérée par le locataire suivant ses usages et l'argent qu'il souhaite y consacrer. Le bon entretien des appareils mis à disposition incombe aux locataires qui, s'ils s'y astreignent, peuvent réduire leurs efforts financiers sur la part complémentaire. Des indicateurs placés sur les appareils peuvent les aider à le faire régulièrement.



SIGNALER



TÉMOIN DE FONCTIONNEMENT VMC

Bouche de VMC indiquant la qualité de son fonctionnement.

Le *Témoin de fonctionnement VMC* propose une bouche de VMC communicante qui permet de visualiser par l'habitant, sa qualité d'aspiration, donc son niveau d'encrassement et la nécessité de la nettoyer. Deux solutions sont envisageables.

1. Intégrer au dispositif, un témoin coloré dont la couleur évolue avec son état de fonctionnement. Lorsque le voyant est vert, l'aspiration est suffisante, s'il devient rouge, cela signifie que l'aspiration est insuffisante.
2. Placer une série de fils face à la bouche d'aspiration qui par leur position tendue ou distendue témoignent de la qualité de l'aspiration.

Amélioration . Prescription . Innovation



> Mme Hamet, 38 ans environ, vit seule dans un T4 donnant sur cour avec ses 4 enfants de 2 à 18 ans. À cause de ses migraines constantes, tous les volets roulants sont baissés. Comme certaines ouvertures ne sont pas équipées en volets roulants pour l'instant, Mme Hamet a mis en place un système d'occultation personnel. En effet, elle coince des rideaux très épais et opaques dans les fenêtres. Du coup un gros morceau de tissu déborde sur l'extérieur des fenêtres.

> Mme Mohammed, femme de 33 ans, sans emploi, divorcée avec ses 3 enfants âgés de 9, 11 et 12 ans sont installés dans un appartement de 84 m² au second étage. Elle n'a pas de famille dans la région ni d'amis et vit quelque peu recluse dans son logement sombre et confiné puisque les volets sont fermés en pleine journée au mois de mai et le chauffage encore allumé.

ANALYSE D'USAGE

La notion d'humidité dans l'air est peu connue des habitants et est néanmoins une condition nécessaire au sentiment de confort à mettre en relation avec la température. Le confort thermique est une notion relative qui associe les deux paramètres de la température ambiante avec le taux d'humidité. Une valeur d'hygrométrie bien maîtrisée augmente très nettement la sensation de confort. Un individu peut difficilement ressentir s'il fait 40 % ou 60 % d'humidité relative dans son habitat. L'inconfort n'apparaît que dans des situations extrêmes, soit une humidité relative inférieure à 30 %, soit une humidité relative supérieure à 70 %. De faibles niveaux d'humidité, en deçà de 30 % entraînent certains problèmes :

- Gêne et irritation accrue à la fumée de tabac, du fait de l'abaissement du seuil de perception des odeurs.
- Augmentation de la concentration en poussières dans l'air par la diminution de la taille des particules.
- Augmentation de la vitesse de sédimentation des poussières et dès lors du nombre de bactéries aéroportées, ce qui serait susceptible d'induire une augmentation de la fréquence de maladies respiratoires en hiver lorsque l'humidité de l'air est faible.

À l'inverse, de hauts niveaux d'humidité (au-delà de 60 %), provoquent une croissance microbienne importante et des condensations sur les surfaces froides avec, au bout, une prolifération de moisissures.

ENJEU

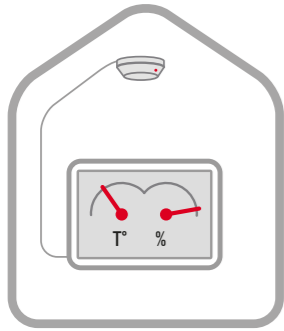
> Prendre soin de la santé des habitants, en favorisant la prise de conscience de l'importance de la qualité de l'air domestique. Placer dans l'habitat des balises capables de croiser des informations permettant aux individus de s'assurer de l'air ambiant évitant les effets néfastes sur la santé.

RELATION AU BAILLEUR

Si l'on sait que les conditions atmosphériques domestiques peuvent avoir des conséquences néfastes sur les habitants, elles peuvent s'avérer également être un danger pour le bâti. En effet, celui-ci peut très vite se dégrader avec la prolifération de moisissures, par exemple. Le bailleur a donc tout intérêt à proposer à son locataire des moyens de contrôle de la qualité de l'atmosphère domestique.



SIGNALER

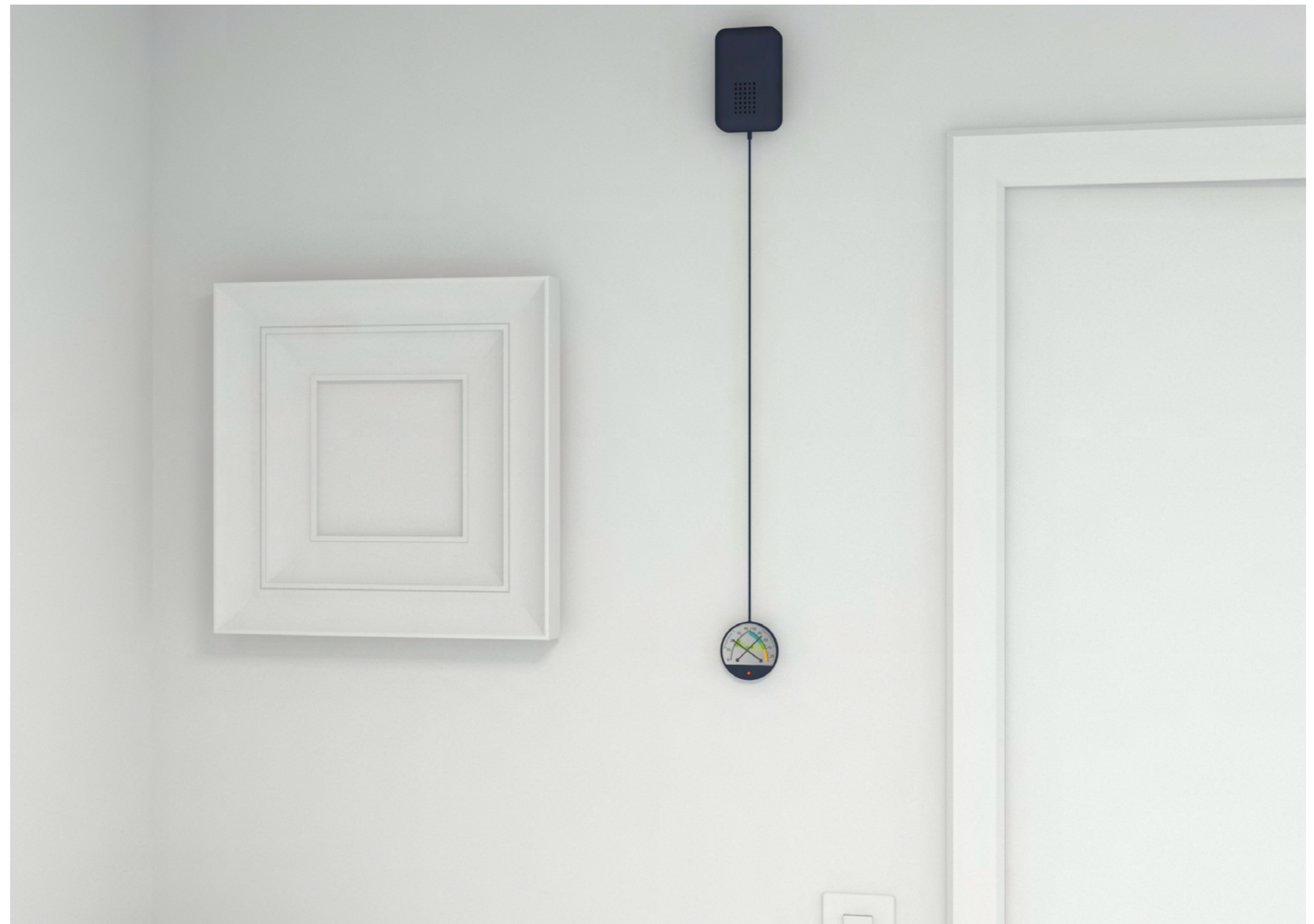


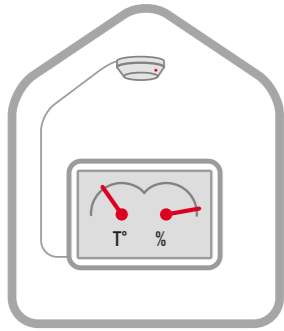
DÉTECTEUR DE FUMÉE AUGMENTÉ

Équipement qui associe détecteur de fumée, thermomètre et hygromètre permettant à l'habitant un meilleur contrôle de la qualité de l'air ambiant.

Les détecteurs de fumée sont placés en hauteur dans les espaces de vie: salle à manger, salon ou les couloirs. Ils fonctionnent avec des piles et sont dotés d'un témoin lumineux de bon fonctionnement.

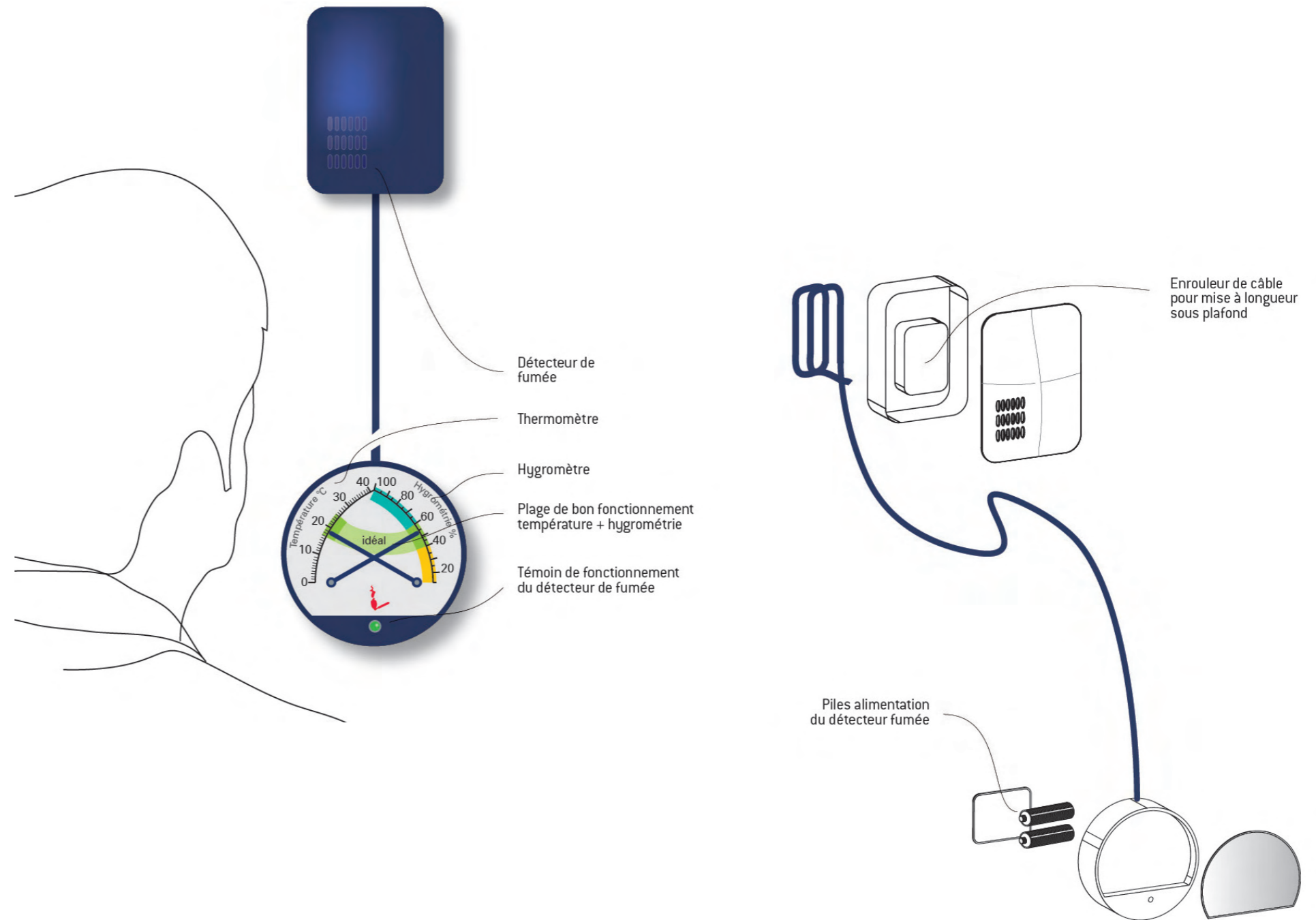
Amélioration . Prescription . Innovation





DÉTECTEUR DE FUMÉE AUGMENTÉ

Le projet consiste à associer au détecteur de fumée, un thermomètre et un hygromètre qui fournissent, par une lecture croisée, le bon rapport entre hygrométrie et température de l'air. Cette partie est déportée *via* une liaison filaire pour permettre une lecture facilitée des informations. Le boîtier de lecture température + hygrométrie est aussi le témoin du bon fonctionnement du détecteur de fumée et son alimentation par pile.



> M. et Mme Dizioub règlent la température directement sur les radiateurs. En hiver, la température est réglée entre 26 °C et 30 °C. Dans la chambre de leur fille, le chauffage est réglé assez bas car elle est asthmatique et ne supporte pas trop la chaleur.

> Mme Hamet, veuve de 37 ans et mère de 4 enfants, ne règle pas le chauffage sur le thermostat d'ambiance mais sur la chaudière, ou directement sur les radiateurs : « Le degré s'il est trop chaud, on baisse. »

> M. Rihda, retraité vivant seul dans son appartement éteint le chauffage et le chauffe-eau dès mars/avril. Il ne le rallumera pas avant l'hiver prochain. Il coupe l'eau chaude et n'allume qu'au moment de se laver. Selon ses tests, il suffit d'attendre deux ou trois minutes pour que l'eau soit chaude.

> Mme Habdou règle le chauffage aux radiateurs. Elle ne touche jamais à la chaudière.

> M. Bedoui règle les robinets thermostatiques dans une position et les laisse ainsi sans réellement comprendre à quoi cela correspond et si ses actions sont cohérentes. Les radiateurs du salon sont réglés sur 4/6. Il chauffe la salle de bains avant de s'en servir. Il baisse le chauffage dans le salon le soir, où il fait froid le matin. Il dit qu'il lui arrive de baisser le chauffage quand il sort : « quand je sais que je vais traîner. » Quand il y a du soleil, « ça cogne » « c'est le chauffage du bon dieu ». Quand il y a trop de soleil l'été, il tire les volets ; il n'a pas de rideaux.

ANALYSE D'USAGE

Le radiateur et les robinets thermostatiques sont un moyen de pilotage immédiat du chauffage, mais difficile à interpréter. Bien que directement placé sur la source de chaleur, il faut un certain temps pour créer ses repères personnels (« la position 3 correspondrait à 20 °C ») et encore plus quand on veut les mettre en relation avec une dépense énergétique ou inversement une source d'économie. Ces manipulations sans repères compréhensibles ni conseils peuvent même nuire à l'efficacité du rendement escompté : comment passer sur un radiateur de la position ouverte à la position fermée plutôt que le laisser chauffer plus doucement en continu, par exemple ?

ENJEUX

> S'appuyer sur l'intérêt porté par les publics de l'enquête à gérer directement la température de l'habitat depuis les organes de commande des appareils de chauffage.

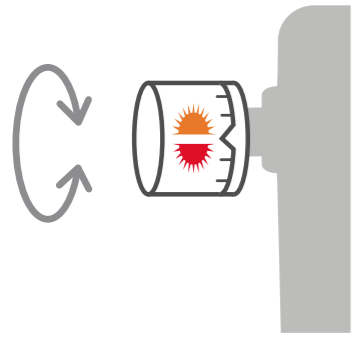
> Proposer une forme de repère efficace pour manipuler les vannes thermostatiques des radiateurs qui indique au quotidien, pour le poste « chauffage », la frontière entre « énergie minimale garantie » et « énergie de confort ».

RELATION AU BAILLEUR

Le principe de partition énergie habitat incluse dans le loyer, dite « énergie minimale garantie » et énergie habitant, dite « énergie de confort », doit s'incarner sur les organes de commande à travers des repères de fonctionnement évidents qui indiquent sans ambiguïté la partition : une ligne de démarcation qui indique une consommation, donc un coût supplémentaire à payer.



SIGNALER



VANNE RADIATEUR COMMUNICANTE

Vanne de radiateur communicante (ou accessoire de vanne) permettant de visualiser sur chaque radiateur la partition entre « énergie minimale garantie » et « énergie de confort ».

La vanne de radiateur communicante propose un pilotage de la température domestique en accord avec la partition énergétique propre au concept ÉGAL. L'objectif est de visualiser directement sur la vanne de chauffage la partition entre les deux énergies pour indiquer visuellement la nature de sa consommation. Ainsi si l'habitant décide de chauffer plus, la position de la vanne lui signale qu'il passe en énergie de confort qui impliquera une consommation et donc une dépense supplémentaire.

Amélioration . Prescription . **Innovation**



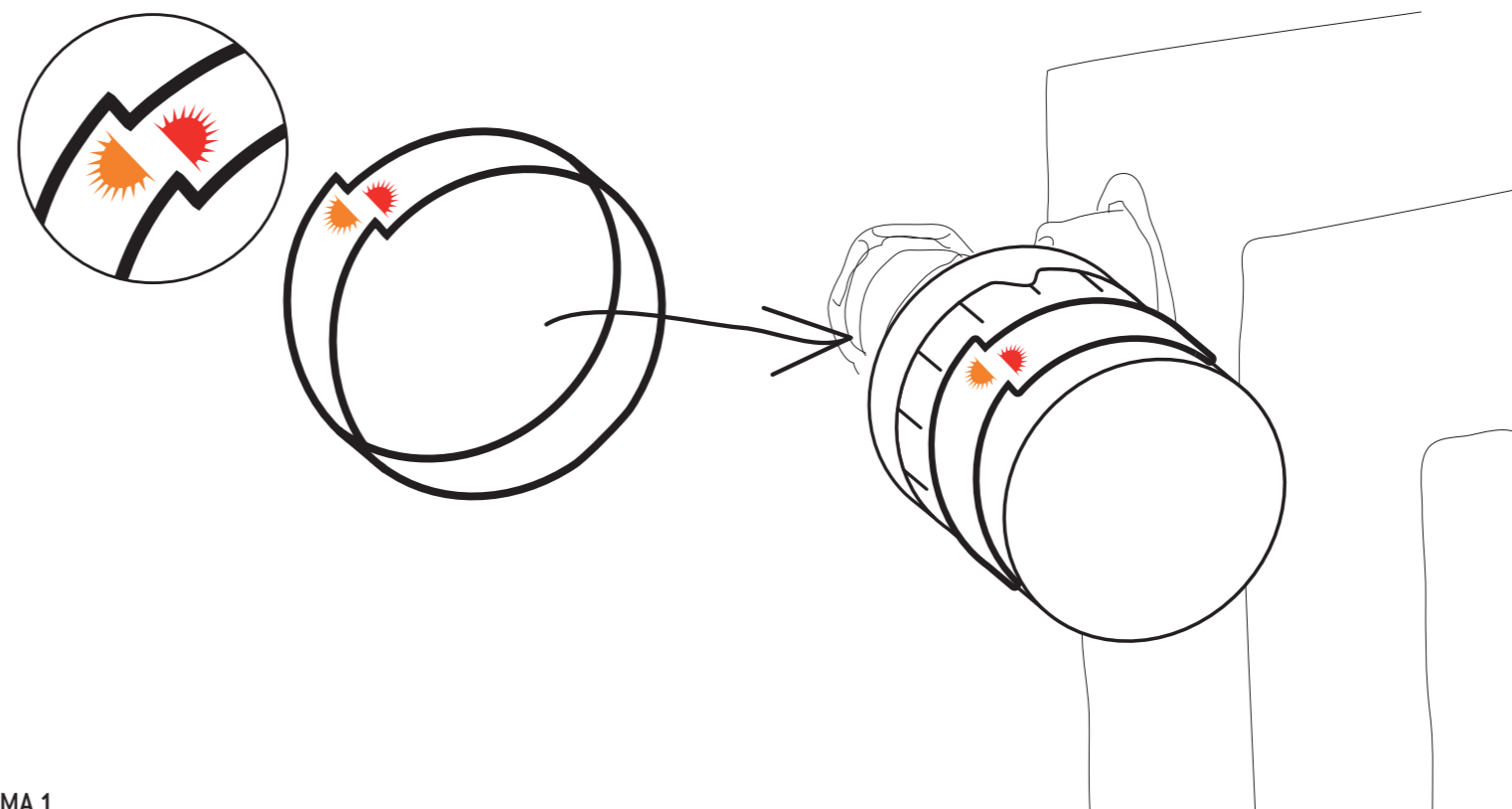
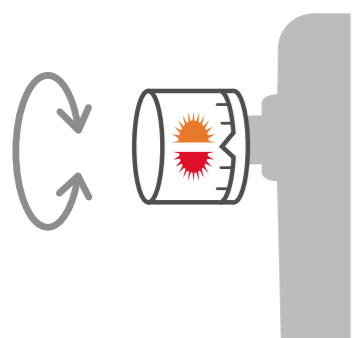


SCHÉMA 1

VANNE RADIATEUR COMMUNICANTE

La *Vanne radiateur communicante* est constituée d'un repère de réglage qui distingue les deux modes de consommation :

- mode énergie minimale garantie (demi-pictogramme rouge) ;
- mode énergie confort complémentaire (demi-pictogramme orange).

En laissant le chauffage sur le mode « énergie minimale garantie », l'utilisateur sait qu'il dispose de la température qui lui a été attribuée selon sa situation et pour laquelle le coût est inclus dans son loyer : 19 °C, par exemple. En passant en mode confort complémentaire, il entre dans une consommation supplémentaire qui entraînera un surcoût à sa charge. Deux dispositifs sont envisagés pour permettre une lecture immédiate de la nature d'énergie consommée :

- le premier prend la forme d'une bague que l'on vient positionner sur la vanne du radiateur lorsque les éléments de chauffages sont déjà installés (schéma 1) ;
- le second dispositif propose des éléments de commande du chauffage intégrant, d'origine, ce principe de lecture (schéma 2).

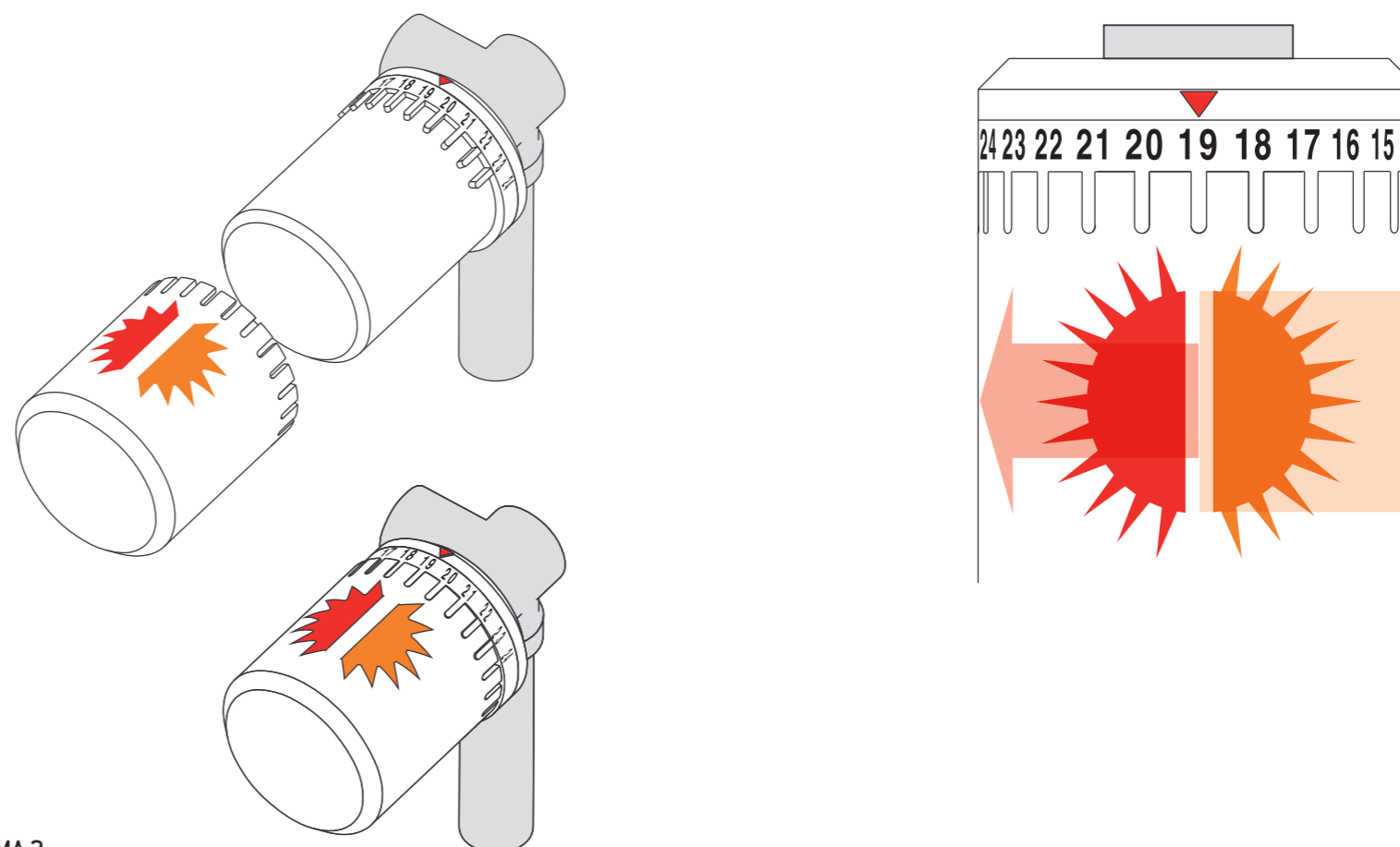


SCHÉMA 2