

Annexes

A-Annexe 1 - Rénover en une fois ou par étapes

B-Annexe 2 - Les Solutions Techniques de Rénovation (STR)

C-Annexe 3 - La ventilation double-flux et sa place dans la performance énergétique du logement

D-Annexe 4 - Fiches-maisons de trois rénovations complètes et performantes (dispositif DORéMI)

E-Annexe 5 - Comparaison des modèles de tiers-financement existant

ANNEXE 1 - Source : Institut négaWatt et DORÉMI, document initialement publié le 02/10/2014

Stratégies de rénovation performante : complète ou par étapes ?

Les scénarios énergétiques ambitieux (scénarios négaWatt et ADEME notamment) indiquent que pour que la France tienne ses engagements énergétiques et climatiques à 2050, il faut que l'ensemble du parc bâti soit rénové à un niveau performant d'ici 2050 (niveau « BBC-rénovation », soit une consommation de 80 kWh ep/m² en moyenne pour les cinq usages, soit une étiquette énergie A ou B). La Loi sur la Transition Énergétique pour la croissance verte d'août 2015 a inscrit cet objectif dans le Code de l'Énergie¹.

Autrement formulé, tout bâtiment, et en particulier tout logement, doit donc être à un niveau performant en 2050.

Pour atteindre cet objectif, deux stratégies sont possibles face à un bâtiment à rénover : la rénovation par étapes, ou la rénovation complète.

La rénovation par étapes

La rénovation par étapes est la rénovation qui a préférentiellement lieu aujourd'hui : les propriétaires, la plupart du temps, commencent par changer leurs fenêtres, leur chaudière, éventuellement isolent leur toiture, ... Les travaux énergétiques, la plupart du temps, ne sont pas à la base de la réflexion des propriétaires pour leurs actions de rénovation.

Cette rénovation par étapes a l'avantage de ne mobiliser qu'un corps de métier à la fois, pour un budget travaux limité. Cependant elle pose de nombreux problèmes, dans une logique de rénovation performante de l'ensemble du parc bâti d'ici 2050 :

- **Plus chère** : le coût cumulé d'une telle rénovation est nécessairement plus élevé qu'une rénovation complète, car elle nécessite de faire déplacer la main d'œuvre à chaque étape, avec à chaque fois une préparation de chantier, ce qui dégrade le bilan économique.
- **Pas optimisée** : les économies d'énergie maximales ne sont pas au rendez-vous. Isoler la toiture sans changer la chaudière va conduire à des surconsommations, car la chaudière sera surpuissante, et fonctionnera donc avec un rendement dégradé. Si elle est changée à cette étape et pas à la suivante, le problème se posera de nouveau. Ce qui dégrade *a fortiori* le bilan économique.
- **Pas contrôlable** : les contrôles de la performance obtenue sont dans tous les cas complexes, et requièrent un vrai audit thermique préalable, lourd (pas un DPE).
- **Des risques sanitaires** : l'enchaînement des étapes peut conduire à des risques de pathologies, voire des risques sanitaires pour les occupants. Le remplacement des ouvrants, donc le renforcement de l'étanchéité à l'air, sans gestion de la ventilation (performante, donc du type double flux) risque de conduire à des déficits de renouvellement de l'air intérieur et de provoquer par exemple des moisissures et une augmentation des concentrations en polluants.
- **Trop intensive en main d'œuvre** : la rénovation par étapes requiert beaucoup plus de main d'œuvre pour atteindre le même niveau de performance qu'une rénovation complète (ce qui est le pendant de son coût). Or le secteur du bâtiment manque déjà cruellement de bras.
- **Interminable...** : la durée pour atteindre la performance s'étale sur des années, contre quelques mois (3 mois environ) pour une rénovation complète.
- **... et jamais terminée** : les maîtres d'ouvrage abandonneront définitivement l'objectif de performance après 2 ou 3 phases de travaux (dérangement, bruit, poussière, ...).

Notons également qu'une étape effectuée sans mettre le niveau d'isolation suffisant remet en cause la possibilité même d'atteindre un jour la performance visée. En effet, les premiers centimètres d'isolant sont les plus rentables, mais un niveau minimum est nécessaire pour aboutir à une rénovation performante. Si 8 cm d'isolant sont placés en mur alors qu'il en faut 12, il n'y aura plus aucune rentabilité à ré-intervenir sur la surface qui a déjà été partiellement isolée - on dit que l'intervention

¹ La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte a ajouté dans le Code de l'énergie (article L100-4 alinéa 7) le fait que : « La politique énergétique nationale a pour objectifs [...] De disposer d'un parc immobilier dont l'ensemble des bâtiments sont rénovés en fonction des normes " bâtiment basse consommation " ou assimilées, à l'horizon 2050 [...] ».

ANNEXE 1 - Source : Institut négaWatt et DORÉMI, document initialement publié le 02/10/2014

aura « tué le gisement » d'économies d'énergie ; il aurait mieux valu ne pas intervenir sur cette paroi. C'est d'autant plus regrettable que **le coût de l'isolant ne représente que très peu de chose dans le montant des travaux** (quelques %) et que le surinvestissement (12 cm au lieu de 8) aurait été très faible.

La rénovation par étapes est donc aujourd'hui la norme, mais elle l'est par défaut - elle n'est pas satisfaisante pour autant.

La rénovation complète (ou « rénovation globale »)

La rénovation complète vise à effectuer tous les travaux permettant d'atteindre la performance énergétique, en une seule fois (isolation performante de la toiture, des murs, des ouvrants, si possible du sol, étanchéité à l'air, changement de la chaudière, ventilation performante).

Ses avantages sont :

- **d'optimiser les coûts de la rénovation performante et les économies d'énergies obtenues** (division par 4 à 8 des factures de chauffage pour les maisons individuelles d'avant 1975, par exemple), ce qui donne un sens économique global à la rénovation,
- **de permettre d'atteindre en une fois la performance visée,**
- **de permettre des contrôles de la qualité obtenue** (test d'étanchéité à l'air),
- **de maîtriser les temps de travaux** (de l'ordre de 3 mois).

Elle gagne à être mise en œuvre préférentiellement lors des mutations (ventes, donations), donc en logement inoccupé, mais peut aussi intervenir en logement occupé.

Ses limites sont :

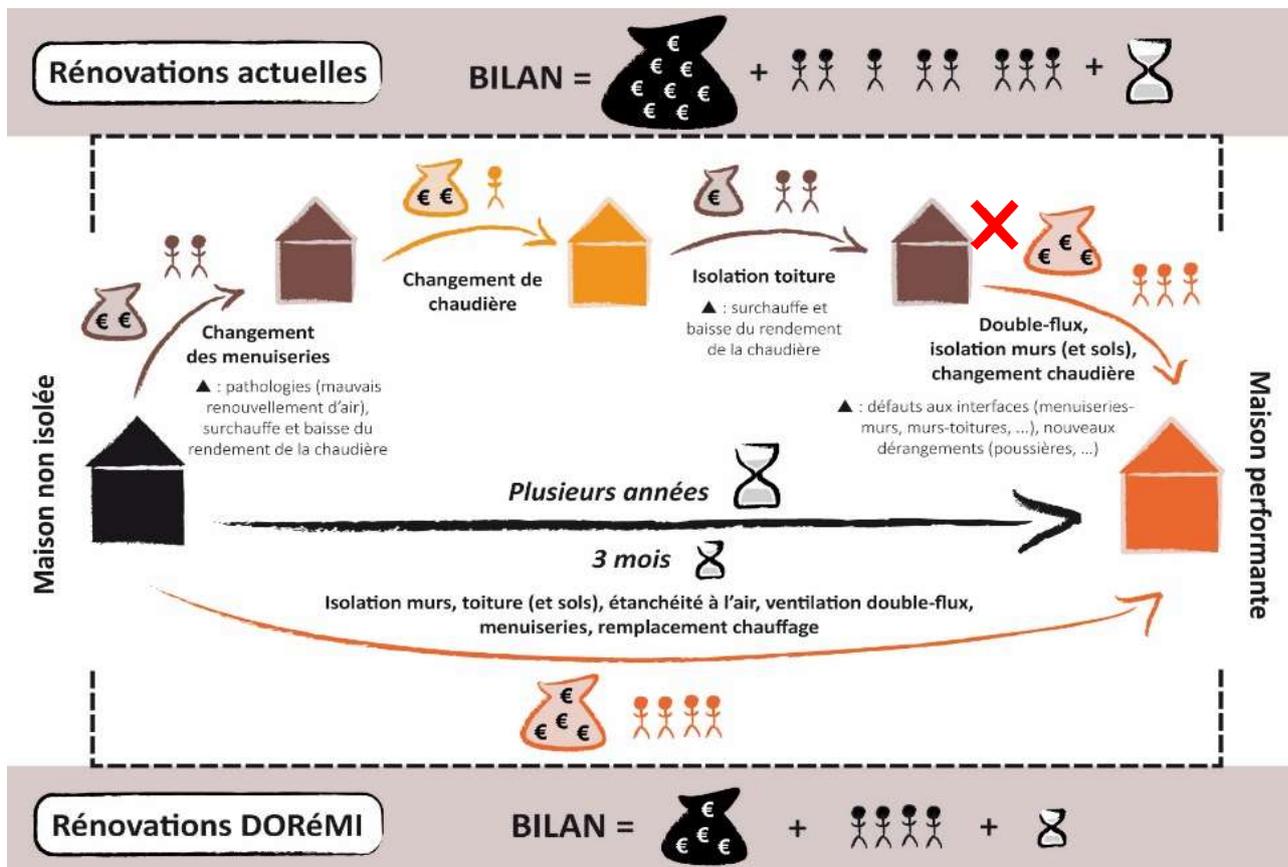
- qu'elle requiert l'existence d'une offre technique de rénovation complète (groupements d'artisans compétents pour la maison individuelle, ou maîtres d'œuvre compétents pour les autres bâtiments),
- qu'elle requiert une offre financière adaptée, car le maître d'ouvrage doit mobiliser un investissement important (400 € TTC/m² en moyenne d'après les retours d'expérience actuels en maisons individuelles par exemple, lorsque le coût des travaux est optimisé),
- que le volume des travaux peut faire peur au propriétaire, car cette action n'est pas habituelle, même quand toutes les preuves de l'intérêt de la rénovation sont présentées².

Un des arguments souvent entendus contre la rénovation complète est qu'elle est trop coûteuse pour les ménages. Mais si son coût est optimisé, elle est la seule à **permettre d'atteindre un niveau de performance conforme aux exigences nationales** (80 kWhep/m² tous usages, dont environ 50 en chauffage), **tout en étant intéressante économiquement et en maîtrisant les délais de rénovation.**

Pour le parc le plus consommateur (parc peu ou pas rénové d'avant 1975 et parc chauffé à l'électrique), que signifie « intéressante économiquement » pour une rénovation complète ? Une telle rénovation permet d'effondrer les consommations de chauffage. Avec les mécanismes financiers actuels (éco-PTZ, aides nationales et régionales), il est désormais possible de transformer cette facture de chauffage avant travaux (en constante augmentation), en remboursement de mensualités de prêt, fixe et à durée déterminée (+ facture résiduelle après travaux) **proche en volume de la facture avant travaux.** Dans ces conditions, permises par la rénovation complète, il n'y a aucune raison de ne pas lancer ces travaux, qui *a fortiori* améliorent le confort et la qualité de l'air intérieur, et permettent une revalorisation patrimoniale du bien.

² Mais s'il est intimidant d'investir 40 k€ pour une rénovation globale et performante, il est irrationnel d'en dépenser plus pour parvenir à la même rénovation par étapes.

ANNEXE 1 - Source : Institut négaWatt et DORéMI, document initialement publié le 02/10/2014



ANNEXE 2 - Source : DORÉMI, document initialement publié en 2015

Les Solutions Techniques de Rénovation (STR) et leur usage dans le dispositif DORÉMI

Présentation succincte¹

Les Solutions Techniques de Rénovation (STR) sont issues du travail d'Enertech, bureau d'étude coopératif (SCOP) largement reconnu pour son expertise dans la performance énergétique des bâtiments. Le développement des STR répond à une volonté du fondateur d'Enertech, Olivier Sidler, de travailler à la massification de la rénovation performante en construisant les outils adaptés. Les STR ont été développées par Enertech sur fonds propres, et si la propriété intellectuelle leur appartient, Enertech met à disposition cet outil à toute personne ou tout organisme qui souhaite en faire un usage non commercial, et l'utiliser dans la logique pour laquelle elles ont été définies : contribuer à la rénovation thermique performante sans tuer le gisement des économies d'énergie.

Les STR partent de plusieurs constats fondamentaux :

- l'enjeu est de parvenir à rénover l'essentiel du parc bâti français d'ici 2050 à un niveau performant, c'est-à-dire au niveau BBC-Rénovation en moyenne nationale (soit $50 \text{ kWh}_{\text{ep}}/\text{m}^2_{\text{shab}}/\text{an}$ pour la seule consommation de chauffage, soit une division par 4 en moyenne des consommations de chauffage),
- cet enjeu correspond à une rénovation en rythme de croisière de plus d'1 million d'équivalent-logements par an à un niveau performant,
- atteindre ce niveau de rénovation thermique implique d'appliquer aux différentes parois du bâtiment un niveau d'isolation qui « gomme » le plus souvent les caractéristiques thermiques de l'existant. Le fait que les murs soient en pierre, en parpaing ou en brique ne change donc pas, **du seul point de vue de la thermique**, l'épaisseur d'isolant à rapporter. Evidemment, ces caractéristiques de l'existant sont en revanche fondamentales à d'autres points de vue (esthétique, transfert de vapeur d'eau, ...).

Atteindre le niveau BBC-Rénovation conduit donc dans la plupart des cas aux mêmes niveaux de résistances thermiques à appliquer aux parois. Peut-on alors **définir des combinaisons de résistances thermiques qui, appliquées aux murs, aux planchers hauts et bas et aux menuiseries extérieures, permettraient d'atteindre sans calculs lourds cette performance thermique ?** C'est tout l'enjeu des STR.

Méthodologie

Les STR ont été conçues en s'appuyant sur un parc représentatif de bâtiments, positionnés dans les 3 grandes zones climatiques françaises. Enertech a procédé à plus de 6000 simulations dynamiques au niveau national pour identifier les combinaisons de travaux permettant d'atteindre les $50 \text{ kWh}_{\text{ep}}/\text{m}^2_{\text{shab}}/\text{an}$ en moyenne nationale. Les paramètres pris en compte dans les combinaisons sont :

- le niveau d'étanchéité à l'air du bâtiment après rénovation,
- les résistances thermiques additionnelles à appliquer aux murs (en isolation intérieure ou extérieure), aux plafonds et aux sols, aux menuiseries extérieures,

¹ Un document plus complet émanant d'Enertech est disponible ici :

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

ANNEXE 2 - Source : DORéMI, document initialement publié en 2015

- le type de ventilation à mettre en place dans le bâtiment. Des hypothèses formulées sur les systèmes de chauffage après travaux permettent de finaliser le calcul.

Ce travail a abouti à la formulation des « chemins techniques » qui permettent d'atteindre les 50 kWh/m²/an en moyenne nationale : 10 bouquets de travaux constituant les 10 STR.

N° Solution	Isolation Int / Ext	Etanchéité air n ₅₀ (vol/h)	Résist. additionnelles [m ² .K/W]			U _w [W/m ² .K] Menuis.ext.	Ventilation
			Murs	Plancher bas	Toiture		
1	Int	3,0	6,0	4,5	10	1,1	Double Flux
2	Int	3,0	4,5	4,5	10	0,8	Double Flux
3	Int	1,0	4,5	4,5	10	1,7	Double Flux
4	Int	1,0	4,5	3,0	7,5	1,4	Double Flux
5	Ext	3,0	4,5	4,5	7,5	1,7	Double Flux
6	Ext	3,0	4,5	3,0	7,5	1,4	Double Flux
7	Ext	3,0	6,0	4,5	10	0,8	Hygro
8	Ext	1,0	4,5	3,0	7,5	1,7	Double Flux
9	Ext	1,0	3,7	3,0	7,5	1,4	Double Flux
10	Ext	1,0	4,5	3,0	7,5	1,1	Hygro

L'utilisation de ces 10 STR au niveau national permet d'atteindre l'objectif de 50 kWh/m²/an en moyenne nationale.

La logique des STR

La logique des STR est une logique de péréquation, comme pour le prix de l'électricité : ce n'est pas parce que vous habitez près d'un barrage hydroélectrique ou d'un réacteur nucléaire que vous payez moins cher l'électricité. Le prix de l'électricité est moyenné au niveau national pour que chacun puisse y avoir accès, avec une mutualisation des coûts de production et de distribution.

La logique des STR est la même pour la généralisation de la rénovation thermique performante : au lieu de devoir investir beaucoup à Mulhouse, et très peu à Marseille, l'investissement dans la rénovation thermique est comparable de Marseille à Mulhouse, ce qui simplifie grandement la formulation des préconisations thermiques.

Un bâtiment consommera moins au m² avant rénovation à Marseille qu'à Mulhouse, mais il aboutira également à un niveau de consommation thermique moindre après rénovation thermique. Le gain thermique lié à l'investissement réalisé sera, sinon identique, du moins comparable sur ce bâtiment, à Marseille et Mulhouse.

Mise en œuvre des STR et variantes

La mise en œuvre des STR sur le parc bâti existant se confronte à la diversité des situations de rénovation thermique. Si les STR sont très robustes à la majorité des configurations, le développement de quelques variantes a été nécessaire pour permettre plus de souplesse dans leur mise en œuvre.

Un exemple de variante : dans de nombreux cas (dalle sur terre-plein en particulier), il n'est pas décemment envisageable de casser le sol du bâtiment pour isoler le plancher bas. Une action compensatoire est donc proposée, sous la forme d'une isolation des fondations (isolation périphérique verticale) ou d'un trottoir périphérique (isolation périphérique horizontale) permettant de limiter les déperditions et de se rapprocher de l'objectif moyen. Le propriétaire se voit proposer d'intégrer lors de ses futurs travaux de réfection du sol l'isolation prévue par les STR.

ANNEXE 2 - Source : DORéMI, document initialement publié en 2015

Sur le terrain, la mise en œuvre des STR conduit à faire l'analyse précise des besoins et envies du propriétaire, et du bâtiment à rénover, d'un point de vue architectural (caractéristiques esthétiques, points singuliers, ...) et technique (isolation déjà présente, spécificités liées à l'humidité : remontées capillaires, types de matériaux dans les murs, exposition aux pluies battantes, transferts de vapeur d'eau...). C'est l'Etat des Lieux Architectural et Technique (ELAT) qui permet de disposer des informations nécessaires au choix de la STR la plus adaptée au bâtiment. La réalisation de cet ELAT par les entreprises est fondamentale pour identifier la STR la plus pertinente, et pour sélectionner les techniques, matériaux et équipements qui prendront en compte les caractéristiques architecturales et techniques du bâtiment.

Les STR dans le dispositif DORéMI

Les STR sont particulièrement adaptées à une utilisation en maison individuelle, par des groupements d'artisans. Les STR permettent aux artisans d'identifier les résistances thermiques à mettre en œuvre pour atteindre la performance sans calculs thermiques complexes, et de se concentrer sur les enjeux de bonne mise en œuvre.

La formation-action du dispositif DORéMI intègre ainsi l'outil STR comme une brique fondamentale dans l'apprentissage des artisans. L'Etat des Lieux Architectural et Technique conduit le formateur à travailler avec les artisans sur la bonne mise en œuvre des STR, en prenant en compte toutes les dimensions de la rénovation thermique (approche architecturale, étanchéité à l'air, migration de la vapeur d'eau, ...).

Retours d'expérience sur l'usage des STR

Les STR sont un outil innovant qui peut au départ surprendre par sa logique. L'usage sur le terrain des STR montre toute sa pertinence, et les STR sont jugées extrêmement pertinentes par les artisans qui ont été formés à leur utilisation.

La revue de plusieurs mécanismes publics confirme l'intérêt des STR en substitution des diagnostics thermiques pour aboutir à des rénovations performantes du niveau BBC-Rénovation (comparaison effectuée au niveau régional sur plus de 400 maisons du programme « Je Réнове BBC » en Alsace, ou sur le prêt Isolaris de la Région Centre-Val-de-Loire).

Suite à son retour d'expérience lié au financement de nombreux audits énergétiques, la Région Alsace a par ailleurs mis en place depuis 2013 une politique de soutien à la rénovation performante sur la base de solutions techniques de rénovation.

ANNEXE 2 - Source : DORéMI, document initialement publié en 2015

Quelques questions fréquemment posées sur les Solutions Techniques de Rénovation

Nous proposons ci-dessous des réponses à quelques questions fréquemment posées sur les Solutions Techniques de Rénovation.

Est-ce qu'un diagnostic thermique ne serait pas plus précis que les STR ?

Plusieurs types de diagnostics thermiques peuvent être réalisés pour explorer la consommation énergétique d'un bâtiment et ses évolutions en fonction des travaux.

Une pratique française courante est d'utiliser des logiciels de calcul conventionnel pour réaliser des diagnostics thermiques. Un logiciel de calcul conventionnel n'est en aucun cas conçu pour prévoir la consommation énergétique d'un bâtiment, mais pour comparer les bâtiments entre eux. Par ailleurs, ils se révèlent généralement très faux pour les bâtiments performants, avec une tendance fréquente à l'optimisme sur les consommations énergétiques de ces bâtiments - ils sous-estiment donc très souvent les consommations. Les calculs thermiques liés au DPE (Diagnostic de Performance Energétique) ou à la RT (Réglementation Thermique) ne constitueront pas des outils fiables de prévision de consommation, pas plus d'ailleurs que le calcul DJU (degrés-jours unifiés), qui n'est plus applicable pour les bâtiments performants.

Il faut dissocier les logiciels de calcul conventionnel, et les logiciels de simulation de consommation thermique. Seul un logiciel de simulation thermique dynamique permet de calculer de façon fiable la consommation énergétique, à condition que les hypothèses d'entrée fournies soient les bonnes (principe du « garbage in, garbage out »).

Donc pour disposer d'un diagnostic thermique fiable, il est nécessaire de réaliser une simulation thermique dynamique du bâtiment, ce qui représente un très gros travail de collecte des hypothèses (modélisation) puis de simulation, très coûteux et qui n'est pas réalisable de façon systématique, dans une logique de massification des rénovations thermiques.

Les STR ont été construites sur la base de 6000 simulations thermiques dynamiques (logiciel TRNSYS), assurant ainsi un calcul physique fiable des consommations d'énergie du parc représentatif modélisé.

Comment garantir la consommation de chauffage après travaux avec les STR ?

La consommation de chauffage d'un bâtiment dépend de deux éléments-clés :

- la qualité thermique intrinsèque de l'« objet » bâtiment,
- l'usage qui est fait de cet objet.

La qualité thermique d'un bâtiment est a minima définie par :

- la performance de l'enveloppe :
 - o niveau d'étanchéité à l'air atteint,
 - o résistances thermiques appliquées aux parois et qualité de la mise en œuvre,
- la performance des systèmes :
 - o du système de chauffage,
 - o du système de ventilation,
 - o du système de production et de distribution de l'eau chaude sanitaire.

Les STR permettent de définir les performances qui doivent être atteintes au niveau de la qualité thermique du bâtiment (parois et renouvellement d'air), en évitant les calculs

ANNEXE 2 - Source : DORéMI, document initialement publié en 2015

thermiques lourds. Bien sûr, pour atteindre la performance thermique prévues, deux autres précautions doivent être prises :

- les préconisations issues des STR doivent être mises en œuvre correctement - c'est l'objectif de la formation-action DORéMI, pour la maison individuelle,
- l'usager du bâtiment doit avoir un comportement raisonnable - s'il se chauffe à 25°C ou s'il garde ses fenêtres en permanence ouvertes en hiver malgré la qualité du renouvellement d'air apportée par la ventilation performante, il surconsommara très largement par rapport aux moyennes calculées.

Les STR ne conduisent pas à une estimation des consommations au kWh près (consommation de chauffage de 50 kWh_{ep}/m²_{shab}/an en moyenne nationale, plutôt 70 kWh_{ep}/m²_{shab}/an à Mulhouse et 30 kWh_{ep}/m²_{shab}/an à Marseille). Cela peut paraître frustrant, mais sauf à effectuer correctement des simulations thermiques dynamiques lourdes, nous ne connaissons au kWh près ni la consommation de départ du bâtiment, ni celle d'arrivée. Une incertitude est donc tolérable si elle est maîtrisée, ce qui est le cas pour les STR.

Est-ce que les STR ne menacent pas l'esthétique des bâtiments patrimoniaux ?

Les STR ne font que préconiser les niveaux de performance à mettre en œuvre (étanchéité à l'air, résistances thermiques et performance des systèmes) pour atteindre les objectifs thermiques nationaux. Elles ne disent rien de l'esthétique finale de la rénovation. La rénovation thermique peut être réalisée par l'intérieur ou l'extérieur, avec tous les matériaux classiques de finition.

C'est donc le rôle de l'état des lieux architectural et technique (ELAT) d'évaluer l'enjeu patrimonial, et de décider en concertation avec le propriétaire (le cas échéant avec l'appui d'un architecte-conseil), et dans le respect de la réglementation (notamment celle concernant la protection du patrimoine), le bouquet de travaux adapté au bâtiment.

Est-ce que les STR ne vont pas conduire massivement à des pathologies (humidité ...) dans les bâtiments anciens (avant 1949), par la standardisation des chemins techniques proposés ?

Les STR ne préconisent pas de matériaux spécifiques, elles ne règlent la question que de la seule thermique du bâtiment. Il est indispensable que les préconisations thermiques soient mises en œuvre correctement, ce qui impose de choisir des matériaux adaptés en fonction des types de murs rencontrés ; pour la maison individuelle, c'est un des points-clés de la formation-action DORéMI.

C'est également un des enjeux de l'état des lieux architectural et technique (ELAT) : le groupement identifie les pathologies existantes le cas échéant, puis définit les solutions techniques et matériaux à utiliser pour préserver le bâti. Les préconisations thermiques des STR ne déterminent ainsi que l'épaisseur de l'isolant choisi, et non sa nature. Dans le cas de murs perméables à la vapeur d'eau (cas de la majorité des bâtiments d'avant 1949), une précaution particulière doit être prise pour éviter tout risque de condensation dans le mur, ce qui conduit à des choix de matériaux et de systèmes constructifs effectués avec les artisans pour éliminer ce risque.

Est-ce que les bâtiments anciens (avant 1949) ne devraient pas être moins rénovés, comme ils consomment souvent moins que les bâtiments construits entre 1949 et 1975 ?

ANNEXE 2 - Source : DORÉMI, document initialement publié en 2015

Les bâtiments « anciens » (avant 1949) peuvent consommer quelques dizaines de kWh de moins au m² que les bâtiments construits entre 1949 et 1975. D'un point de vue thermique, comme l'enjeu est de parvenir en moyenne nationale à une consommation de chauffage du parc de 50 kWh/m²/an en moyenne, il sera quand même nécessaire de les rénover thermiquement sensiblement avec les mêmes résistances thermiques additionnelles que les autres bâtiments.

D'un point de vue thermique, l'application des STR aux bâtiments d'avant 1949 ne pose pas de problème. Nous excluons bien sûr les bâtiments très patrimoniaux (par exemple le Paris haussmanien) du périmètre des bâtiments à rénover thermiquement, mais ces bâtiments ne représentent qu'une très faible fraction du parc bâti. D'un point de vue architectural et d'un point de vue migration de la vapeur d'eau, les bâtiments d'avant 1949 nécessiteront par contre la plus grande vigilance pour ne pas engendrer de pathologie, et pour conserver les éléments architecturaux de ce patrimoine bâti.

Comment sont traités les ponts thermiques dans les STR ?

Les STR sont calculées sur la base d'un parc représentatif de bâtiments. L'application des résistances thermiques a donc été effectuée en prenant en compte le fait qu'un certain nombre de ponts thermiques ne pourront être traités (dalles de balcons, murs de refend, ...). L'application des STR, avec les résistances thermiques préconisées, tolère donc des ponts thermiques qu'il n'est pas envisageable de traiter parfaitement.

Estimer la tolérance aux ponts thermiques est un des apprentissages de la formation-action DORÉMI.

ANNEXE 3 - Source : Institut négaWatt et DORÉMI, document initialement publié le 02/01/2015

La ventilation double flux et sa place dans la performance énergétique du logement

Eléments de compréhension¹

Les défis énergétiques et climatiques nous conduisent à fixer un objectif de consommation énergétique ambitieux pour les rénovations thermiques : 80kWhep/(m².an) tous usages et en moyenne 50 pour le chauffage², contre 200 en moyenne du parc aujourd'hui. Atteindre ce niveau de performance thermique suppose, avant même de travailler sur l'isolation, de s'intéresser à l'étanchéité à l'air et au renouvellement d'air des logements.

L'étanchéité à l'air

Un logement qui présente de nombreuses entrées d'air parasites ne peut être performant énergétiquement : les entrées parasites d'air froid en hiver viennent refroidir le logement et requièrent un surcroît de chauffage pour maintenir la température. La quasi-totalité du parc bâti français est dans ce cas. Les entrées parasites d'air froid dans un logement représentent bien souvent le premier poste de pertes thermiques, devant les pertes par défaut d'isolation dans la toiture, les murs, le sol ou les menuiseries. Les entrées d'air se font autour des menuiseries, par les gaines électriques ou de plomberie, par les fissures des murs et plafonds, par l'interface entre les murs et le toit, ...³

Pas de performance thermique sans une bonne étanchéité à l'air

Obtenir un logement performant énergétiquement nécessite avant tout de rendre étanche à l'air le logement, donc de mettre fin aux entrées d'air parasites.

Le renouvellement d'air

Une fois l'étanchéité à l'air du logement réalisée, il est indispensable de renouveler l'air dans le logement à un niveau hygiénique. Ce renouvellement a pour vocation :

- 1- de faire disparaître les émissions liées aux activités humaines dans le logement (CO₂ et humidité de la respiration, de la combustion et de la cuisine) ; il faut sensiblement 0,5 vol/h pendant la présence des personnes pour respecter une concentration inférieure à 1000 ppm de CO₂⁴.
- 2- de réduire la pollution de l'air à l'intérieur des logements, souvent bien plus élevée qu'à l'extérieur à cause des formaldéhydes et COV des peintures, des colles des panneaux agglomérés, ... Pour respecter une concentration maximale de 50 µg/m³ de formaldéhyde (valeur supérieure tolérée aujourd'hui pour ce cancérogène certain), il faut un débit permanent de 0,6 vol/h. Mais dans moins de dix ans, la

¹ Sur la base des analyses du bureau d'étude Enertech.

² Avec des m² de surfaces habitables.

³ Pour quantifier, chaque vol/h d'infiltration au test à la porte soufflante (n50) génère un surcroît de chauffage de 4 kWh/(m².an). Or les logements courants ont des taux de fuite situés en moyenne entre 10 et 15 vol/h sous 50 Pa...

⁴ Source des données pour ces deux points : Université de Berkeley et Enertech. Ppm : partie par million.

ANNEXE 3 - Source : Institut négaWatt et DORÉMI, document initialement publié le 02/01/2015

concentration admissible sera ramenée à 10 µg/m³ ce qui imposera 3 vol/h, ce qui est très élevé et interdirait tout espoir de faire des bâtiments basse consommation, imposant ainsi d'attaquer le problème à la source, en éliminant les polluants des matériaux de construction, meubles, encres, appareillages, etc.

Le renouvellement d'air à un niveau hygiénique est un enjeu fort de la qualité de vie dans le logement

Comment faire pour assurer cette ventilation de façon continue et suffisante ?

Du simple point de vue du renouvellement d'air, 2 moyens existent : la ventilation manuelle et la ventilation mécanique.

Dans le cas de la ventilation manuelle, soit ce sont les habitants du logement qui assurent le renouvellement d'air par ouverture des menuiseries extérieures, soit il y a des prises et rejets d'air, d'assez forte section, placées dans les parois extérieures du logement.

Dans le cas de la ventilation mécanique, un système automatique (électrique) assure le renouvellement d'air :

- La ventilation simple flux est constituée d'une extraction électrique fonctionnant en continu, placée dans les pièces humides, et requiert des entrées d'air généralement placées dans les menuiseries des pièces principales (séjour et chambres).
- La ventilation hygroréglable est une ventilation simple flux asservie à la présence d'habitants (la détection d'humidité module le débit de la ventilation).
- La ventilation double flux, enfin, est une ventilation qui peut être continue ou modulée, équipée d'un échangeur (récupérateur de chaleur) permettant la récupération de chaleur de l'air extrait qui sert à préchauffer l'air neuf.

Nous reviendrons plus loin sur les avantages et les inconvénients de chaque technique du point de vue du renouvellement d'air hygiénique.

Renouvellement d'air hygiénique et performance énergétique

La performance énergétique exige une bonne étanchéité à l'air du logement, et l'hygiène exige un renouvellement d'air minimum dans le logement. Mais le fait de remplacer toutes les heures au moins 0,6 vol/h, et *a fortiori* 3 vol/h du logement, impacte fortement la performance énergétique : le renouvellement d'air revient à remplacer de l'air chaud du logement par de l'air froid (à température extérieure), donc à « siphonner » la chaleur du logement.

Pas de performance thermique suffisante sans une récupération de la chaleur de l'air extrait

Il est important de visualiser ce que représente ce renouvellement d'air d'un point de vue thermique : en région Rhône-Alpes par exemple, 0,6 vol/h de débit permanent de

ANNEXE 3 - Source : Institut négaWatt et DORÉMI, document initialement publié le 02/01/2015

ventilation conduit à une consommation de chauffage de 40 à 43 kWh/(m².an). Pour respecter les 50 kWh/(m².an) de consommation de chauffage, il faut que la charge liée au renouvellement d'air soit la plus faible possible. Si on ne récupère pas la chaleur de l'air extrait, il est impossible d'atteindre une consommation de chauffage de 50 kWh/(m².an).

Sans récupération de la chaleur de l'air extrait, « siphonnée » dans le logement de façon continue, il ne sera donc pas possible d'atteindre les performances thermiques visées, dans la plupart des cas. Donc les ventilations manuelles, simple flux et hygroréglables ne permettent pas, dans la plupart des cas, d'atteindre les performances énergétiques visées ; seule la ventilation double flux le permet.

Efficacité des différentes ventilations pour le renouvellement d'air hygiénique

Du point de vue du renouvellement d'air, la ventilation manuelle par ouverture des menuiseries n'est pas très satisfaisante car elle ne garantit pas un renouvellement au niveau hygiénique. Le renouvellement risque d'être aléatoire, et il ne sera pas continu.

La ventilation simple flux autoréglable permet un renouvellement continu, à un niveau hygiénique.

La ventilation hygroréglable ne permet généralement pas d'atteindre les niveaux de renouvellement d'air hygiénique, ni d'atteindre les réductions de débit, et donc les économies d'énergie annoncées (campagne de mesure réalisée en 2014 par le bureau d'étude Enertech).

La ventilation double flux, enfin, permet d'atteindre les niveaux hygiéniques de renouvellement d'air, sous réserve de la bonne étanchéité à l'air des réseaux de ventilation et du bon remplacement des filtres.

Le tableau ci-dessous schématise les résultats des différentes ventilations pour le renouvellement d'air et la performance thermique :

	Renouvellement d'air hygiénique	Performance thermique du logement
Ventilation manuelle	~	☹ ☹
Ventilation simple flux auto réglable	☺	☹ ☹
Ventilation simple flux hygroréglable	☹	☹
Ventilation double flux	☺	☺ ☺

~ = variable (dépend du comportement des usagers, de la météo (vent, température extérieure, etc.)

La ventilation double flux est la seule qui assure systématiquement performance thermique et renouvellement d'air hygiénique

ANNEXE 3 - Source : Institut négaWatt et DORÉMI, document initialement publié le 02/01/2015

La ventilation double flux

La ventilation double flux est donc la seule ventilation qui permette aujourd'hui d'assurer à la fois une bonne performance thermique et un renouvellement d'air hygiénique. Quels sont plus précisément ses avantages et inconvénients ?



Source : BRINK

Les inconvénients :

1 - La ventilation double flux est sensiblement plus chère que les autres systèmes (de 1100 à 3000€/logement selon le système),

2 - Sa mise en œuvre est plus complexe, notamment d'un point de vue d'intégration des réseaux, et suppose une bonne technicité des entreprises, rare aujourd'hui en France sur ces systèmes,

3 - Sa consommation d'électricité est plus élevée que les autres systèmes de ventilation, mais elle peut être limitée par une bonne conception,

4 - Le maintien des performances exige un nettoyage fréquent du filtre air neuf.

Les avantages :

1 - Elle permet de récupérer jusqu'à 70 à 80 % de l'énergie de l'air évacué, tout en assurant un renouvellement d'air hygiénique,

2 - Le préchauffage de l'air neuf avant entrée dans le logement améliore le ressenti et le confort thermique,

3 - L'absence de trous d'arrivée d'air en façade permet une forte réduction du bruit extérieur,

4 - L'air neuf est filtré (au départ, pour protéger l'échangeur) ce qui améliore très nettement la qualité de l'air entrant, et donc de l'air intérieur,

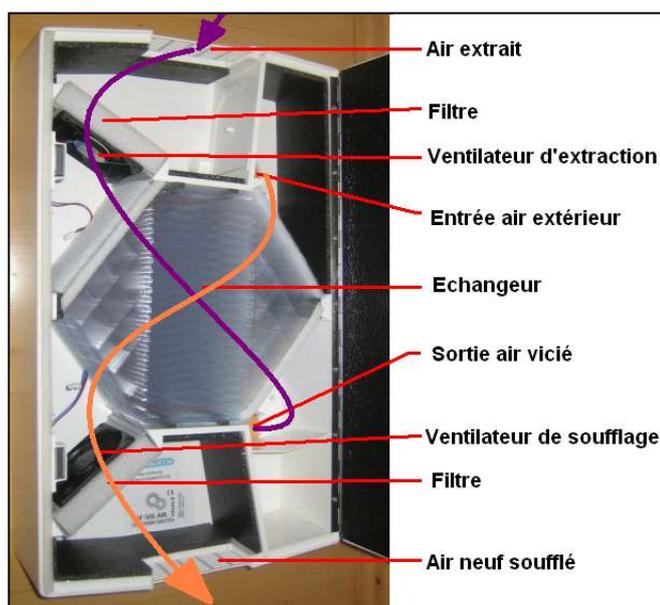
5 - Son utilisation conduit à une forte réduction de la puissance de chauffage nécessaire, donc une réduction de la taille de la chaudière, des tuyaux, des émetteurs, donc une réduction des coûts.

En maison individuelle, l'échangeur de chaleur peut prendre la forme de la photo de droite : un caisson avec des gaines permettant l'aspiration et le soufflage de l'air. Mais il existe aussi de nombreux systèmes décentralisés particulièrement bien adaptés à la rénovation thermique ; la photo ci-dessous représente une ventilation décentralisée de la taille d'une armoire à pharmacie.



ANNEXE 3 - Source : Institut négaWatt et DORÉMI, document initialement publié le 02/01/2015

Ces nouveaux systèmes, qui arrivent progressivement en France, permettent de simplifier l'intégration de la ventilation double flux dans les rénovations performantes.



DORÉMI

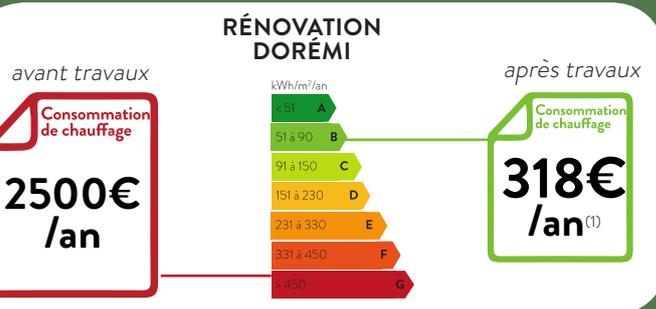
Rénovation performante

Rénovation performante Dorémi

Maison en pierres du 18^{ème} siècle
125 m² habitables
Rénovée en 2016
Drôme (26)

Rénovation réalisée par un groupement d'artisans Dorémi
VIGNAL ENERGIE/ MINERALIS/ BPA CONCEPT
+ appui de Sylvain ARNOUX, architecte formé Dorémi

BÂTI ANCIEN



www.renovation-doremi.com

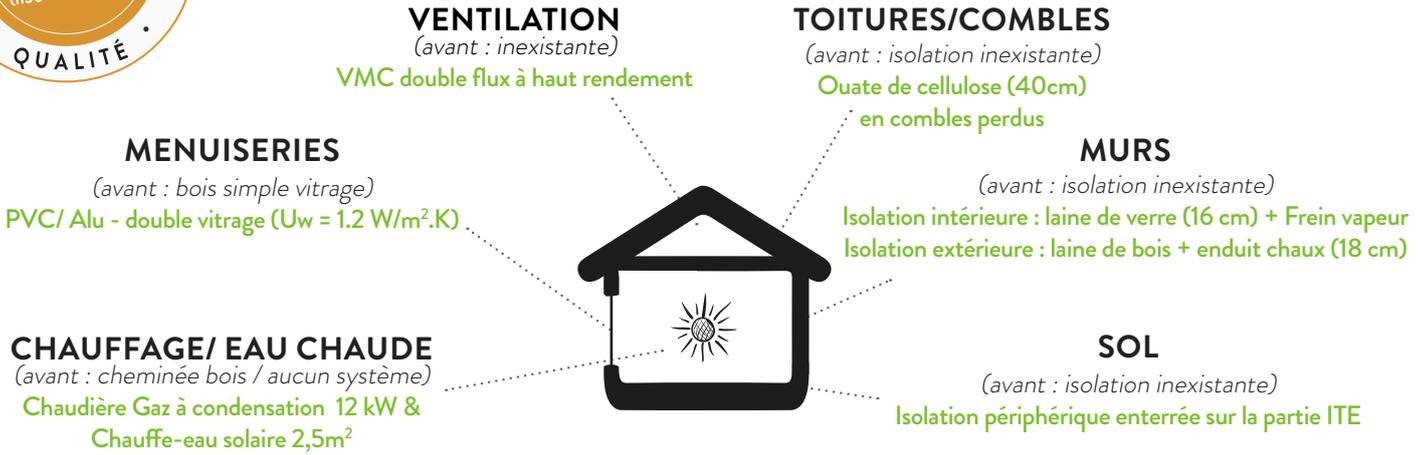


Dispositif soutenu par

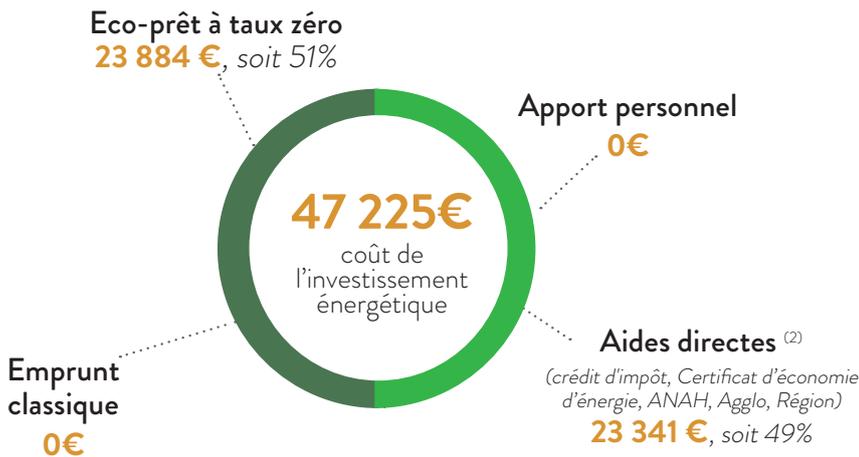




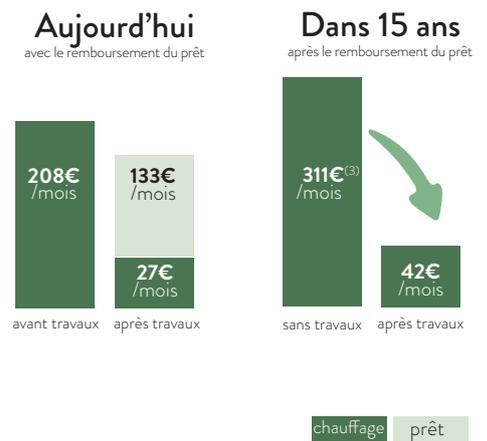
UNE MAISON HAUTE PERFORMANCE



UN FINANCEMENT SÉDUISANT



UNE RÉNOVATION PERFORMANTE QUI, EN PLUS, LEUR RAPPORTE DÈS AUJOURD'HUI 48€/ MOIS



FACTURE DE CHAUFFAGE / 8
+ DE POUVOIR D'ACHAT
DANS 15 ANS



UNE MAISON
+ CONFORT EN HIVER &
+ FRAÎCHE EN ÉTÉ



+ 20% DE VALEUR
PATRIMONIALE⁽⁴⁾ &
UNE MAISON + BELLE



UNE MAISON + SAINE
(MAISON VENTILÉE) =
UNE SANTÉ PRESERVÉE

⁽¹⁾ 318€/an sur la partie rénovée (78 m²) et 600€/an sur la totalité de la rénovation (176m²) / ⁽²⁾ Les aides sont personnalisées et sont susceptibles de changer chaque année / ⁽³⁾ L'évolution du coût de l'énergie est de l'ordre de 3% par an, selon les statistiques du Ministère de la Transition écologique et solidaire, Pégase / ⁽⁴⁾ Source : estimations à partir de l'étude mars 2015 «La valeur verte des logements d'après les bases Notariales BIEN et PERVAL», association DINAMIC.

DORéMI

Rénovation performante



Les chiffres présentés sont des données sur factures ou des données estimées/ façade Ouest

Rénovation performante Dorémi

Maison en béton de 1965/ 140 m² habitables
Rénovée en 2017/ Drôme (26)
chantier en cours (3 mois de travaux prévus)

Rénovation réalisée par un groupement d'artisans qualifiés

BATIVERT (isolation, charpente)

CREA DECOR (isolation extérieure & plâtrerie)

SARL POLLIEN HENRI (menuiseries, maçonnerie)

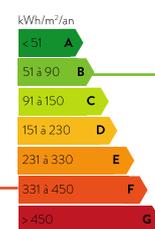
ALIXAN PLOMBERIE CHAUFFAGE (plomberie, chauffage) FLYBAT (ventilation & électricité)

PAVILLON ANNÉES 60

estimation
avant travaux
avec combles
non aménagés

Consommation
de chauffage
**3400€
/an**

RÉNOVATION
Dorémi



estimation
après travaux

Consommation
de chauffage
**800€
/an**

www.renovation-doremi.com



Dispositif soutenu par





UNE MAISON HAUTE PERFORMANCE

VENTILATION

(avant : naturelle)

VMC double flux à récupération de chaleur

TOITURES/COMBLES

(avant : combles perdus laine de verre 10 cm)

Laine de verre (30 cm - R=7,4 m².K/W)

MENUISERIES

(avant : PVC double vitrage d'ancienne génération)

PVC Double vitrage à isolation renforcée
(U_w = 1.4 W/m².K)

MURS

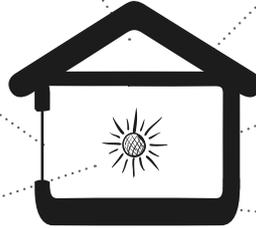
(avant : isolation inexistante)

Isolation intérieure :
laine de verre (14 cm - R=4,35 m².K/W)

CHAUFFAGE/ EAU CHAUDE

(avant : chaudière fioul, convecteurs électriques, foyer ouvert, ECS électrique)

Chaudière gaz condensation modulante 2,6 à 26 kW



SOL

(avant : isolation inexistante)

Polystyrène (8 cm - R=3,15 m².K/W)



facture d'énergie /4
+ pouvoir d'achat
dans 15 ans



+ 20% de valeur
patrimoniale⁽¹⁾ &
une maison + belle



une maison + saine
un air + pur =
une santé préservée



une maison
+ confort en hiver &
+ fraîche en été



des émissions
de gaz à effet
de serre⁽²⁾ / 6



UN FINANCEMENT SÉDUISANT

Eco-prêt à taux zéro (éco-PTZ)

30 000 €, soit 48%

Apport personnel

7 822 €, soit 13%

61 766€

coût de
l'investissement
énergétique

Aides directes⁽³⁾

(crédit d'impôt, certificats d'économie
d'énergie, agglomération)

23 944 €, soit 39%

Emprunt
classique
0€

UNE RÉNOVATION PERFORMANTE

QUI, EN PLUS, LEUR RAPPORTE
DÈS AUJOURD'HUI 49€/ MOIS

Aujourd'hui

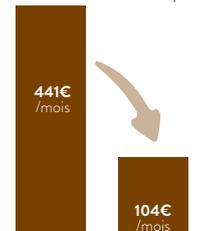
avec le remboursement du prêt



sans travaux après travaux

Dans 15 ans

après le remboursement du prêt



sans travaux après travaux

chauffage prêt

L'évolution du coût
de l'énergie est de
l'ordre de 3% par an⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Source : estimations à partir de l'étude oct. 2017 «La valeur verte des logements d'après les bases Notariales BIEN et PERVAL», association DINAMIC/⁽²⁾ dans des conditions normales d'utilisation (chauffage/ eau chaude/ sanitaire)/ ⁽³⁾ Les aides sont personnalisées et sont susceptibles de changer chaque année/⁽⁴⁾ Selon les statistiques du Ministère de la Transition écologique et solidaire, Pégase.

Rénovation réalisée par un GROUPEMENT D'ARTISANS QUALIFIÉS

DORÉMI

Rénovation performante



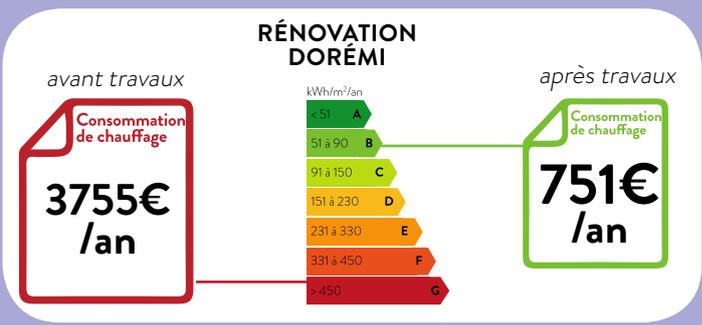
Les chiffres présentés sont des données sur factures ou des données estimées

Rénovation performante Dorémi

Maison en béton de 1971/ 200 m² habitables
Rénovée en 2017/ chantier en cours
Drôme (26)

Rénovation réalisée par un groupement d'artisans Dorémi
BATI VERT/ CREA DECOR/ SARL POLLIEN HENRI/
ALIXAN PLOMBERIE CHAUFFAGE/ FLY BAT

PAVILLON ANNÉES 70



www.renovation-doremi.com



Dispositif soutenu par





UNE MAISON HAUTE PERFORMANCE

VENTILATION

(avant : inexistante)
VMC double flux à haut rendement

TOITURES/COMBLES

(avant : laine de verre 30cm, tassée sur une partie des combles)
Ouate de cellulose (50cm) R=10

MENUISERIES

(avant : bois simple vitrage)
PVC double vitrage à isolation renforcée
(Uw = 1.4 W/m².K)

MURS

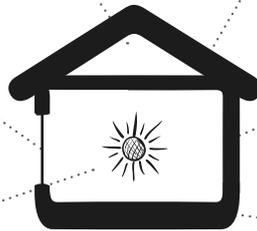
(avant : isolation inexistante)
Isolation intérieure laine de verre (14cm)
R=4,35

CHAUFFAGE/ EAU CHAUDE

(avant : chaudière fuel)
Poêle à granulé hydraulique étanche 10kw
+ Chauffe-eau thermodynamique

SOL

(avant : isolation inexistante)
Isolation du sol par la cave - polystyrène (12 cm)



UN FINANCEMENT SÉDUISANT

Aides directes ⁽¹⁾

(crédit d'impôt, certificat d'économie d'énergie, ANAH, Agglo, département)

24 704€, soit 34%

Apport personnel

17 176€, soit 24%

71 880€

coût de l'investissement énergétique

Emprunt classique
0€

Eco-prêt à taux zéro
30 000 €, soit 42%

UNE RÉNOVATION PERFORMANTE QUI, EN PLUS, LEUR RAPPORTE DÈS AUJOURD'HUI 82€/ MOIS

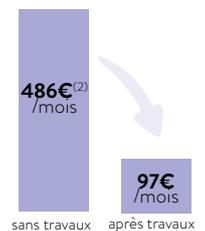
Aujourd'hui

avec le remboursement du prêt



Dans 15 ans

après le remboursement du prêt



chauffage prêt



FACTURE D'ÉNERGIE
DIVISÉE PAR 5
+ DE CASH DANS 15 ANS



UNE MAISON
+ CONFORT EN HIVER &
+ FRAÎCHE EN ÉTÉ



+ 25% DE VALEUR
PATRIMONIALE⁽³⁾ &
UNE MAISON + BELLE



UNE MAISON + SAINE
UN AIR + PUR =
UNE SANTÉ PRESERVÉE

⁽¹⁾ Les aides sont personnalisées et sont susceptibles de changer chaque année / ⁽²⁾ L'évolution du coût de l'énergie est de l'ordre de 3% par an, selon les statistiques du Ministère de la Transition écologique et solidaire, Pégase / ⁽³⁾ Source : estimations à partir de l'étude mars 2015 «La valeur verte des logements d'après les bases Notariales BIEN et PERVAL», association DINAMIC.

Etude de faisabilité d'une offre de tiers financement en Maison Individuelle en Île-de-France

1. Contexte

a. Compétence et organisation du tiers financement et du service public de la performance énergétique de l'habitat

Le tiers-financement, dans le champ de la rénovation énergétique est défini par la loi comme « l'intégration d'une offre technique, portant notamment sur la réalisation des travaux dont la finalité principale est la diminution des consommations énergétiques, à un service comprenant le financement partiel ou total de ladite offre, en contrepartie de paiements échelonnés, réguliers et limités dans le temps. »

Il s'articule avec le service public de la performance énergétique de l'habitat (SPPEH) qui, selon le code de l'énergie, « assure l'accompagnement des consommateurs souhaitant diminuer leur consommation énergétique. Il assiste les propriétaires et les locataires dans la réalisation des travaux d'amélioration de la performance énergétique de leur logement et leur fournit des informations et des conseils personnalisés. ».

Le récent rapport Piron-Faucheux, établi en concertation avec l'Ademe et l'Anah, fait des propositions pour la mise en œuvre de ce service public. Le rapport distingue trois blocs de mission concourant au déclenchement de travaux :

- En amont : **repérage/identification/prise de contact** pour cibler les bâtis et publics prioritaires à partir des données disponibles puis prendre contact sans attendre que le particulier se manifeste.
- **Accueil/information/conseil** : étape gratuite.
- En aval : **accompagnement**. Si les informations et conseils gratuits ne permettent pas au particulier de contractualiser directement avec des entreprises, l'accompagnement consiste à lui apporter une aide de type « Assistant à Maître d'Ouvrage » pour préciser son projet, sélectionner les entreprises compétentes, définir son plan de financement et le cas échéant obtenir un emprunt adapté, puis si nécessaire suivre et réceptionner les travaux, voire prendre en main le logement rénové, adapter ses usages et mesurer ses économies d'énergie. Cet accompagnement relève du secteur concurrentiel et ne peut donc être proposé à titre gratuit. La collectivité peut participer à l'offre de service, directement en régie ou en constituant une société d'économie mixte (SEM), dès lors que les modalités de rémunération du service n'induisent pas de distorsion de concurrence avec l'offre privée. L'action publique doit se concentrer sur l'émergence d'une offre adaptée de travaux et d'accompagnement (y compris financier).

Par ailleurs, le rapport précise que la Région :

ANNEXE 5 - Source : SEM Energies Posit'IF, document initialement publié en juin 2018

- Devrait assurer à son échelle **l'animation des professionnels** pour adapter l'offre aux besoins, notamment en développant des offres globales, mais aussi à faire de chaque professionnel en contact avec le particulier au sujet de son logement un « prescripteur » de rénovation énergétique. Le rapport préconise que les régions organisent cette animation à leur échelle, en lien avec les dispositifs nationaux, les fédérations professionnelles, les chambres des métiers et de l'artisanat et les chambres de commerce et d'industrie, les centres de ressources du réseau BEEP, etc.
- Joue un rôle de « **tiers de confiance** » vis-à-vis de l'offre privée, avec l'aide des plateformes territoriales de la rénovation énergétique, et organisent la communication régionale, sous la bannière définie au niveau national.
- Une **offre financière** via le volet financement de son Programme Régional pour l'Efficacité Energétique (PREE) : il s'agit de veiller à la bonne articulation des aides, et d'aider les particuliers à obtenir des prêts ou avancer le montant des subventions pour financer leurs travaux de rénovation énergétique. Pour cela, elle peut jouer un rôle de mobilisation et de « tiers-certificateur » pour le secteur bancaire ou de « tiers-financier » direct ou indirect par la création de société de tiers-financement.
- Incite à une **rénovation performante** : à travers les aides et avances éventuelles (ex : pour atteindre un niveau de performance plus élevé que celui requis par les aides nationales)

b. Les sociétés de tiers financement (STF)

A ce jour, il existe 4 STF en France, dont 3 sont actives sur le secteur de la maison individuelle :

- SPEE en Hauts-de-France (limité à la Picardie pour ce qui concerne la maison individuelle)
- ARTEE en Nouvelle Aquitaine
- Oktave en Grand Est
- Energies POSIT'IF en Île-de-France qui intervient uniquement sur le secteur de la copropriété

Par ailleurs, plusieurs régions et une métropole sont en train de développer des STF :

- Bordeaux Métropole
- Région Centre-Val-de-Loire
- Région Occitanie

Figure 1 - Carte des STF en France métropolitaine



ANNEXE 5 - Source : SEM Energies Posit'IF, document initialement publié en juin 2018

2. Comparaison des modèles des STF

Les différentes sociétés de tiers-financement ont en commun les activités décrites précédemment, mais elles se distinguent par certains choix qui ont été faits dans le déploiement des solutions. Le tableau de l'annexe 2 présente une comparaison.

Nous détaillons ci-dessous les choix les plus structurants que nous avons identifiés et qui devront être arbitrés pour la création d'une STF en région Île-de-France.

a. Positionnement

Les différentes sociétés de tiers-financement ont opté pour des interventions à des titres différents, qui ne sont pas exclusifs les uns des autres :

- **Assistant à maître d'ouvrage** (AMO) : la STF apporte alors toutes les informations, conseils et solutions nécessaires au ménage de manière indépendante des entreprises et d'un éventuel maître d'œuvre. Il conseille le ménage et n'a pas de lien contractuel direct avec les entreprises. Ce mode d'intervention donne donc moins de moyen d'action que les autres à la STF mais limite aussi ses responsabilités et ainsi ses coûts directs et indirects (assurance). C'est le mode d'intervention choisi par ARTEE et Oktave. SPEE intervient également en tant qu'AMO dans les cas où les solutions financières (prêts) ne lui sont pas confiées.
- **Maître d'ouvrage délégué** (MOD) : Dans ce cas, la STF pilote les travaux en vertu d'un mandat des propriétaires. Le mandat qui lui est donné lui permet d'avoir des relations directes avec les entreprises, en particulier solliciter des devis ou donner des directives sur un chantier. Ensuite, la relation contractuelle est tripartite, entre le ménage, les entreprises et la STF mandataire. C'est elle qui décide des meilleures solutions techniques, lance les consultations, sélectionne les entreprises, s'assure de la bonne réalisation et de la réception des travaux, pour le compte du propriétaire. C'est le choix qui a été fait pour le Picardie Pass Rénovation. Le ménage signe un contrat d'abonnement au service public de la régie SPEE déléguant la maîtrise d'ouvrage.
- **Maître d'œuvre** (MOE) : il est responsable de la conception du programme de rénovation, de la direction de son exécution et de la réception des travaux. La responsabilité que cela implique impose un important travail avant les travaux (cahier des charges) et pendant (suivi des entreprises), ainsi que des frais d'assurance élevés. C'est pourquoi, à ce jour, aucune STF n'a choisi ce mode d'intervention en maison individuelle. Energies POSIT'IF intervient en tant que MOE sur le seul secteur des copropriétés de taille moyenne à grande.

b. Le programme de travaux

Les différentes STF ont fait des choix différents en matière de programme de travaux.

ANNEXE 5 - Source : SEM Energies Posit'IF, document initialement publié en juin 2018

• Scénario de rénovation complète et performante

Les interventions peuvent s'appuyer sur des combinaisons de travaux appelées Solutions Techniques de Rénovation (STR, développées par le bureau d'étude Eneritech), sélectionnées par les artisans en fonction des contraintes du bâtiment et du projet du ménage. Les Solutions Techniques de Rénovation ne préjugent pas des systèmes constructifs ni des matériaux utilisés, laissés au choix des artisans et du ménage. Cela présente l'avantage d'éviter :

- les simulations énergétiques, car la performance énergétique après travaux est connue grâce aux solutions techniques prédéfinies
- les discussions autour d'un scénario de travaux optimum
- les risques de points faibles du point de vue énergétique ou pathologie du bâtiment (ponts thermiques, condensation...)

Cette solution conduit à des niveaux d'investissement plus élevés qu'une rénovation moins performante, et peut donner le sentiment de laisser moins d'espace au ménage pour les choix qui concernent les aspects thermiques, sur les performances visées, mais pas sur les types de matériaux et finitions, qui restent au choix du maître d'ouvrage.

Elle exige par ailleurs de s'appuyer sur des artisans ayant reçu une formation poussée sur les aspects techniques, mais surtout organisationnels d'une rénovation énergétique globale, afin de bien articuler les interventions des différents corps de métier.

C'est le modèle qui a été choisi par Oktave (avec toutefois la volonté d'ouvrir son offre vers des programmes de travaux moins complets).

• Scénario de rénovation « par morceaux »

Il s'agit dans ce cas de définir, conjointement entre la STF et le ménage un ou plusieurs scénarios afin de définir un optimum. Cela permet de :

- permettre au ménage d'avoir plusieurs options pour son programme de travaux, et d'y inclure des éléments non énergétiques
- permettre au ménage d'adapter son programme de travaux aux investissements qu'il est prêt à consentir.

Il est ainsi plus facile de toucher un plus grand nombre de ménages. Toutefois, les économies d'énergie générées sont moindres pour le ménage. Par ailleurs, cela requiert davantage de travail pour la STF qui devra définir des scénarios et réaliser des estimations (coûts des différentes interventions et économie d'énergie associées) qui resteront incertaines et font donc porter un risque d'erreur à la STF.

SPEE atteint un montant de travaux moyen de 40 100 € en maison individuel et une économie d'énergie de 54 %.

Oktave abouti à des coûts moyens de 75 000 € pour une économie d'énergie permettant d'atteindre 50 kWh/m².an soit 469 €/m². Dans le cadre de Doremi, les coûts constatés en Alsace sont supérieurs d'environ 20 % à ceux rencontrés en Rhône-Alpes (390 €/m²).

ARTEE prévoit des travaux d'un coût moyen compris entre 20 et 30 000 €.

ANNEXE 5 - Source : SEM Energies Posit'IF, document initialement publié en juin 2018

Ces résultats régionaux sont cohérents avec les études nationales. L'étude menée par OpenExp sur la base de l'observatoire BBC constate un investissement moyen de 374 €/m² pour une rénovation BBC en maison individuelle¹.

c. La visite initiale

Tous les processus étudiés commencent par un échange téléphonique, puis une visite sur site. Le premier contact téléphonique sert toujours à vérifier le sérieux de la demande et la faisabilité du projet.

La visite peut avoir pour objectif la réalisation d'un audit technique et financier comportant un ou plusieurs scénarios établis en concertation avec le ménage (ARTEE, SPEE). Ou, dans le cas où le programme de travaux est préétabli, il s'agit de vérifier la faisabilité avec le ménage avant de solliciter des artisans.

Ainsi, elle peut conduire à un rapport d'audit détaillé sur la base duquel le ménage décidera ou non de passer à une étape de consultation des entreprises.

Cette visite est parfois gratuite et intégrée au modèle d'affaire de la STF (SPEE), prise en charge par la collectivité locale (Oktave) ou payante (ARTEE la propose à 385 €, les premiers dossiers étant pris en charge à 95 % par la région Nouvelle-Aquitaine). Elle représente 0,5 à 1 jours de travail.

d. Partenariats locaux

Une STF, généralement construite à l'échelle régionale, doit nécessairement s'appuyer sur des partenaires locaux (PRIS, ALEC, opérateurs logement...) d'une part pour leurs compétences et leur connaissance du tissu local, d'autre part pour s'appuyer sur un réseau de spécialistes de proximité. C'est enfin un bon moyen d'assurer une coordination des acteurs territoriaux autour d'un même programme. Il peut toutefois être difficile de retenir tous les acteurs d'un territoire et une sélection est généralement nécessaire.

Les STF s'appuient généralement sur un réseau de « techniciens » partenaires sélectionnés par appel d'offres pour couvrir géographiquement le territoire. C'est eux qui assurent toute la relation avec les ménages, les études, le suivi technique et les simulations financières.

Ces partenaires sont sélectionnés par un appel d'offre conduisant à retenir un nombre suffisant d'organisations. Les techniciens doivent être formés, outillés et accompagnés pour garantir la qualité et l'homogénéité des pratiques.

Ils sont rémunérés en fonction du nombre et de la nature des prestations. Ils ont également un rôle de promotion locale des offres. Ils contribuent au développement de l'activité et font pleinement partie du dispositif.

e. Relations artisans

¹ « Deep energy renovation, trapped in overestimated costs and staged approach », OpenExp, Yamina Saheb, Avril 2018. www.bit.ly/2HoR7hn

ANNEXE 5 - Source : SEM Energies Posit'IF, document initialement publié en juin 2018

Il est difficile pour les ménages de trouver les artisans pouvant répondre au mieux à un projet de rénovation globale. De même qu'il est difficile pour les artisans de recevoir des sollicitations qui soient bien formulées, sérieuses et ciblées. La STF aide à réconcilier ce décalage entre l'offre et la demande. Par ailleurs, l'intervention d'une STF rend les travaux plus facilement finançables.

Aussi, les STF ont un rôle important pour faire correspondre cette offre et cette demande.

Les actions dans ce sens sont très variables.

Certaines se limitent à formaliser le besoin des ménages par des fiches-types de mise en œuvre les aidant à réaliser un cahier des charges, et les renvoient vers les annuaires RGE (ARTEE).

Dans d'autres cas, la STF s'appuie sur un réseau d'artisans RGE plus restreint avec lequel elle construira une relation de confiance réciproque. C'est le cas lorsqu'il y a une maîtrise d'ouvrage déléguée, c'est la STF qui devient acheteur. Aussi, le SPEE passe-t-il lui-même les contrats avec les artisans, via une plateforme d'achat bien qu'il ne soit pas nécessairement soumis aux règles d'achats publics. Cela exige un important travail auprès des artisans peu habitués au formalisme exigé par un appel d'offre public. De même, lorsqu'il existe une plateforme territoriale de la rénovation énergétique qui a mené un travail auprès des artisans, la STF peut s'appuyer sur ce « noyau dur » ayant montré un certain appétit pour ce marché.

Enfin dans certains cas, un travail beaucoup plus poussé sur l'offre est mené. C'est le cas d'Oktave en Alsace qui s'appuie sur le dispositif DORÉMI. Il consiste en une formation très poussée des artisans qui proposeront des offres en groupement. L'un des artisans sera pilote : il assurera la communication avec le ménage et la coordination du groupement. Les interventions proposées sont standardisées et s'appuient sur des solutions techniques de référence. Il n'y a ainsi pas nécessairement besoin de mener des études de conception.

De manière générale, il convient de s'adapter à la réalité du terrain et au vivier d'entreprise fiables pour de tels chantiers sur un territoire donné.

f. TF direct ou indirect

Le tiers-financement peut être direct : la STF réalise elle-même le prêt au bénéfice du ménage (Picardie Pass Rénovation, ARTEE) ou indirect : la STF est un intermédiaire entre une ou plusieurs banques et le ménage (Oktave).

Lorsqu'elle est tiers-financier direct, la STF a une maîtrise totale de la chaîne technique et financière. Ce « circuit court » entre ménages et STF contribue à créer une relation de confiance et des offres de financement très adaptées.

Lorsque la STF s'appuie sur une ou plusieurs banques, elle bénéficie alors de l'expertise en matière de prêt d'un établissement de crédit. Selon la relation qui s'établit entre la banque et la STF, il peut s'agir de renvoyer des dossiers directement (la STF devant alors assurer une première sélection pour la banque) ou via un réseau de courtiers.

ANNEXE 5 - Source : SEM Energies Posit’IF, document initialement publié en juin 2018

g. Rémunération du service

Les recettes des sociétés de tiers-financement sont issues de plusieurs sources :

- Honoraires : ils sont perçus pour les différentes prestations proposées : diagnostic (visite initiale) ou accompagnement global. Le consentement à payer pour des études ou de l’accompagnement est limité. Surtout pour ce qui concerne la partie diagnostic. Certains (SPEE) ont choisi de proposer cette étape gratuitement.
- CEE : toutes les STF captent les CEE associés à l’opération il s’agit là d’une ressource importante mais fluctuante, et qui ne peut être mobilisée lorsqu’il n’y a finalement pas de travaux (opérations arrêtée après la phase diagnostic), ou si les ménages concernés ont des revenus dits « modestes » (ils bénéficient alors d’aides du programme Habiter Mieux non cumulable avec les CEE).
- Marge d’intérêt et frais de dossiers : lorsque la STF assure une activité de crédit, celle-ci sera rémunérée par des frais de dossier ou des marges d’intermédiation. Lorsqu’elle assure une offre financière indirecte, via une banque, la STF peut recevoir une rémunération pour cette activité d’intermédiaire en opérations bancaires à condition d’être agréée pour cela, et que les banques se montrent intéressées.

L’équilibre économique reste toutefois difficile à atteindre sur les premières années. Il exige un temps de montée en puissance qui permettra :

- de définir le modèle d’affaire, les outils, les partenariats et les offres de service (1 à 2 ans)
- de faire connaître et promouvoir le service (3 à 6 mois)
- de faire monter en puissance les volumes rénovés jusqu’à atteinte de l’équilibre (2 à 3 ans)

h. Résultats

STF	SPEE	ARTEE	Oktave	Energies POSIT’IF	DOREMI
Nombre de logements rénovés ou en cours	400 en maison individuelle (+1200 en logement collectif)	135	40 environ	0 en maison individuelle (+2600 en logement collectif)	Une 100aine de rénovations, dont 78 dans le cadre de la formation-action
Economie d’énergie	54 %	50 %	75% moyenne en	48 % (70 % des projets au niveau BBC rénovation)	75 % en moyenne