



Accélérer la rénovation énergétique des copropriétés

**Feuille de route pour une rénovation durable,
ambitieuse et efficace des copropriétés**

Qui sommes-nous ?

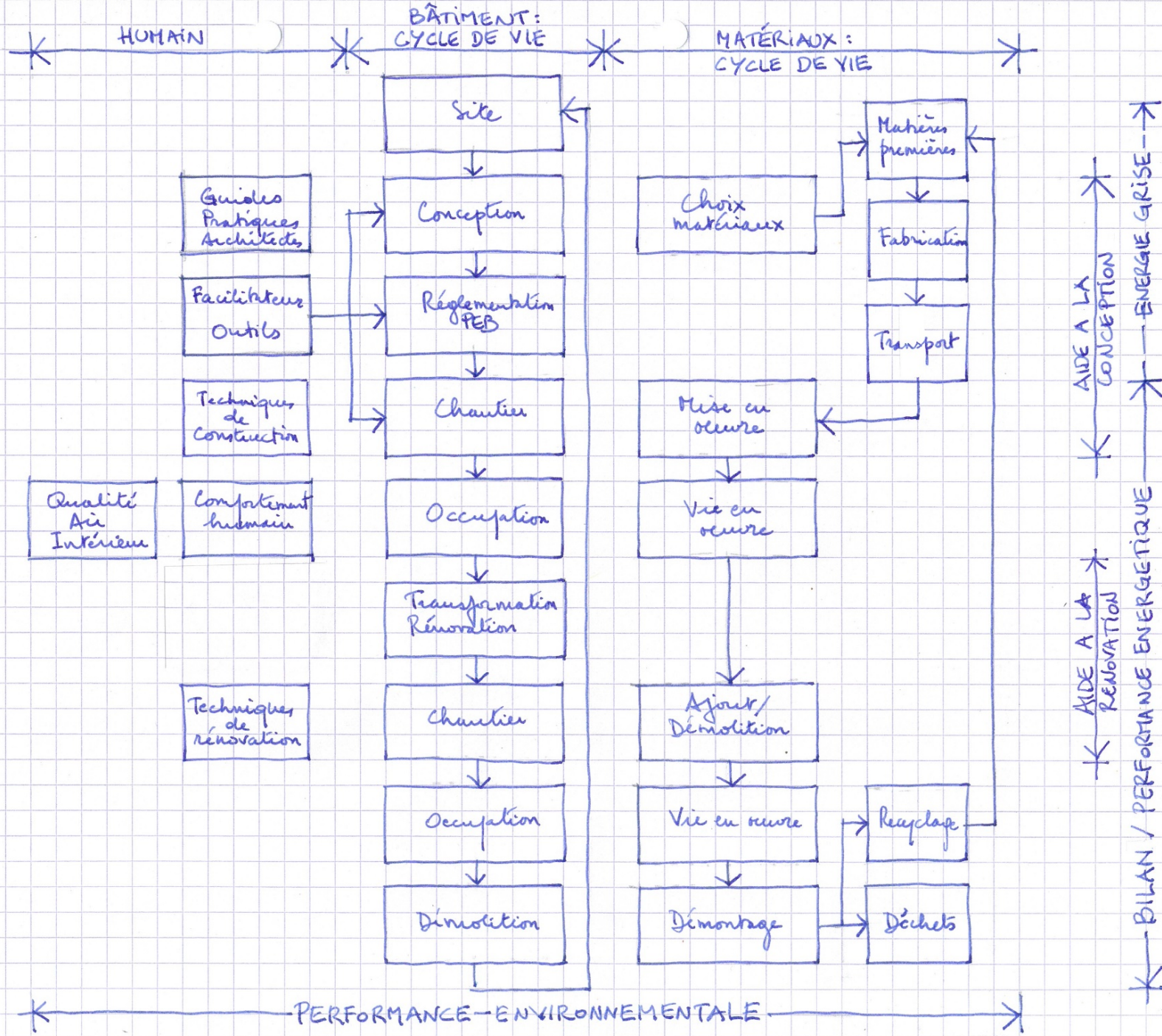
- **Université de Liège**
 - **Faculté des Sciences**
 - **Département des Sciences et Gestion de l'Environnement**
- **EnergySuD**
 - **Dir. : Prof. Dr. Ir. Jean-Marie HAUGLUSTAINE**
 - **Equipe :**
 - **Dr. Ir. Stéphane MONFILS**
 - **Mélanie CHERDON**
 - **Isabelle NIJSKENS**

Qui sommes-nous ?

- Enseignement
 - Arlon : bâtiments et environnement
 - Performances énergétiques et environnementales des bâtiments
 - Ressources énergétiques
 - Bilan énergétique et émissions de CO₂ des bâtiments neufs et existants
 - Liège
 - Techniques de construction et de rénovation des bâtiments
 - Introduction à la physique du bâtiment
 - Pathologies des constructions
 - Amay (Paix-Dieu) : aspects énergétiques des bâtiments patrimoniaux
 - Ho Chi Minh City (Vietnam) : performances environnementales des bâtiments

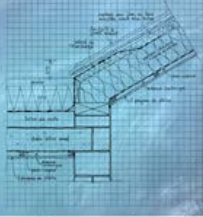
Qui sommes-nous ?

- Recherche
 - Développement d'outils
 - Conception, analyse, optimisation
 - Livres, logiciels, méthodes de calcul...
 - Bâtiments neufs ou existants, résidentiels ou non
 - Transposition des textes réglementaires wallons
 - Responsabilité PEB, certification PEB, audits PAE
 - Facilitateurs
 - Performance énergétique et environnementale
 - Logiciel TOTEM, méthode MMG
 - Compléter l'approche « simplement » énergétique



L'ISOLATION THERMIQUE DES TOITURES

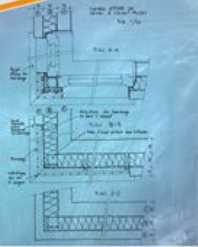
Jean-Marie Hauglustaine et Francis Simon



uide pratique pour les architectes

L'ISOLATION THERMIQUE DES MURS

Jean-Marie Hauglustaine et Francis Simon



uide pratique pour les architectes

LA VENTILATION ET L'ÉNERGIE

Jean-Marie Hauglustaine et Francis Simon



uide pratique pour les architectes

LA FENÊTRE ET LA GESTION DE L'ÉNERGIE

Jean-Marie Hauglustaine et Francis Simon



uide pratique pour les architectes

LA RÉNOVATION ET L'ÉNERGIE

Jean-Marie Hauglustaine et Francis Simon

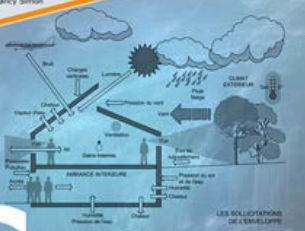


uide pratique pour les architectes

10/05/2019

LA CONCEPTION GLOBALE DE L'ENVELOPPE ET L'ÉNERGIE

Jean-Marie Hauglustaine et Francis Simon



uide pratique pour les architectes

JEAN-MARIE HAUGLUSTAINE
CATHERINE BALTUS
GÉRALDINE DUPONT

RÉNOVONS ET CONSTRUISONS DURABLE



ARKHÊ

Éditions de l'Université de Liège



ptimisez votre maison

Vivez plus confortablement en économisant et en respectant l'environnement



FIGURE 15
Habitations sociales groupées
Projet

Le projet prévoit la construction de 12 logements moyens et accueils, de 2 ou 3 chambres, de type accolés, dans le cadre d'un programme émanant de la Société Immobilière du Logement. L'opération se voit entamer au point de vue développement durable à commencer par la construction de 4 modules pour expérimentation au terrain. Le système de chauffage sera laissé au choix des occupants. Le respect du critère E_{p} de la charte dépendra de ce choix.

Exemples pour le module 2	E_{p}	Consommations annuelles brutes	CO ₂
Chauffage : chaudière mazout, radiateurs ECS, boiler connecté à la chaudière	76	maillot 1 278 kWh élec. 1 527 kWh	4,90 t
Chauffage : pompe à chaleur ECS - chauffage par plancha	76	maillot 2 050 kg élec. 1 263 kWh	1,08 t
Chauffage : pompe à chaleur ECS - boiler électrique	91	boiler 6 000 kWh élec. 4 233 kWh	3,02 t
Chauffage électrique à accumulation ECS - boiler électrique	120	élec. 11 725 kWh	8,36 t

CENTRES DE LA CHARTRE (Ch. 1999, art 81-88.87)
APPLIQUÉS AU PROJET

1. $U_{w,1}$: $U_{w,1} = 1,71$ $U_{w,1} = 0,16$
(maillot) $U_{w,1} = 1,31$ $U_{w,1} = 0,16$
 $U_{w,2}$: $U_{w,2} = 0,13$ $U_{w,2} = 0,55$
 $U_{w,3}$: $U_{w,3} = 0,25$ $U_{w,3} = 3,50$
2. Minires K : 27 (modules 2 et 3)
3. Système de ventilation : ventilation mécanique double flux (système D) avec récupération de chaleur
4. Minires E_{p} : à vérifier suivant les systèmes
5. Indicateur de surchauffe : risque modéré à élevé si aucune protection solaire n'est installée.

Habitations à HASIERE

Architectes : David Denechambre et Philippe Jospard
Atelier d'Architecture Philippe Jospard sprl

Maître de l'ouvrage : La Dinantaise scrl

édipro

CONSTRUIRE AVEC L'ÉNERGIE naturellement!

CODE expliqué

LA PEB expliquée

Jean-Marie Hauglustaine
Michel Delnoy
Jean-Baptiste Levoux

édipro

économisons l'énergie

→ Pour une amélioration de la performance énergétique globale des logements neufs

CONSTRUIRE AVEC L'ÉNERGIE naturellement!

PHASE 2

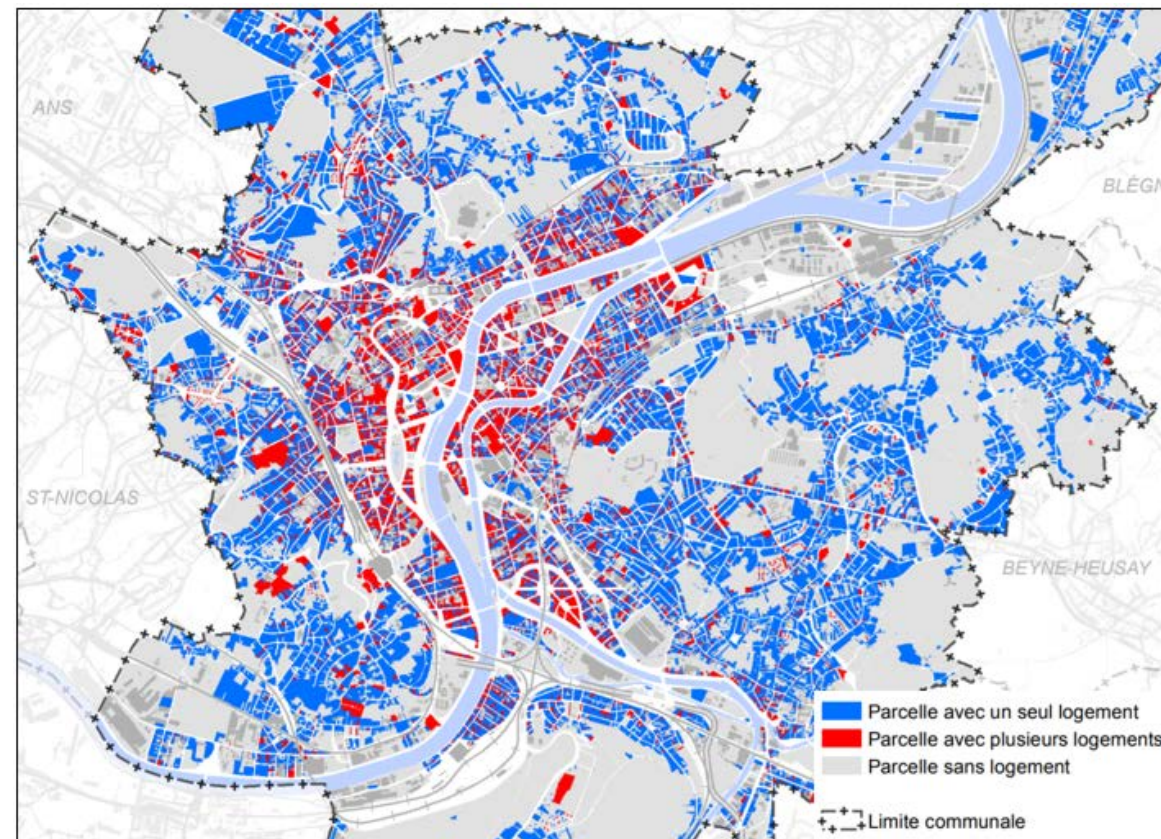
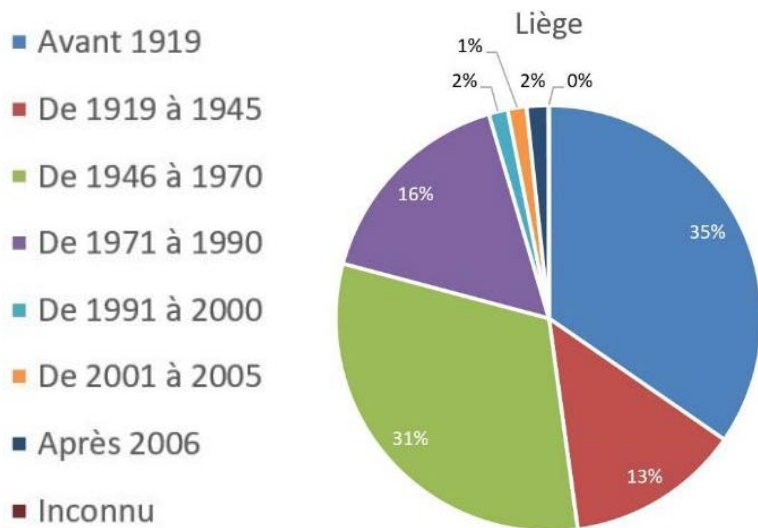
RÉGION WALLONNE

→ Brochure technique pour architectes et entrepreneurs



Copropriétés à Liège

- = 200.000 à 500.000 habitants
- = 112.000 logements
 - dont ± 40.000 appartements
- = 1.724 ACP à la BCE en Janvier 2019





Bvd Frère Orban



« Terrasses »



« Terrasses »



Rue Grande Tour



Quai P. van Hoegaerden



Rue Grétry



Quai de l'Ourthe



Quai Marcellis



Pl. B. Vieillevoye



Rue E. Digneffe



Bvd d'Avroy



« Terrasses »



Avenue Maurice Destenay



Bvd de la Sauvenière



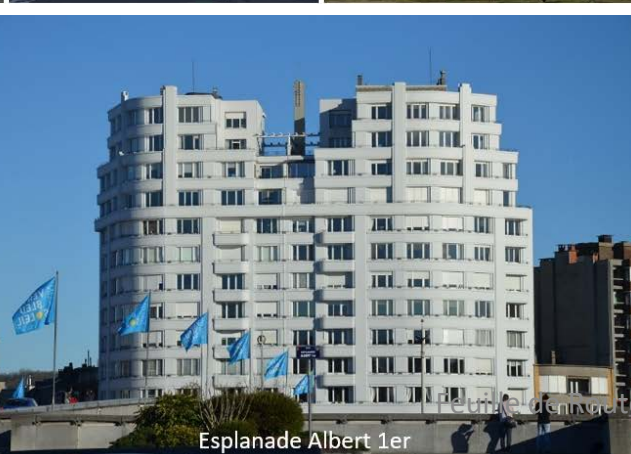
Bvd d'Avroy



Quai des Ardennes



Quai de Rome



Esplanade Albert 1er



Rue Adrien de Witte



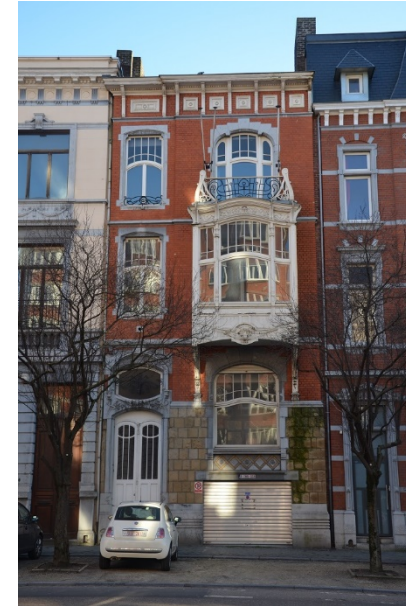
Pl. B. Vieillevoye



Av. du Luxembourg

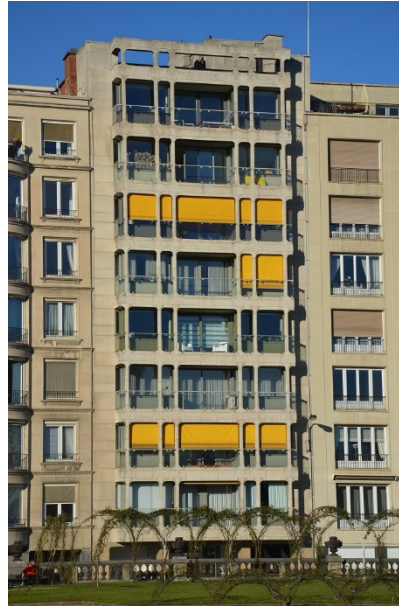
Différentes typologies...

- Petits bâtiments ou maisons divisées en plusieurs logements



Différentes typologies...

- Murs pleins



10/05/2019

Feuille de Route ACE Retrofitting

Différentes typologies...

- Murs creux

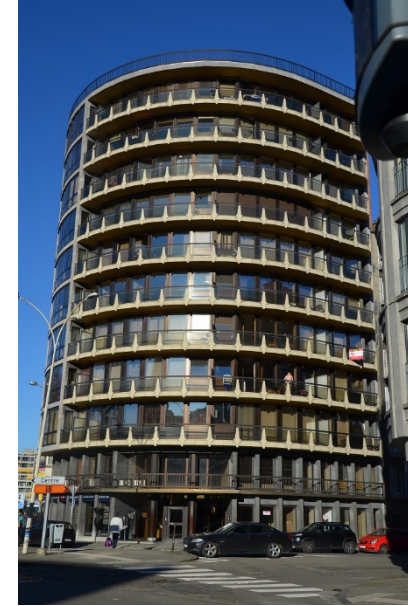


10/05/2019

Feuille de Route ACE Retrofitting

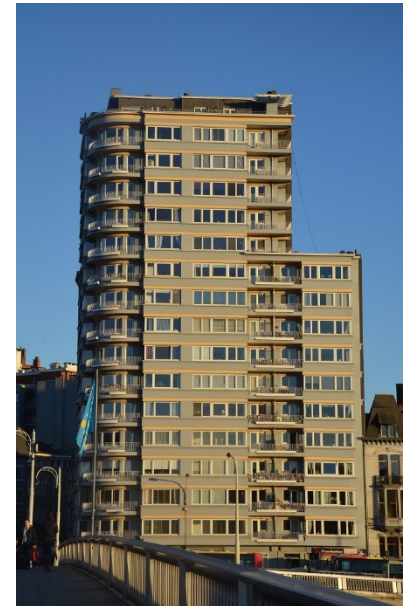
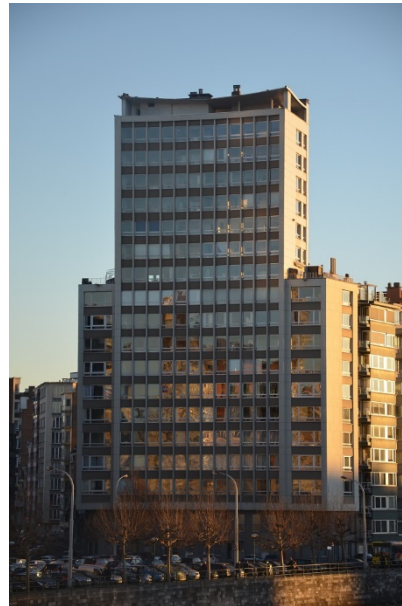
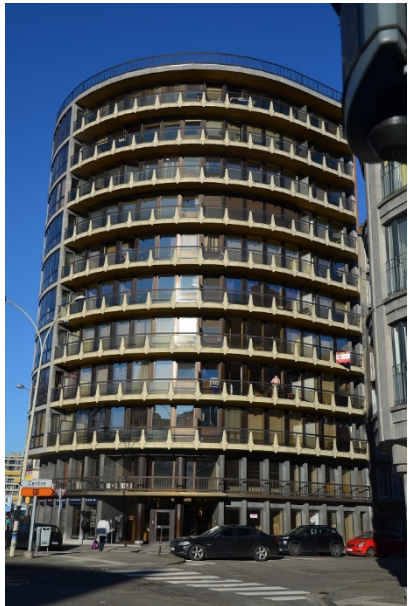
Différentes typologies...

- Murs à ossature et murs rideaux



Différentes typologies...

- Émergences et points de repères



Différentes typologies...

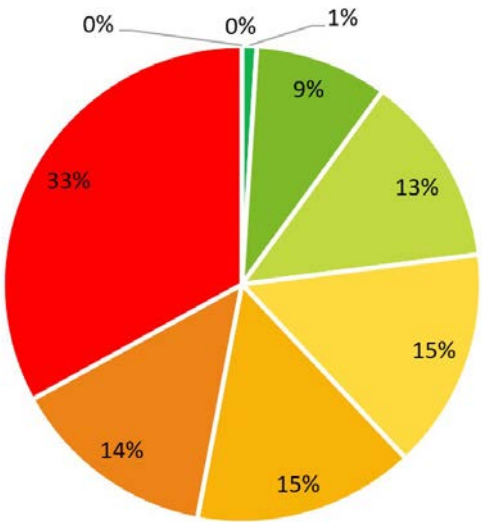
- Extension verticale...



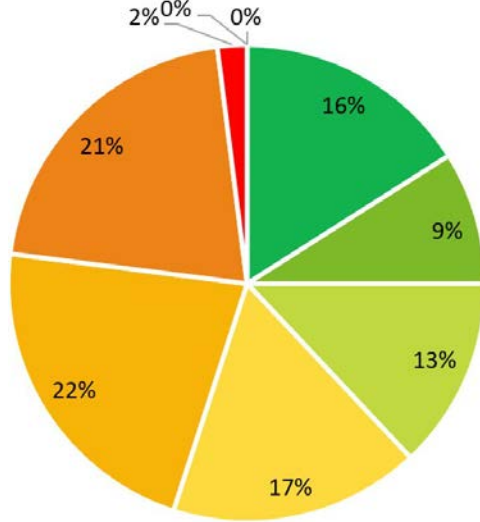
10/05/2019

Feuille de Route ACE Retrofitting

Copropriétés

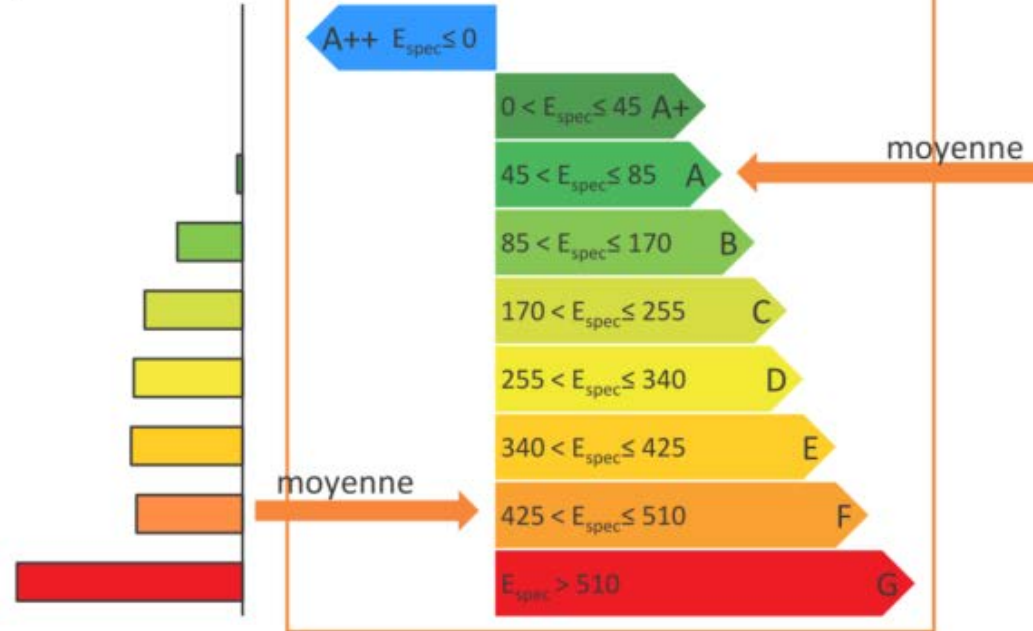


Stock wallon

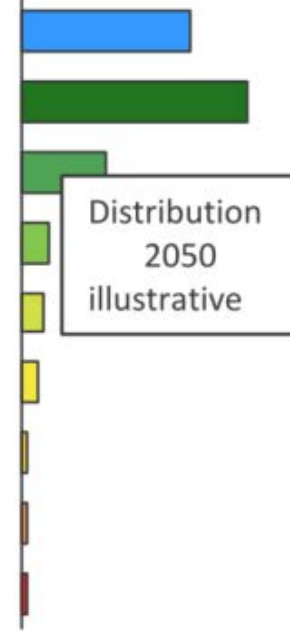


Appartements

Distribution du parc en fonction de la PEB
Aujourd'hui(*)

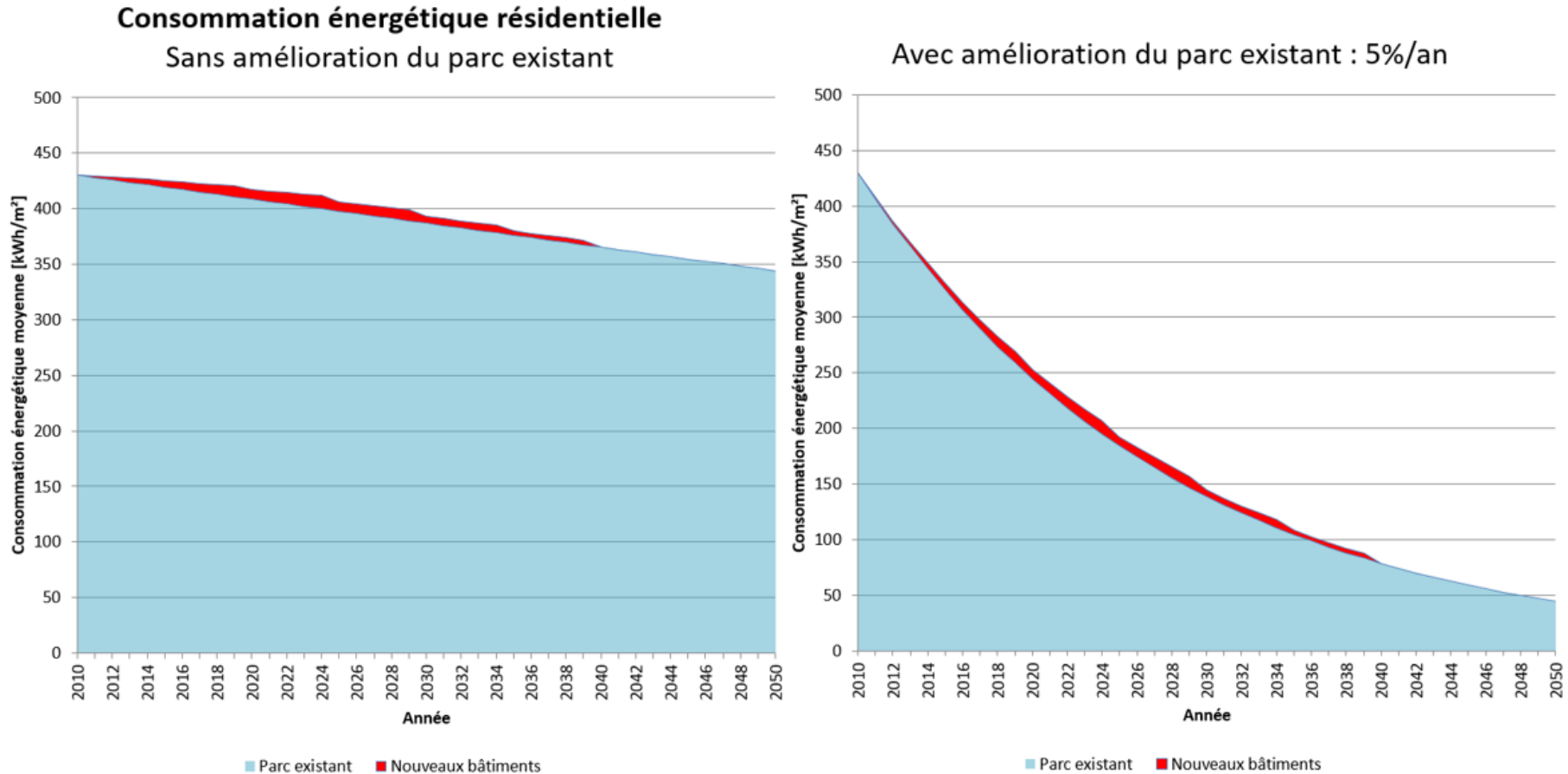


Distribution du parc en fonction de la PEB
en 2050(*)



(*) Englobe les performances de l'enveloppe, des systèmes et la production SER

Pourquoi s'occuper de l'existant... ?



Différentes typologies...

- Et le patrimoine, aussi ?



10/05/2019

Feuille de Route ACE Retrofitting

Objectifs

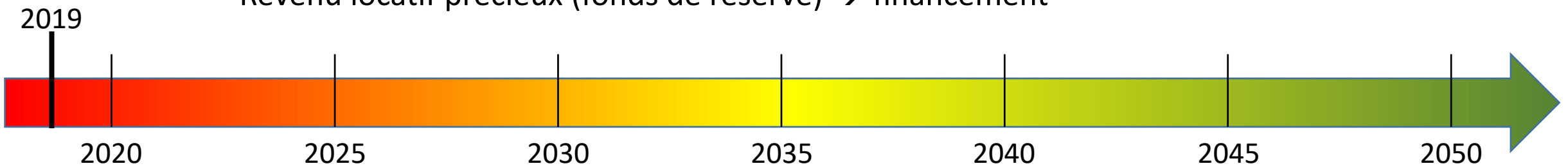
- Guide de rénovation pas-à-pas pour l'amélioration des copropriétés du point de vue de la sécurité, de la salubrité, des performances énergétiques et de la vulnérabilité au changement climatique prévisible
 - Livre 1 : contexte et enjeux (à destination des acteurs concernés)
 - Livre 2 : check-list et méthodologie (à destination des auditeurs)
 - Livre 3 : case studies



Exemple d'une copropriété à Liège (1930)

- Etape 1 : diagnostic

- 10 appartements répartis sur 5 étages
 - 2 chambres, superficie habitable entre 80 et 100 m² par lot (hors communs)
 - 10 copropriétaires différents (6 occupants, 3 locataires, 1 appartement inoccupé)
- Syndic = un des propriétaires-occupants
- AG des copropriétaires
 - 1 ou 2 réunions/an : maintenance principalement curative de l'immeuble
- Pas de conseil de copropriété avant projet
- Partenaire incontournable : gestionnaire des 2 antennes GSM en toiture
 - Revenu locatif précieux (fonds de réserve) → financement



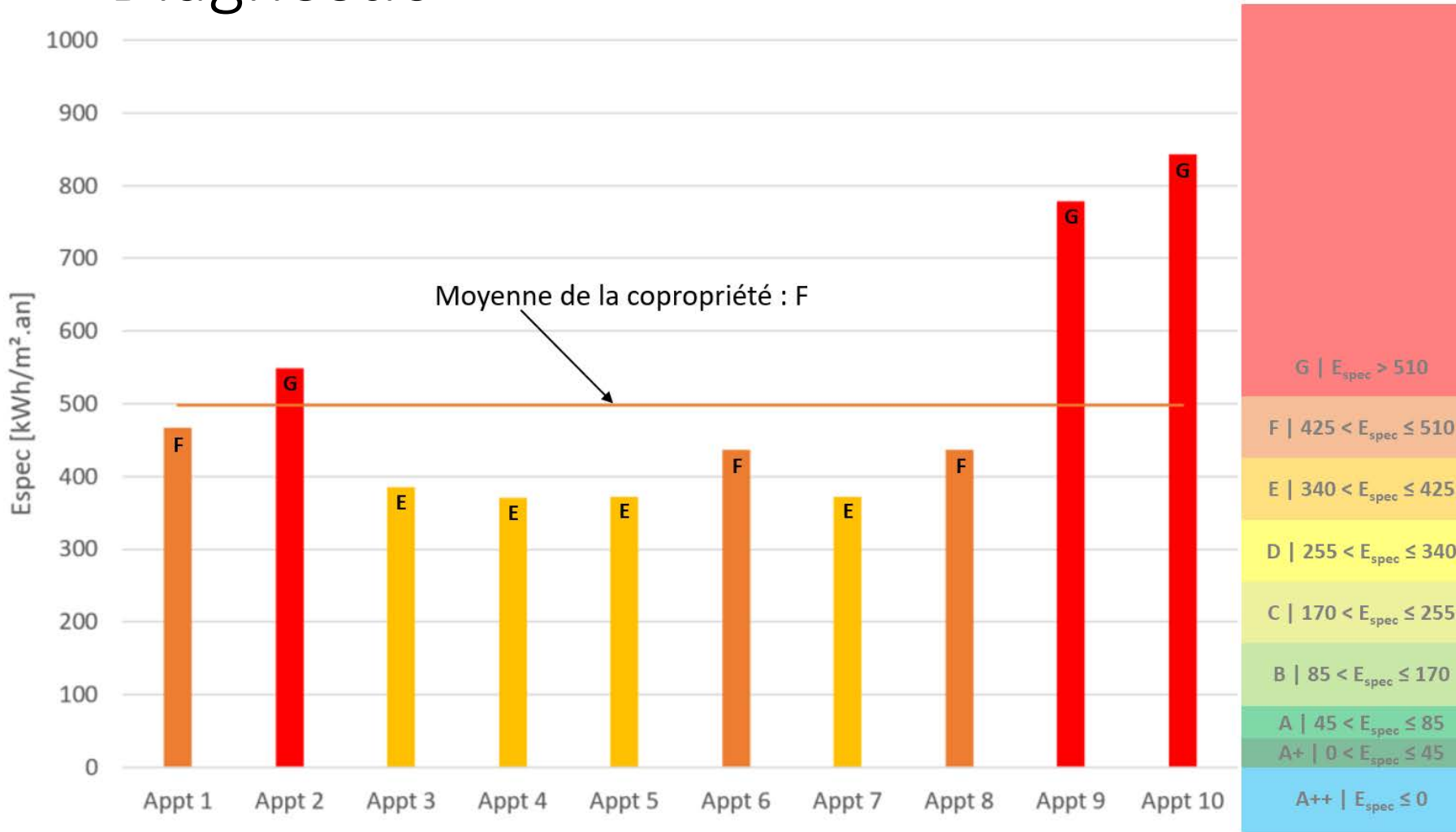


Diagnostic : enveloppe et systèmes

- Toiture en béton, non isolée
 - Dégâts des eaux constatés récemment : fuites de tuyauteries en toiture
- Façades pleines en briques et tout-venant, non isolées
- ± 50% de châssis changés récemment (PVC, isolants + double vitrage)
 - Reste : simples vitrages dans vieux châssis bois, peu isolants et peu étanches à l'air
- Planchers en béton, sur caves, non isolés.
- Chauffage et ECS par chaudières mazout HT, récentes
 - Distribution : colonnes de chaleur et boucle d'eau chaude sanitaire non isolée
- Ventilation : extractions naturelles dans les salles de bains
 - Renouvellement d'air par manque d'étanchéité à l'air
- Pas de refroidissement
- Pas de production d'énergie renouvelable sur site



Diagnostic



- $U_m = 2,26 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Niveau K 168
- E_{spec} entre 371 et 843 kWh/m².an
- Moyenne = 500 kWh/m².an



Diagnostic

- Bâtiment non classé, pas de mesure de conservation particulière
- Extension par surélévation non envisageable a priori
- Pas d'amiante, de plomb, de problèmes de stabilité
 - Problème de salubrité : dégâts des eaux dans l'appartement inoccupé (dernier étage)
- Interviews
 - Analyse des demandes et priorités des acteurs concernés
 - Propriétaires, locataires, syndic
 - Plan de maintenance du bâtiment : réalisé et planifié

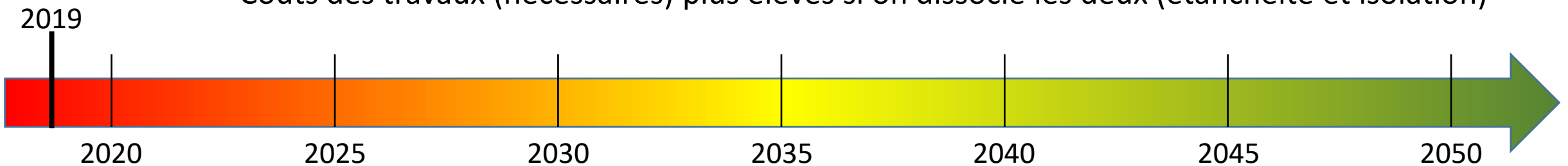
Il existe un ordre préférentiel d'intervention...

- Diminuer les besoins du bâtiment...
 - Isolation thermique globale
 - Gestion des déperditions par ventilation
 - Gestion des gains internes et solaires...
- AVANT de remplacer les systèmes...
 - Dimensionnement de la production de chaleur
 - Choix de techniques qui dépendent des besoins à couvrir
- ... ET de compléter avec du renouvelable
 - « Cerise sur le gâteau »



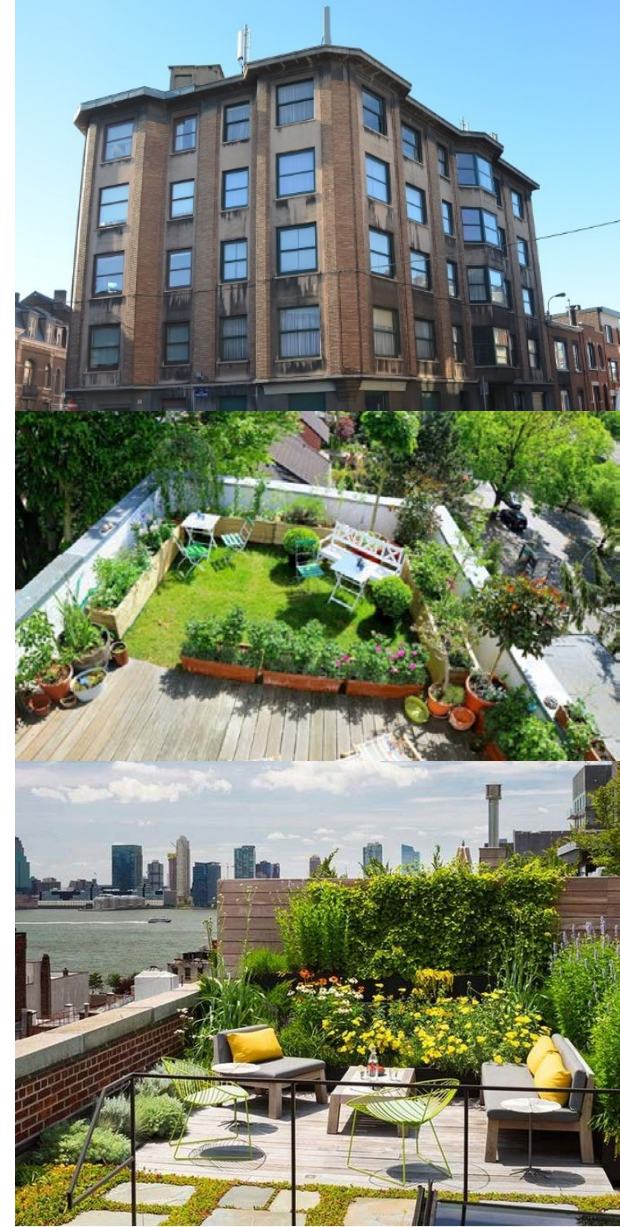
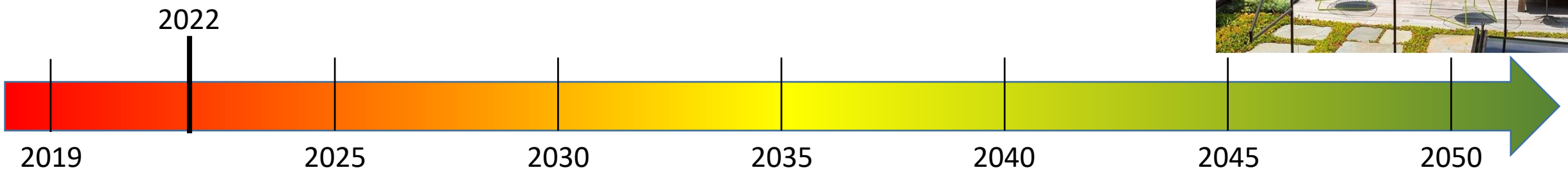
Etape 1 : diagnostic

- Une des 2 chaudières est tombée en panne en 2018
 - Remplacée par des chaudières à haute température parce que les besoins sont encore trop élevés
 - Choix qui peut être critiquable et coûts élevés (car chaudières plus puissantes)
 - En réalité : permet de voir sereinement venir les travaux jusqu'en 2050
- Des dégâts des eaux ont été constatés en septembre 2018 (toiture)
 - Risque que la réfection de l'étanchéité de la toiture soit mise en œuvre sans isolation thermique...
 - Déplacement des antennes pour les travaux
 - Coûts des travaux (nécessaires) plus élevés si on dissocie les deux (étanchéité et isolation)



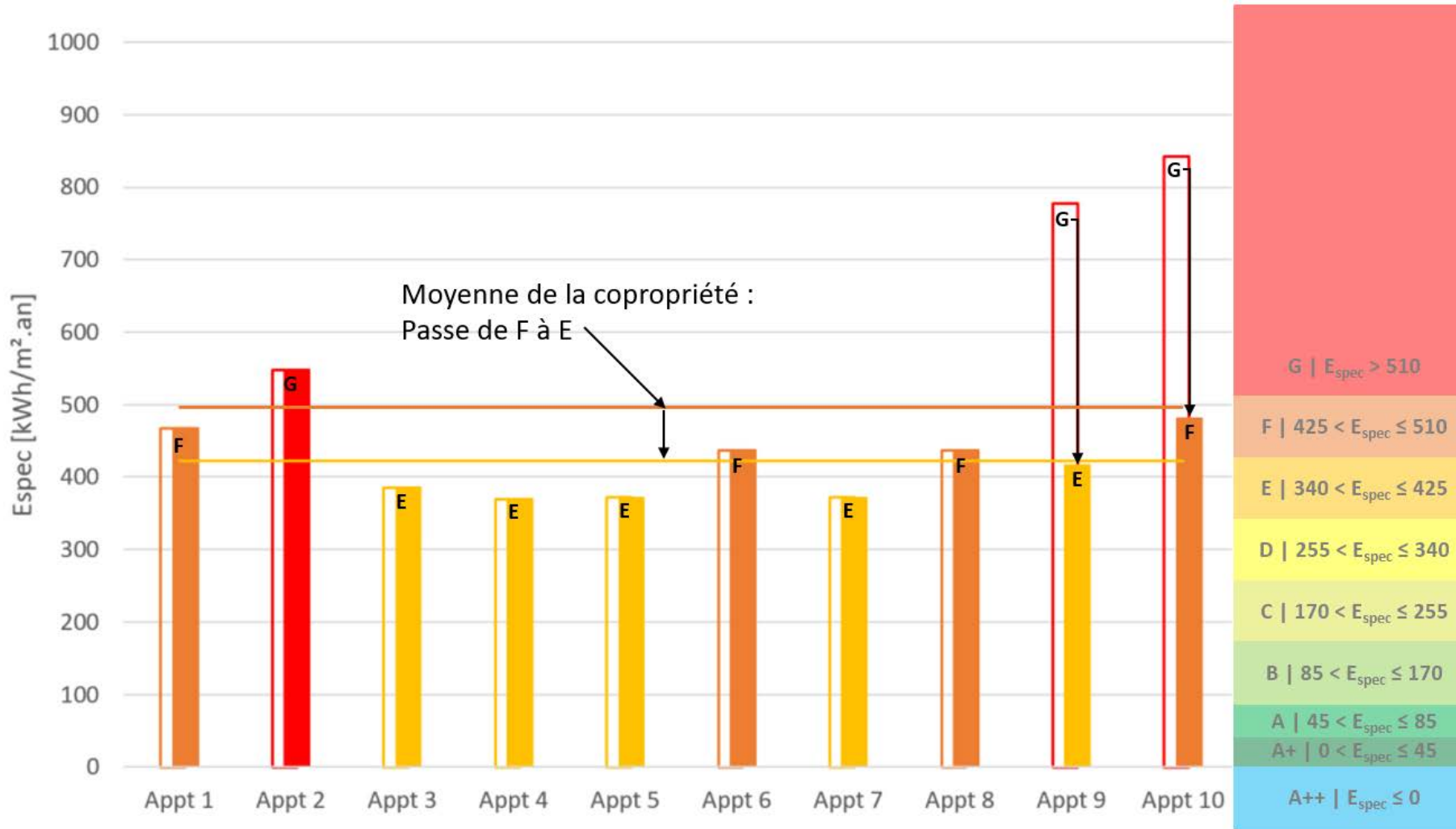
Phasage cohérent des opérations : phase 1

- Urgence : réfection de la toiture
 - → On en profite pour l'isoler et l'aménager
 - Isolation en attente des façades
 - Coordination avec le gestionnaire des antennes
- Rénovation et isolation thermique des volumes en toiture
- Réfection des réseaux d'évacuation d'eau de pluie
 - Récupération pour les communs





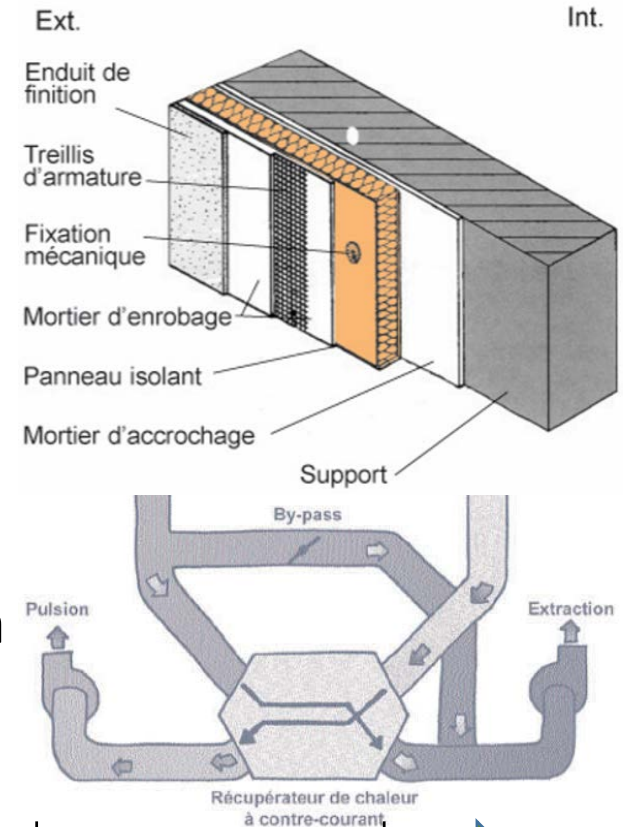
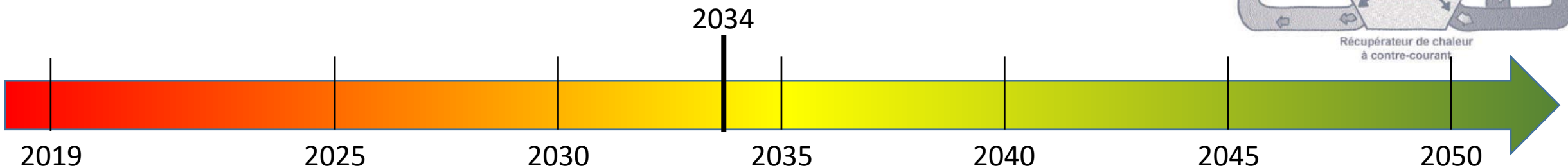
Après la phase 1



- $U_m = 1,83 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Niveau K 136
- $E_{spec} \text{ moyen} = 422 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$

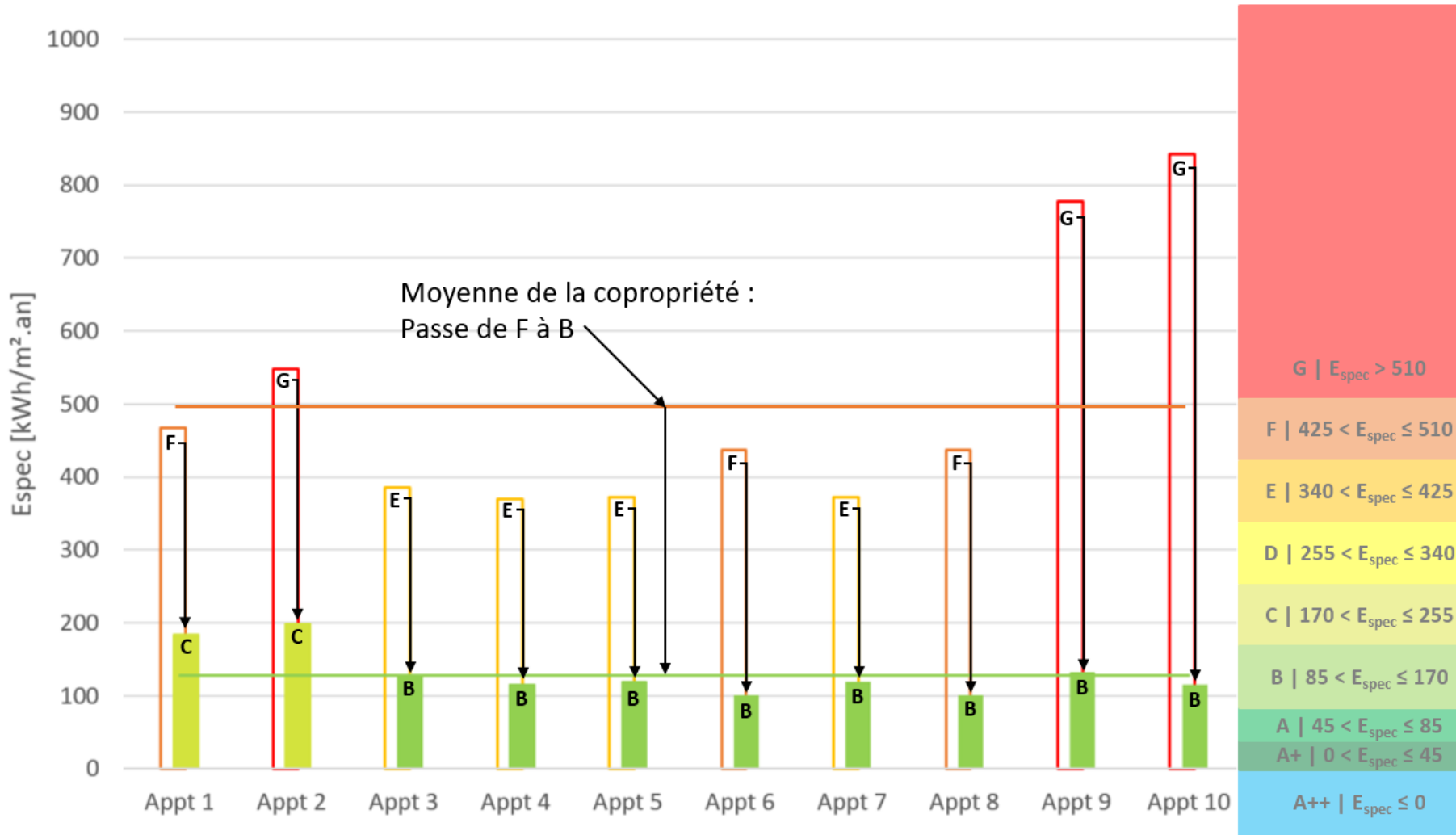
Phasage cohérent des opérations : phase 2

- Dans l'intervalle (2022-2034) :
 - Changement de châssis (travaux « personnels »)
 - Isolation thermique du rez-de-chaussée lors de la réfection des trottoirs
- 2034 :
 - Isolation thermique des façades : crépis sur isolant extérieur
 - → étanchéification de l'enveloppe
 - → Installation d'une ventilation double flux avec récupération de chaleur sur l'air extrait (D+)





Après la phase 2

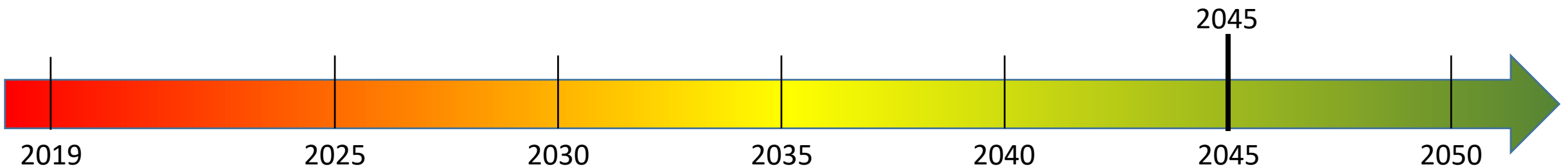


- $U_m = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Niveau K 30
- $E_{spec} \text{ moyen} = 128 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$



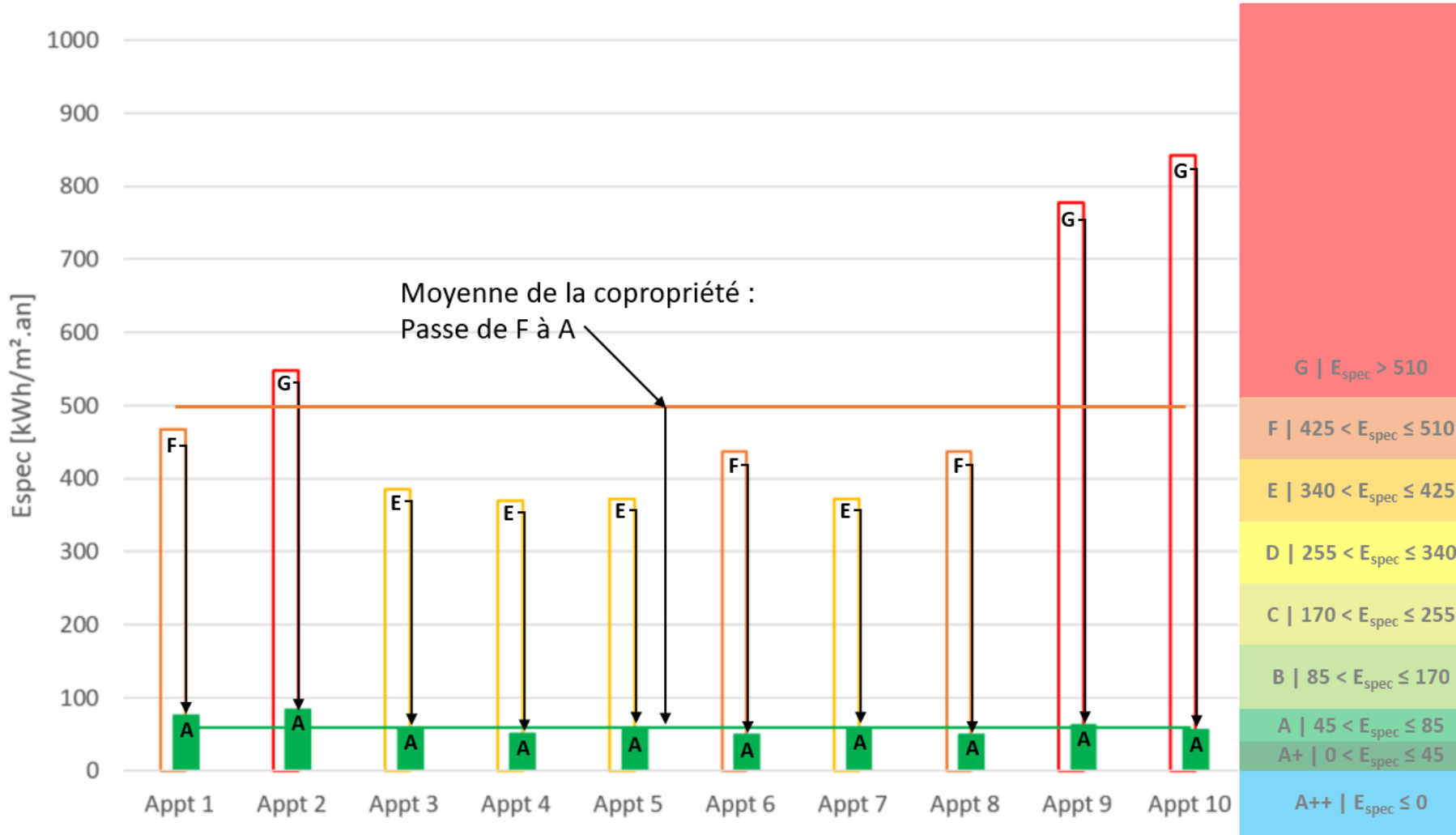
Phasage cohérent des opérations : phase 3

- Isolation des planchers sur cave
- Changement des systèmes
 - Chaudières communes pour chauffage
 - Systèmes décentralisés pour ECS
 - Installation de chaudières de puissances appropriées aux nouveaux besoins
- Création du local à vélos et boîtes aux lettres

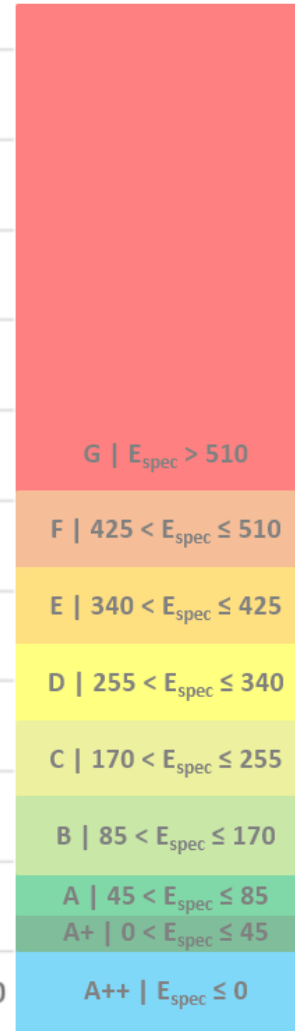




Après la phase 3

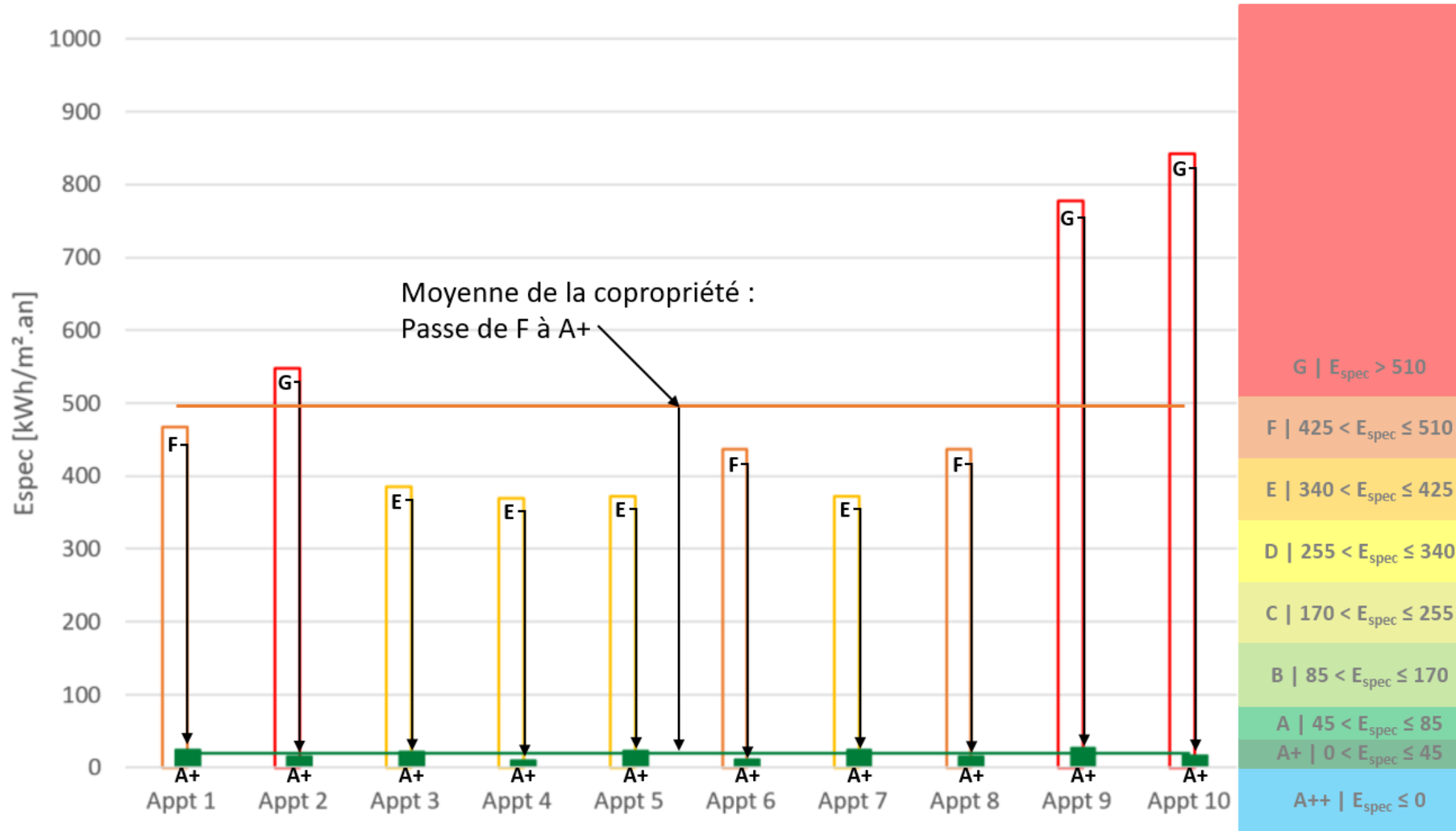


- $U_m = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Niveau K 25
- $E_{\text{spec}} \text{ moyen} = 59 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$





Optimisation



- Isolation ++
- Protection solaires
- SER sur site
- PAC ?