

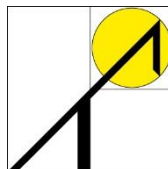
P-RENEWAL



Rénovation **é**nergétique du bâti **wal**lon d'avant-guerre (1914)
à valeur **p**atrimoniale.

Union des Villes et des Communes de Wallonie

UCL
Université
catholique
de Louvain



P-RENEWAL

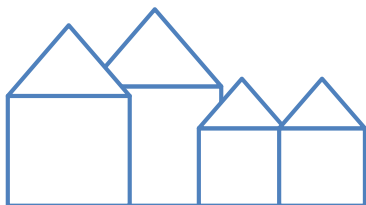
P-RENEWAL



Rénovation **é**nergétique du bâti **w**allon d'avant-guerre (1914)
à valeur **p**atrimoniale.

- Subvention accordée par la Région wallonne dans le cadre d'un programme de recherche d'intérêt général - APPEL ÉNERGIE (AIE) 2016
- Avril 2017 à avril 2021

Contexte de la recherche

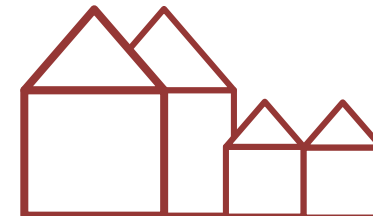


Logements wallons anciens,
classés ou à caractère patrimonial
d'avant 1914



Rénovation

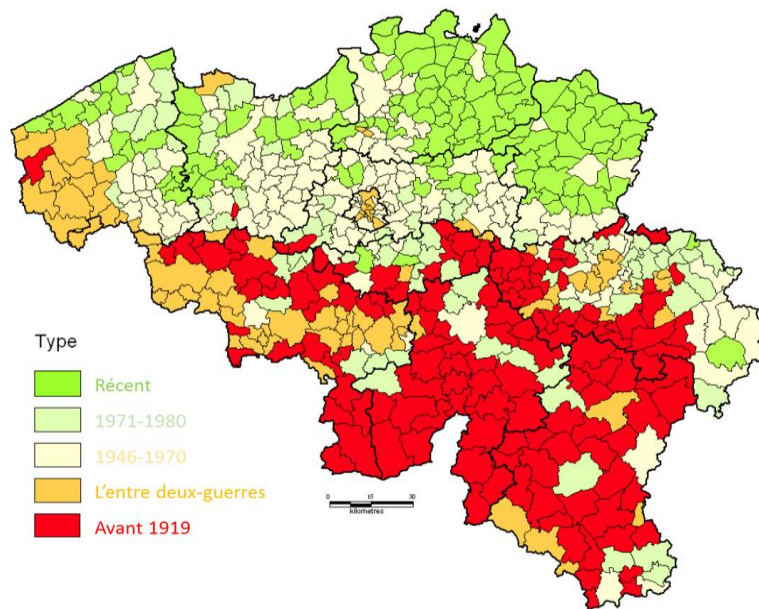
Préserver et transmettre
le bâti ancien
Le rendre confortable et « habitable »
par rapport
aux besoins d'aujourd'hui et de demain



> 25% du stock wallon de logements

Identité de la Wallonie

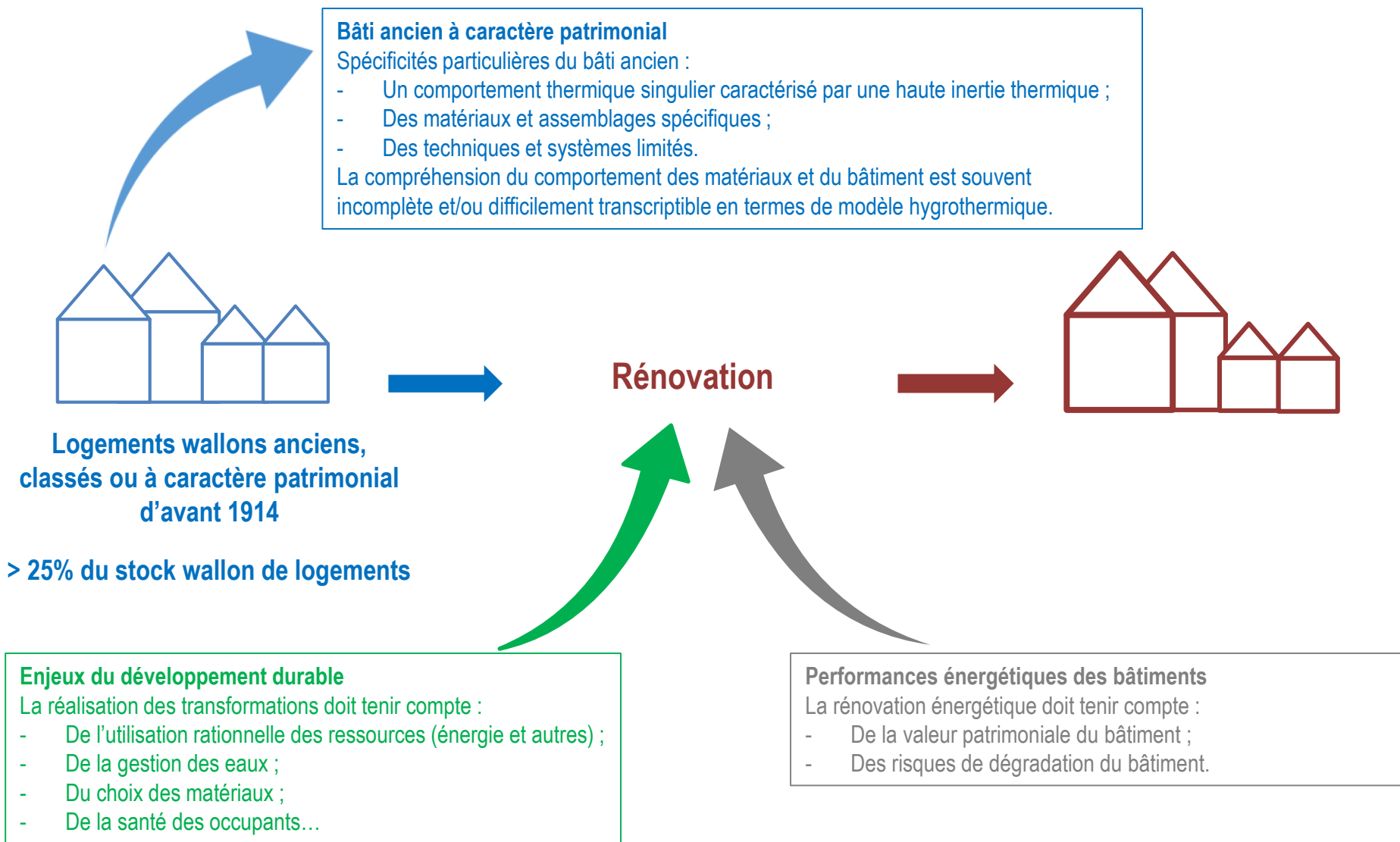
Témoin de notre passé
Valeur ajoutée pour nos villes
Attractivité culturelle



Distribution des logements suivant leurs périodes de construction
en Belgique (KULeuven-UCL 2001)



Contexte de la recherche



Workpackages



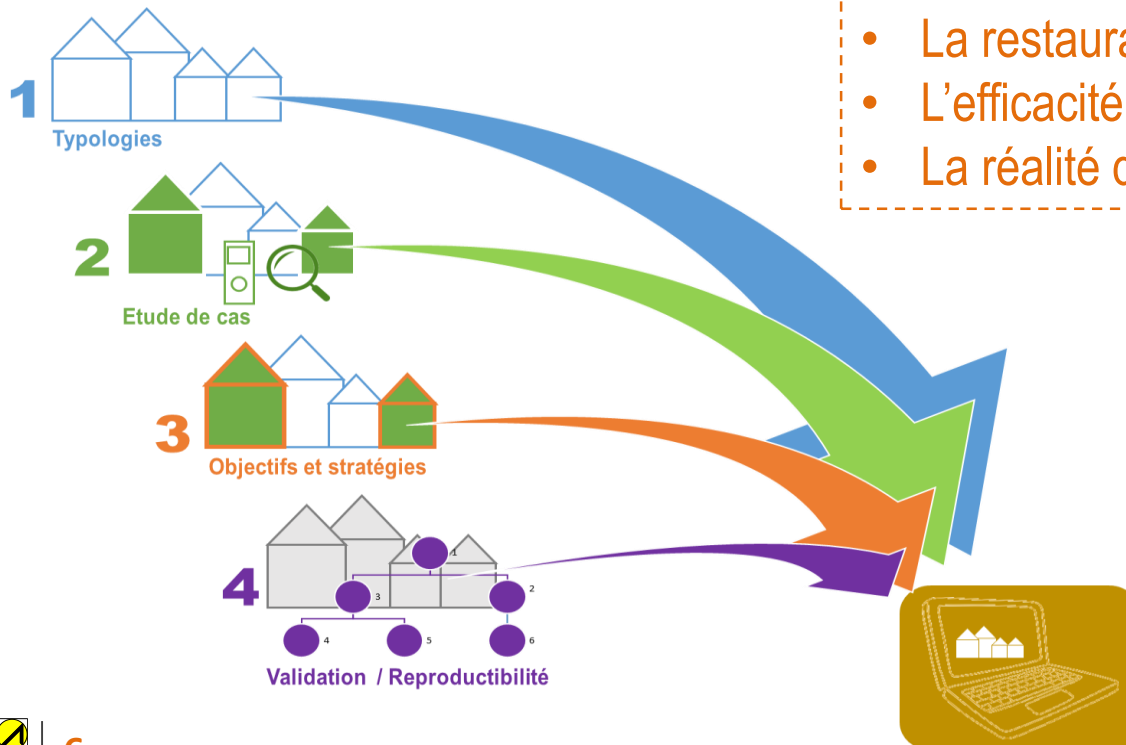
Objectif général de la recherche

Répondre à la demande du secteur de la rénovation du bâti ancien en développant un **outil méthodologique de rénovation énergétique et durable adapté au bâti wallon d'avant 1914 à caractère patrimonial**



Réduire le fossé actuel existant entre :

- La restauration du patrimoine
- L'efficacité énergétique des bâtiments
- La réalité du terrain



Partenaires et parrains du projet

Partenaire 1 (Coordinateur) : **Architecture et Climat (UCL)**



Sophie Trachte, chargée de recherche ;
Dorothee Stiernon, assistante de recherche.

Partenaire 2 :



Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC) **Division Développement Durable et Rénovation**

Johan Van Dessel, chef de division ;
Michael De Bouw, chef de projet ;
Samuel Dubois, chef de projet ;
Yves Vanhellemont, chef de Laboratoire adjoint.

Parrain 1 :



Confédération Construction Wallonne (CCW)

Aymé Argeles, conseiller principal CCW ;
Nicolas Spies, conseiller de la cellule Energie ;
Virginie Richiuso, coordinatrice de la « Commission Patrimoine ».

Parrain 2 :



Institut Wallon du Patrimoine (IPW)

Thomas Deruyver, cellule Missions immobilières.



Partenaires et parrains du projet

Voulez-vous en faire partie ?

Constitution d'un « User Group » : Groupe réunissant une série d'acteurs du secteur de la rénovation des bâtiments wallons anciens et à caractère patrimonial :

- **Architectes :**

- Atelier d'architecture Thierry Lanotte – Thierry Lanotte
- Origin Architectes & Engineering – Cécile Mairy
- DDGM – Nicolas Gyömörey
- Idée Architecture – Céline Léonard
- Architectures parallèles Sprl – Jérémie Brakel
- DREA²M – Cécile Escouflaire

- **Bureaux d'étude :**

- MATRIciel – Thomas Leclercq
- Ecorce – Pierre Willem
- MK Engineering – Katia Linares

- **Entreprises spécialisées en rénovation :**

- Lixon – Yves Marion
- Delhez Systèmes – Dominique Bonsang
- Liégeois – Christophe Liégeois
- Isolation energ-etic – Marc Delfeld
- Entrepise Tong et fils – Jean-Marie Tong

- **Artisans :**

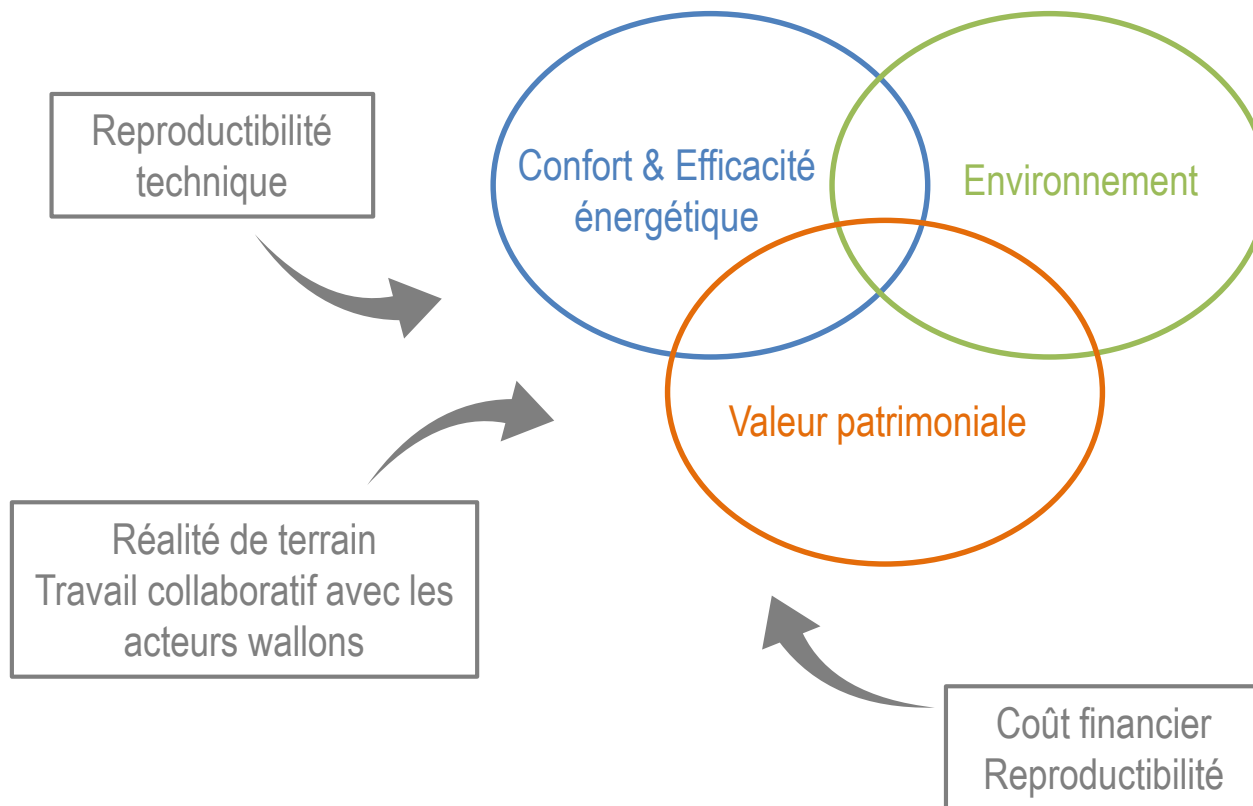
- Eric Michels Sprl – Eric Michels
- Paul Mordan – Paul Mordan
- Stifkens P. Sprl – Pierre Stifkens

Ce groupe sera régulièrement consulté par les auteurs de projet, notamment lors de décisions importantes concernant des choix méthodologiques et/ou des choix techniques



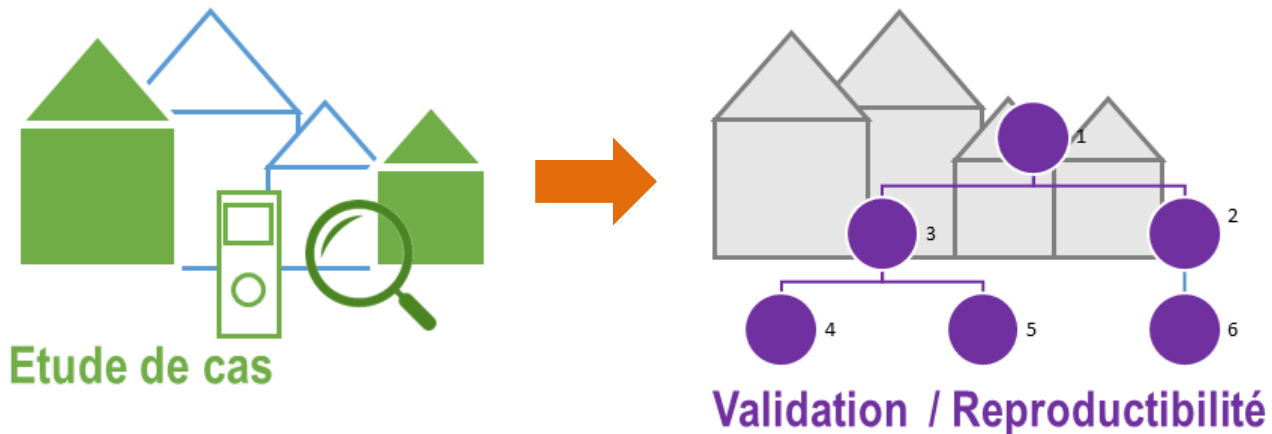
Méthodologie - Approches

1. Approche multicritères et intégrée



Méthodologie - Approches

2. Approche « Bottom-up »

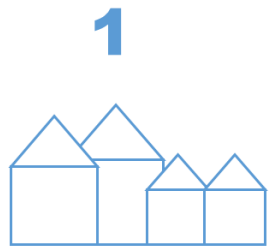


En fonction des spécificités locales du bâti à caractère patrimonial
analyses et mesures « in situ »

➤ Outil d'accompagnement pour les acteurs wallons

Méthodologie - Approches

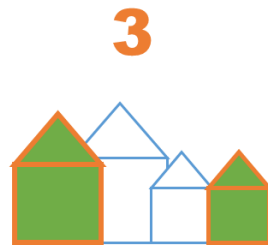
3. Approche concertée et intégrée via le « User Group »



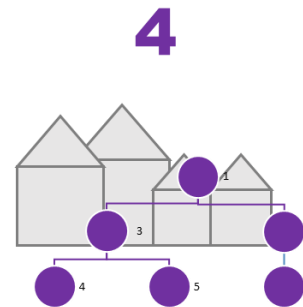
Typologies



Etude de cas



Objectifs et stratégies



Validation / Reproductibilité



Outil méthodologique



Architectes



Bureaux
d'étude



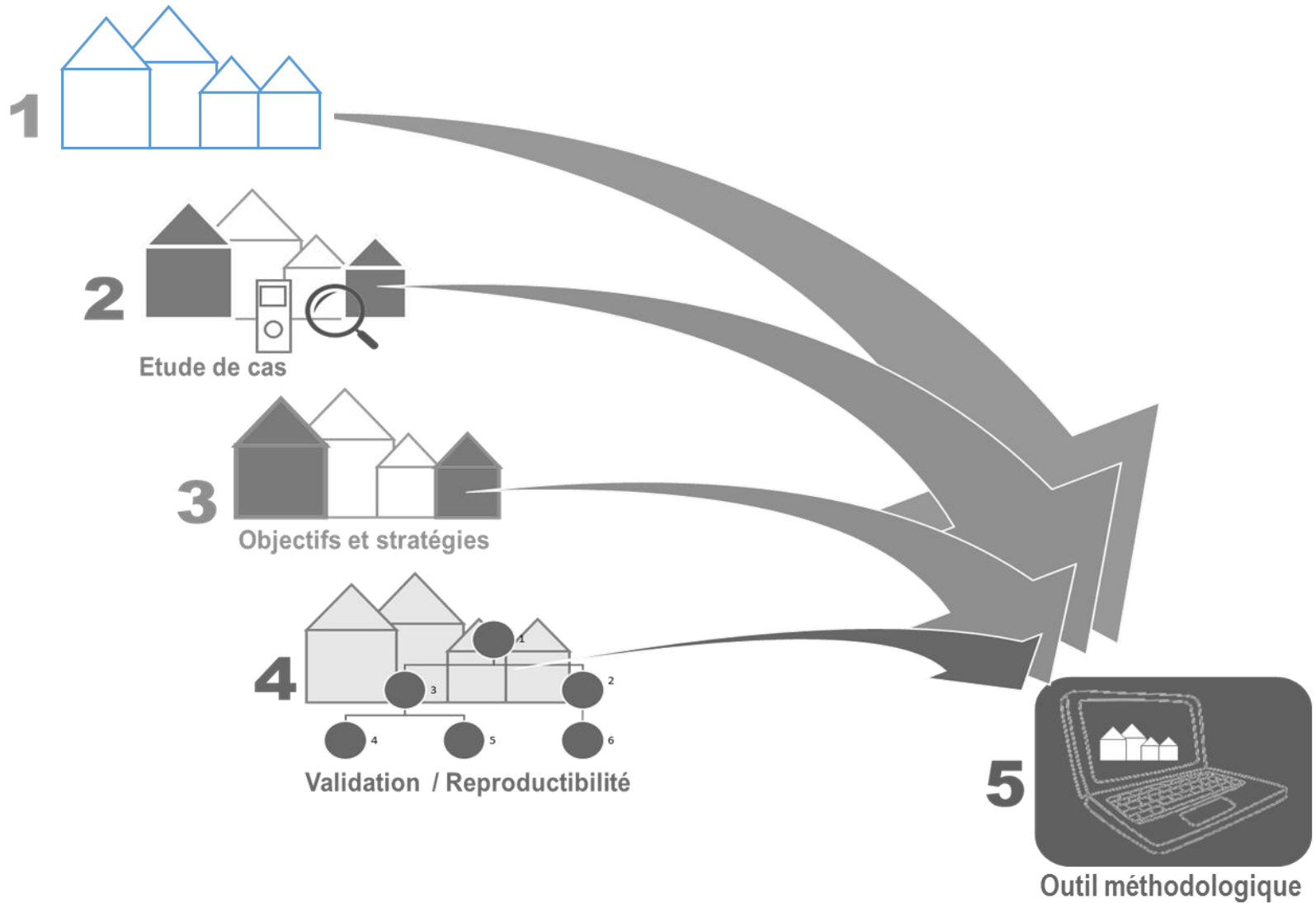
Entreprises de
rénovation



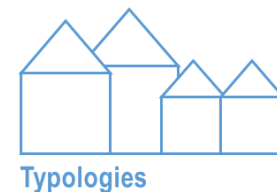
Artisans

Secteur de la rénovation du bâti ancien à caractère patrimonial

Workpackage 1 - Typologie



Recherche historique



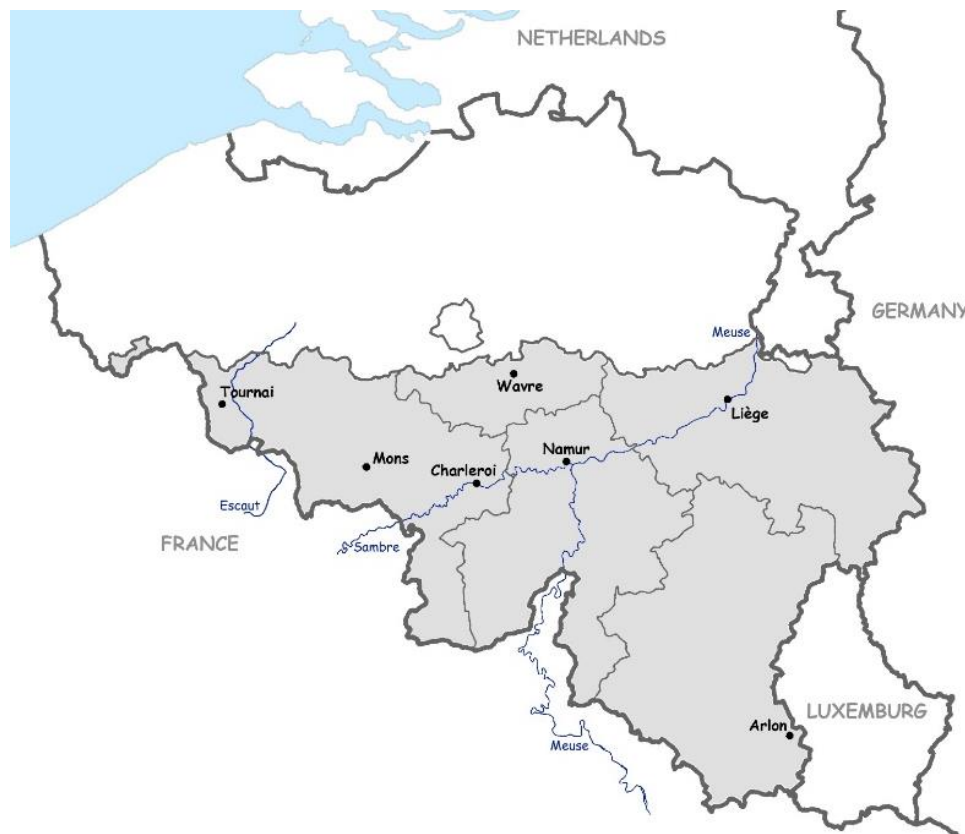
Les types de logements ont été définis suivant :

- Recherche historique du développement urbain et rural de la Wallonie ;
- Changements de style de vie des Wallons : Impact sur les systèmes constructifs et les matériaux de construction.

La Wallonie, telle qu'elle est aujourd'hui, s'est formée principalement durant les deux derniers siècles.

Mais certains éléments clés sont plus anciens :

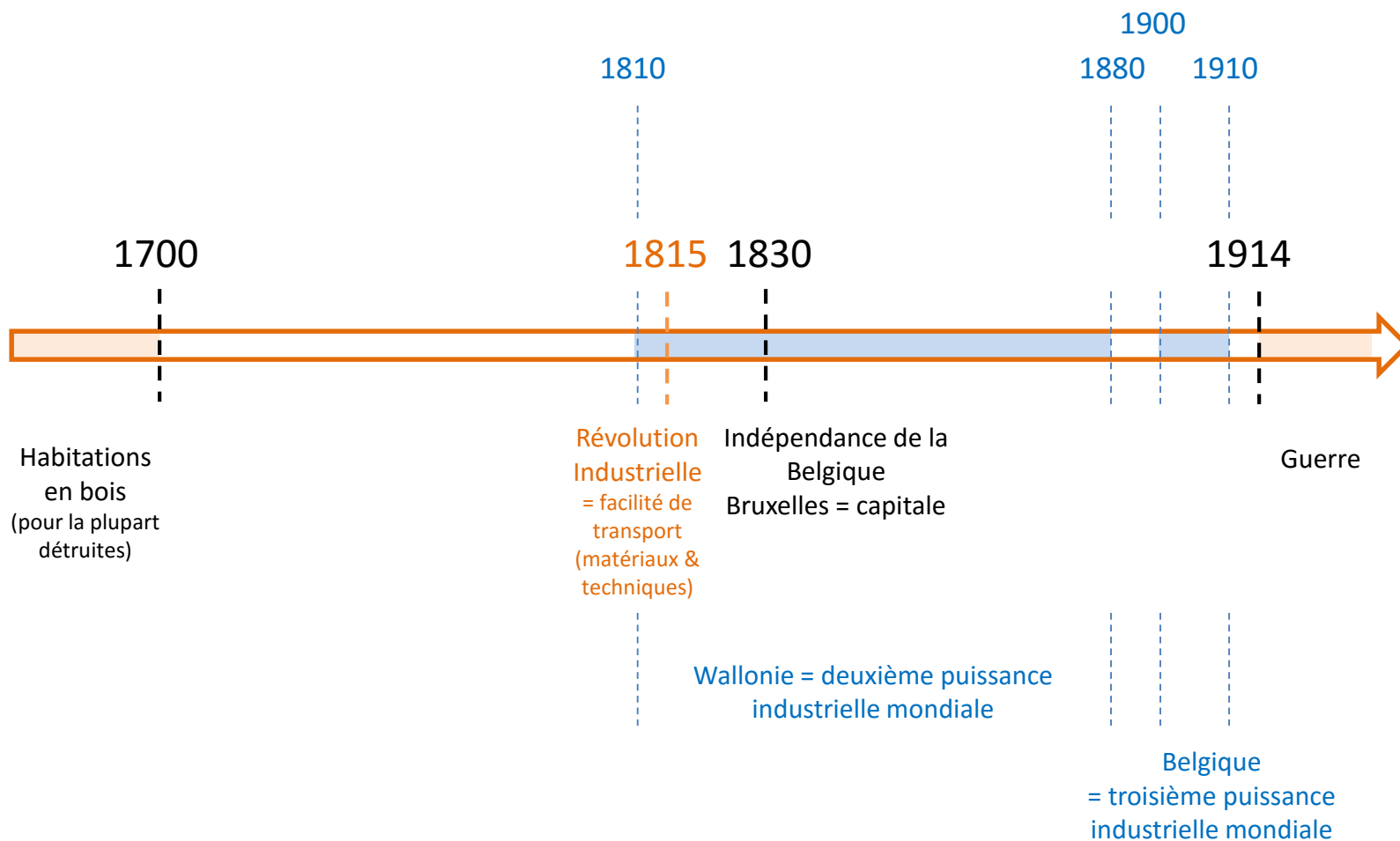
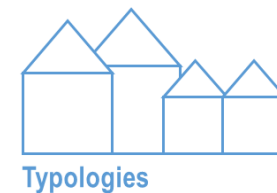
les éléments topographiques et hydrographiques



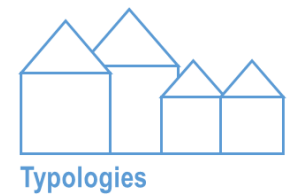
- Types de logements en fonction de la situation, l'organisation spatiale, la volumétrie, les matériaux, le système constructif



Recherche historique



Recherche géographique



4 zones aux types de sol et caractéristiques climatiques spécifiques :

■ Nord du sillon Sambre-Meuse = Région limoneuse

- Vaste gamme de matériaux : **limon, briques, tuiles et pierre** ;
- Grandes étendues fertiles et climat tempéré ;
- Église et riches fermiers.

■ Sud du sillon Sambre-Meuse = Région condrusienne

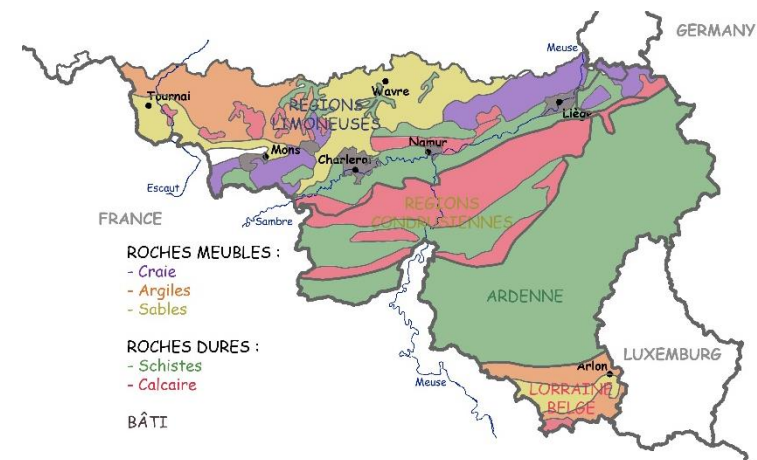
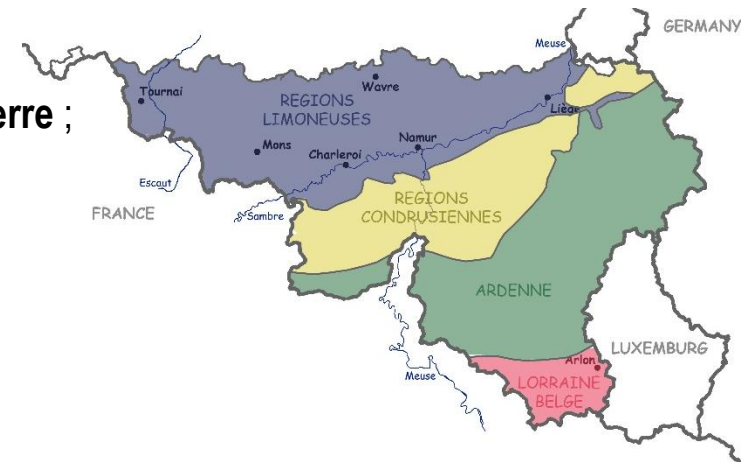
- Large variété de **roches et pierres** ;
- Sol calcaire et climat plus perturbé (bonne agriculture) ;
- Notables.

■ Centre de la Wallonie = Ardenne

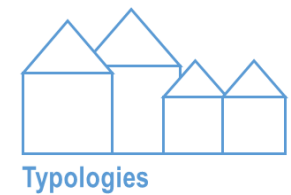
- **Moins de ressources** = Revenus les plus bas ;
- Sol médiocre et climat difficile (agriculture limitée).








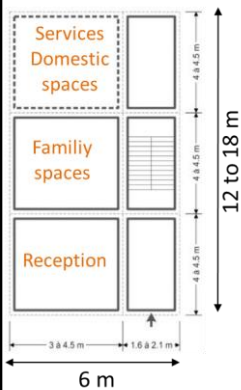
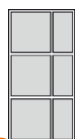

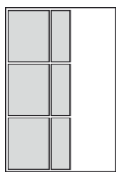

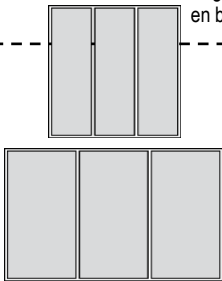

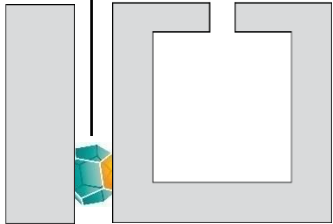
■ Sud des Ardennes = 'Lorraine belge'

- Étendues fertiles et climat adapté à l'agriculture.



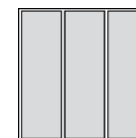
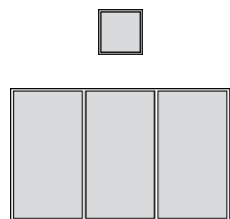
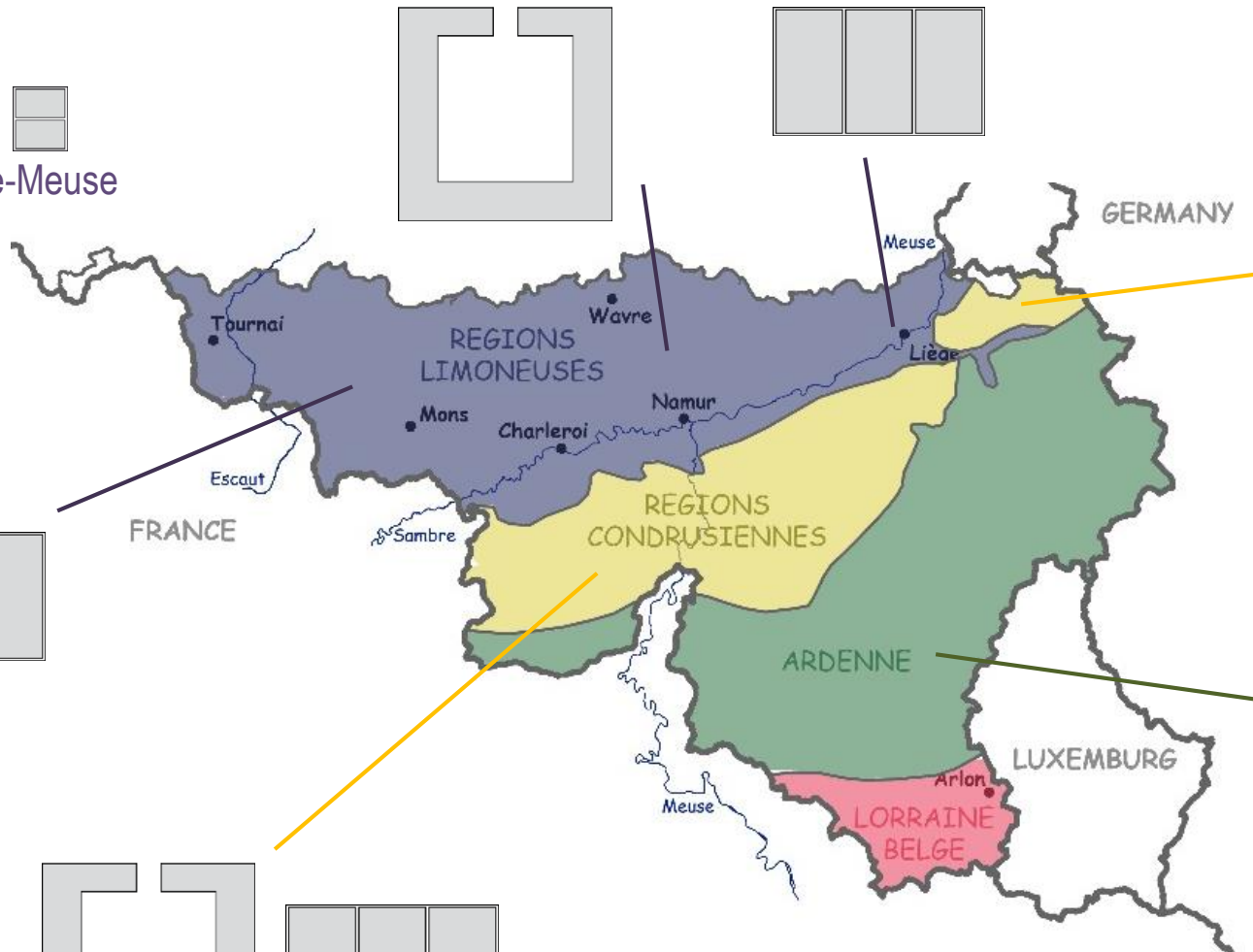
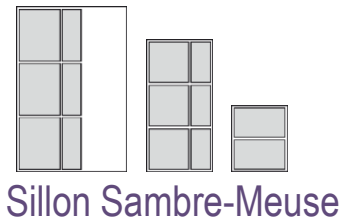
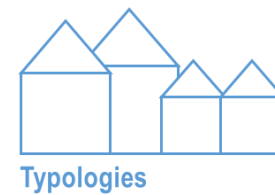
Typologie de logements wallons



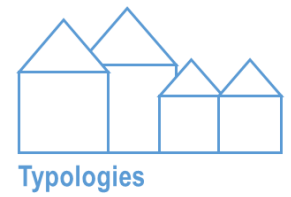
	TYPOLOGIE DE LOGEMENTS URBAINS				TYPOLOGIE DE LOGEMENTS RURAUX			
Définition des typologies de logements	<p>Maison bourgeoise et Villa</p> 	<p>Maison modeste</p> 	<p>Hôtel de maître</p> 	<p>Cellule ouvrière</p> 	<p>Ferme en long et Ferme en bloc</p> 	<p>Ferme en bâtiments parallèles</p> 	<p>Ferme en carré et en U</p> 	
Orga. spatiale		<p>Plus petite et moins riche que la maison bourgeoise :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Petite parcelle ; - L = de 4,8 à 5,5 m ; - P = de 5 à 8 m ; - H < 6 m sous corniche : 2 étages - 1 ou 2 annexe(s) dans la cour intérieure (cuisine + toilette) ; - Simple expression de la façade à rue. 	<p>Plus riche et plus grand que la maison bourgeoise :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sous-sol enterré ; - Profond et large passage couvert avant menant à une cour intérieure ; - Lanterneau vitré au-dessus de l'escalier monumental ; - L = de 8 à 12 m ; - P = +/- 15 m ; - H = entre 15 et 18 m sous corniche ; - Beaucoup d'éléments de décoration. 	<p>Fermes modestes avec de petites maisons et des constructions désorganisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Très basique ; - Une seule pièce et un grenier ; - L et P = +/- 4 m ; - Principalement dédié aux travailleurs saisonniers ; - Souvent construit en pierres locales (rarement en briques) ; - Toit en ardoises artificielles. 	<p>Fermes seigneuriales et abbatiales occupées par la classe aisée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 ou 2 niveaux maximum ; - 3 parties : logis, bêtes et réserves ; - L = 12 à 20 m (en fct en bloc ou en long) ; - P = +/- 12 m ; - Pierre locale pour toute la maison ou seulement une partie. 	<p>1 bâtiment pour le logis et 1 pour l'étable ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 bâtiments : +/- 5 m x 12 ou 15 m ; - Riches matériaux locaux : calcaire, marbre et chêne + briques (plus tard) - Façades : calcaire, grès ou en briques et calcaire. - Beaucoup d'éléments de décoration. 	<p>Quadrilatère entièrement fermé (une alternative est la ferme en U) qui se concentre autour d'une cour ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chaque section est spécifiquement consacrée : bergerie, une ou plusieurs granges, écuries et le corps de logis. 	
Systèmes constr. et matériaux	<p>Le système de construction est principalement gouverné par les règles de protection contre les feux en ville. Il est basé sur le système de construction des maisons mitoyennes wallonnes en bois. Les murs mitoyens sont en briques locales et ne sont pas structuraux.</p>				<p>Les différences de matériaux et les tons reflètent en grande partie la variété des roches, remarquable à l'échelle de ce petit territoire. Au début et jusqu'en 1830, les bâtiments avec des charpentes en bois ou à colombage (avec ou sans remplissage en paille) sont les plus répandus. Souvent, les châssis de fenêtre sont en calcaire. En fonction du sous-sol, nous trouvons des bâtiments en différentes pierres naturelles locales : calcaire, granit, schiste ou grès. Plus tard, les murs porteurs sont construits en briques.</p>			
Modèles								



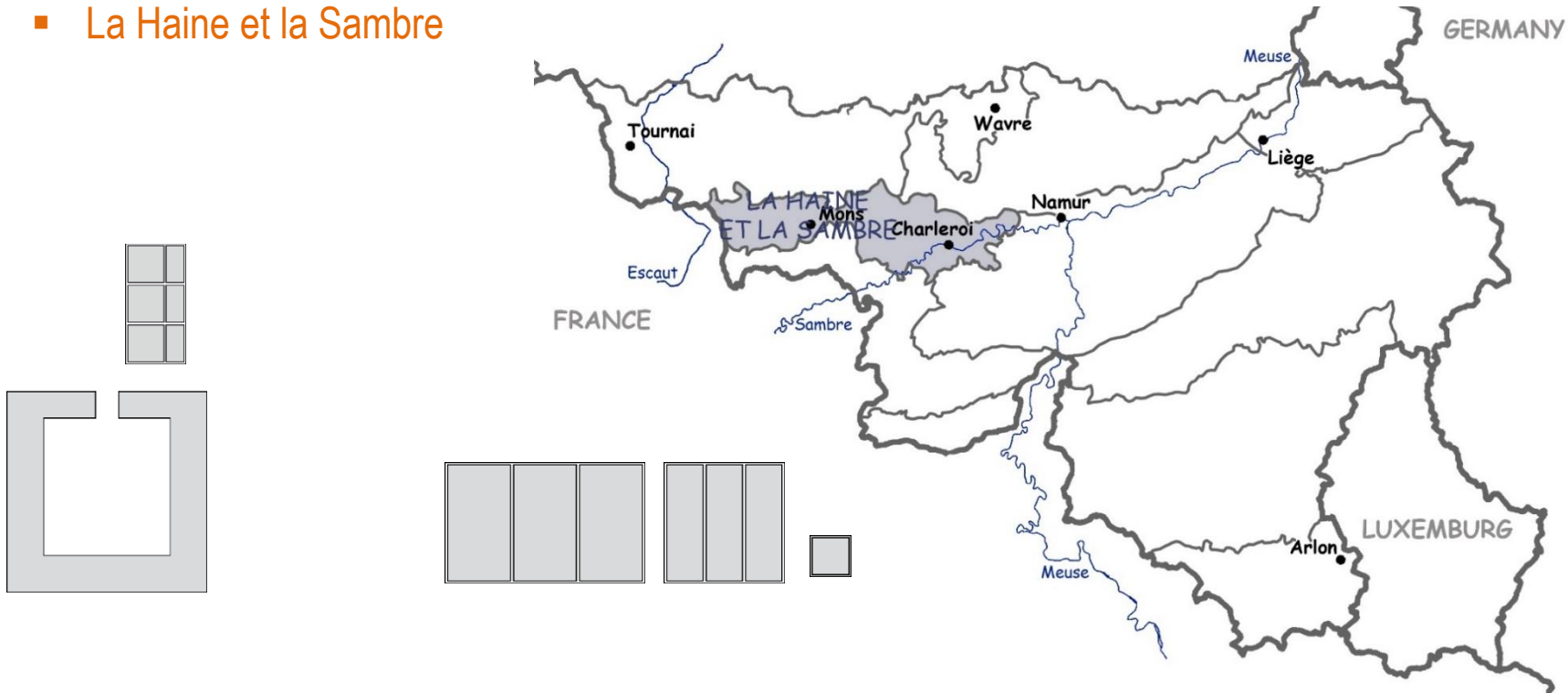
Localisation



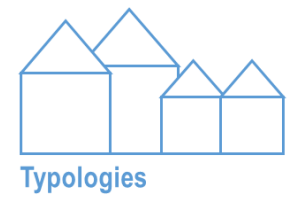
Analyse des atlas des paysages wallons



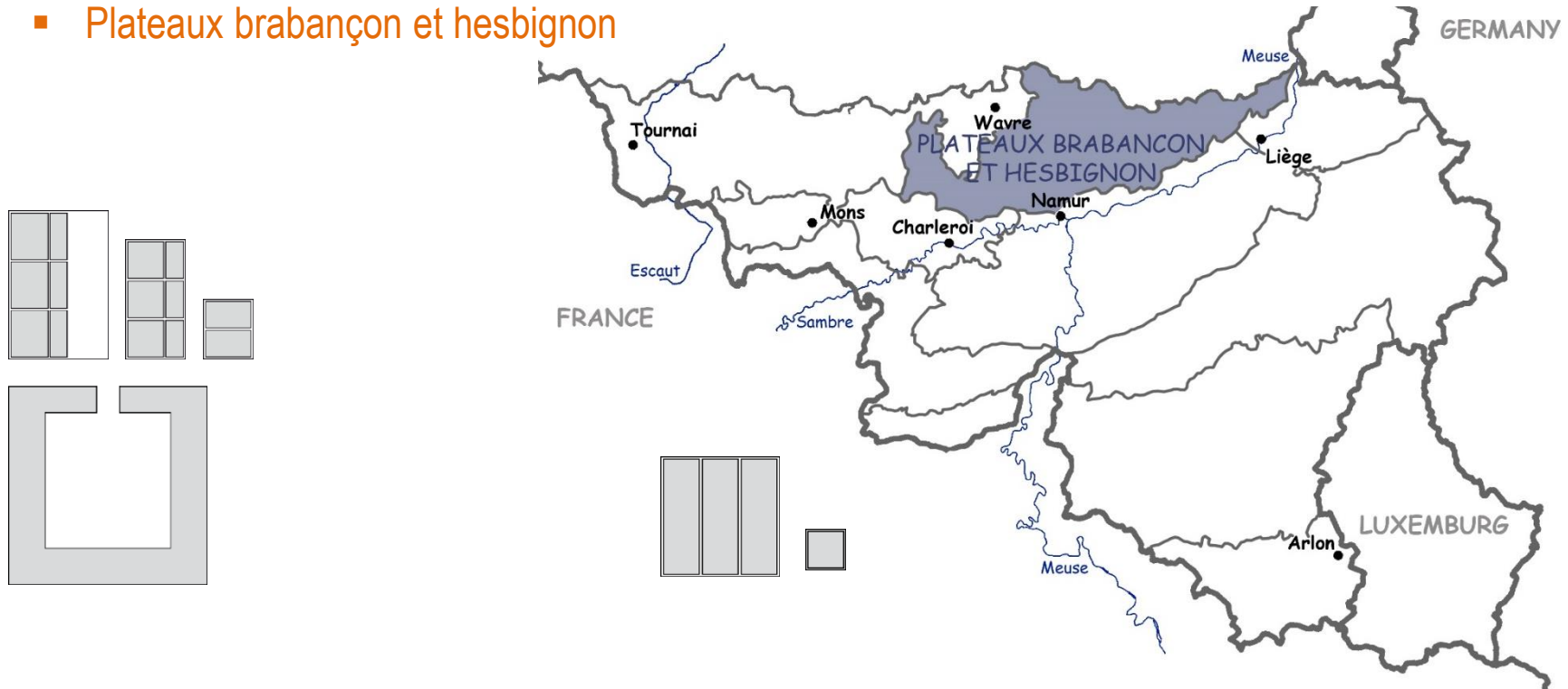
La Haine et la Sambre



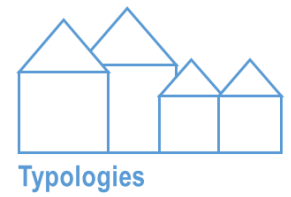
Analyse des atlas des paysages wallons



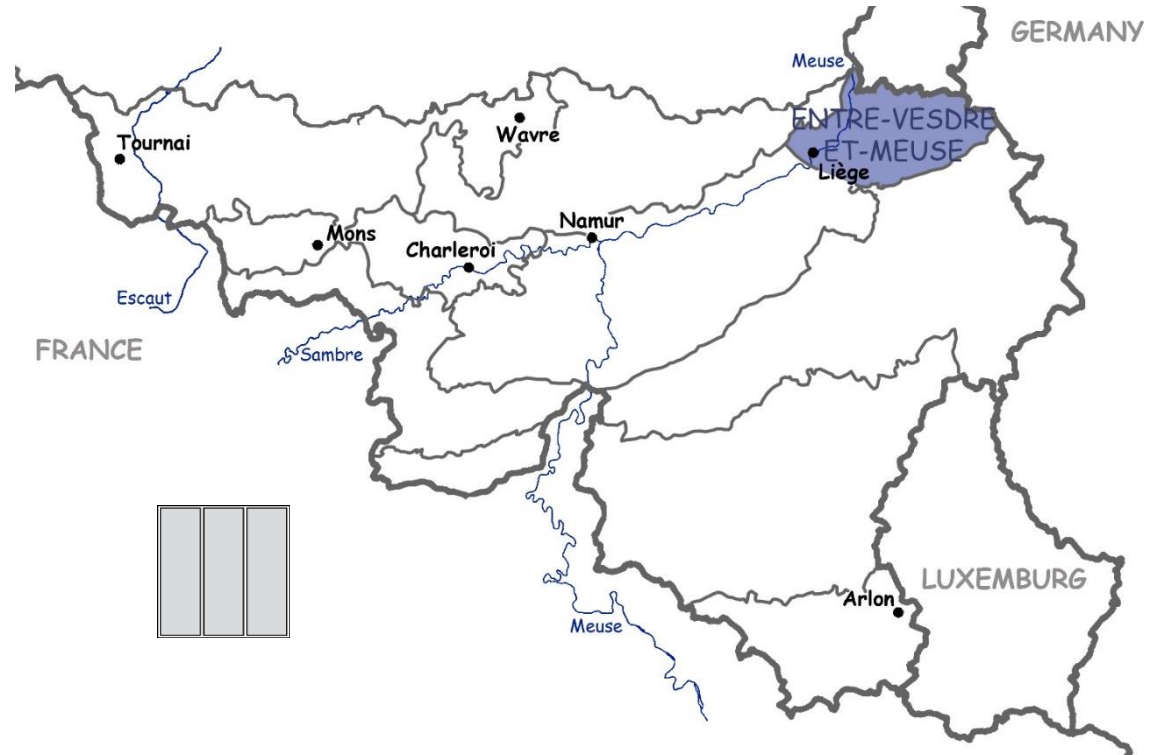
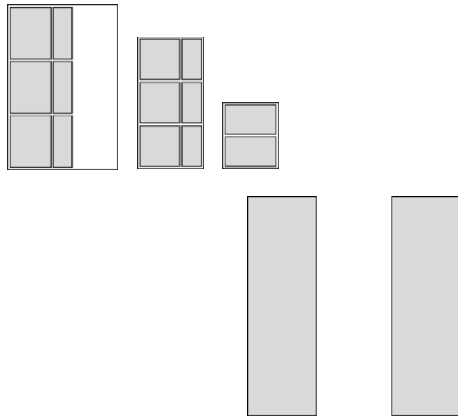
■ Plateaux brabançon et hesbignon



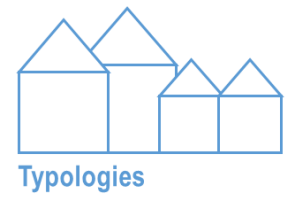
Analyse des atlas des paysages wallons



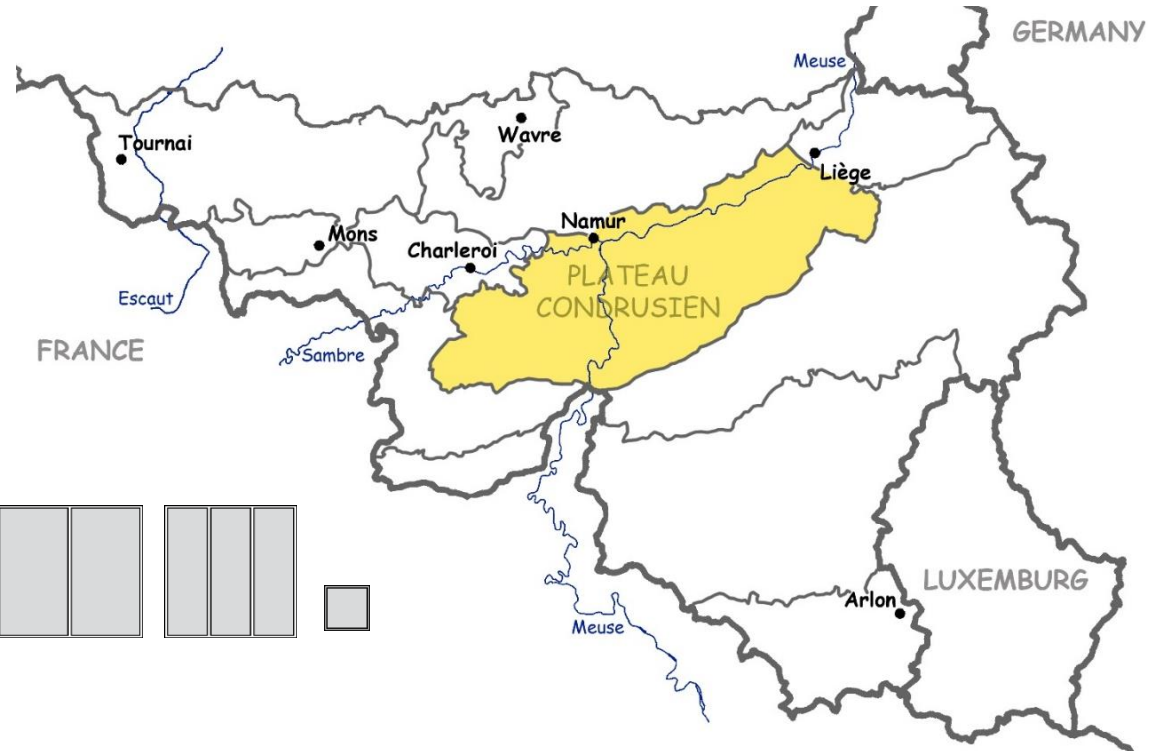
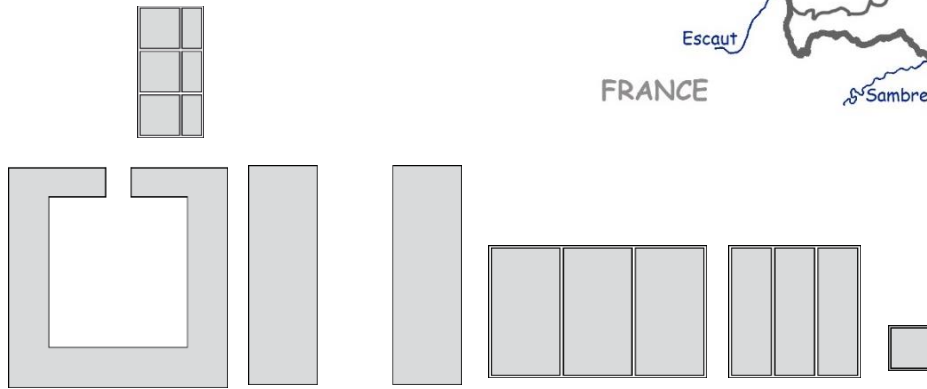
Entre-Vesdre-et-Meuse



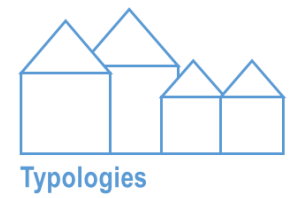
Analyse des atlas des paysages wallons



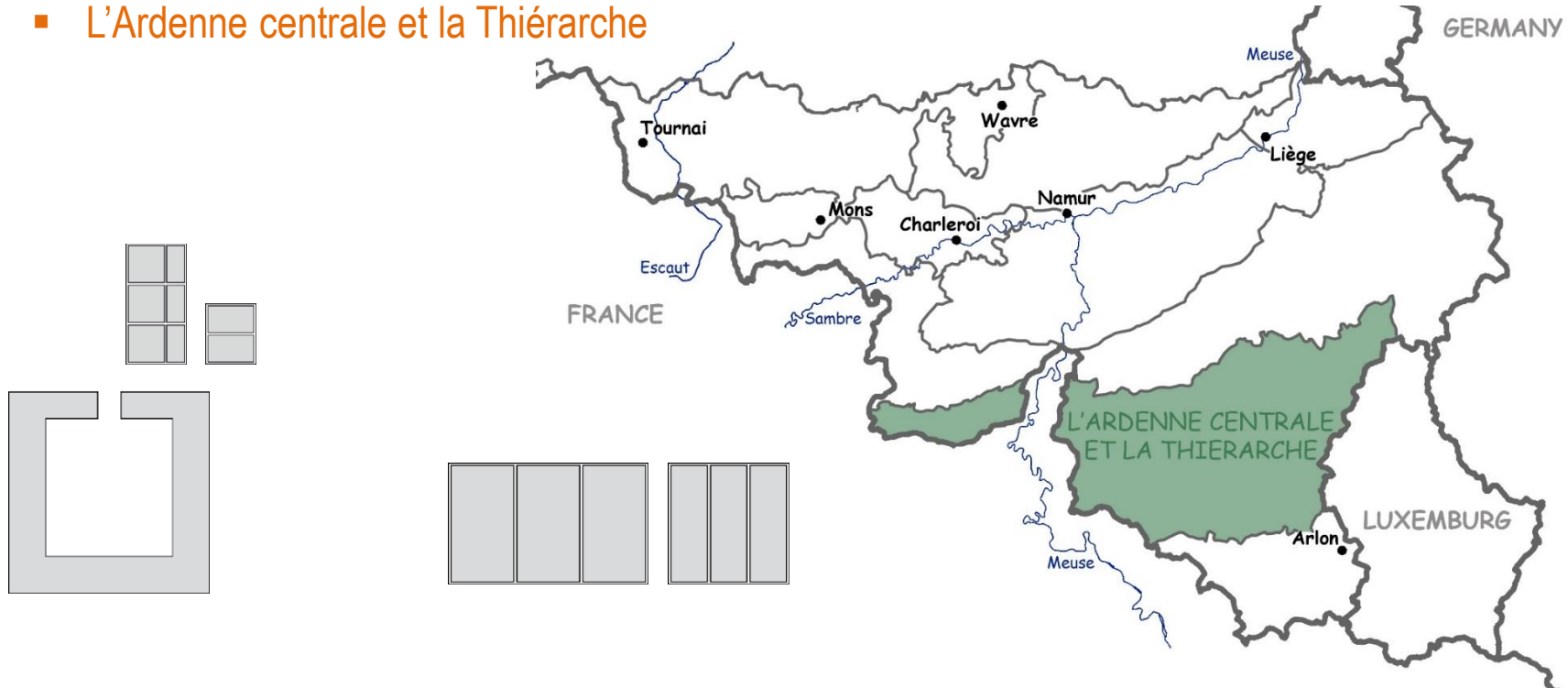
■ Plateau condrusien



Analyse des atlas des paysages wallons



■ L'Ardenne centrale et la Thiérarchie



Certains villages du nord-ouest sont caractérisés par leurs alignements de maisons et petites fermes moyennes en retrait de la voirie. Ci-contre, le village de Willezie (Gedinne) a été reconstruit suite à son incendie durant la Première Guerre mondiale.

Dans le nord de l'aire des bâtisses à colombage allent la brique et les pans de bois toujours sur le modèle de la ferme-bloc (ci-dessous à gauche, à Transinne, Libin).

Quelques quartiers isolés se sont constitués autour des gares excentrées (ci-dessous à droite, Gedinne-station).



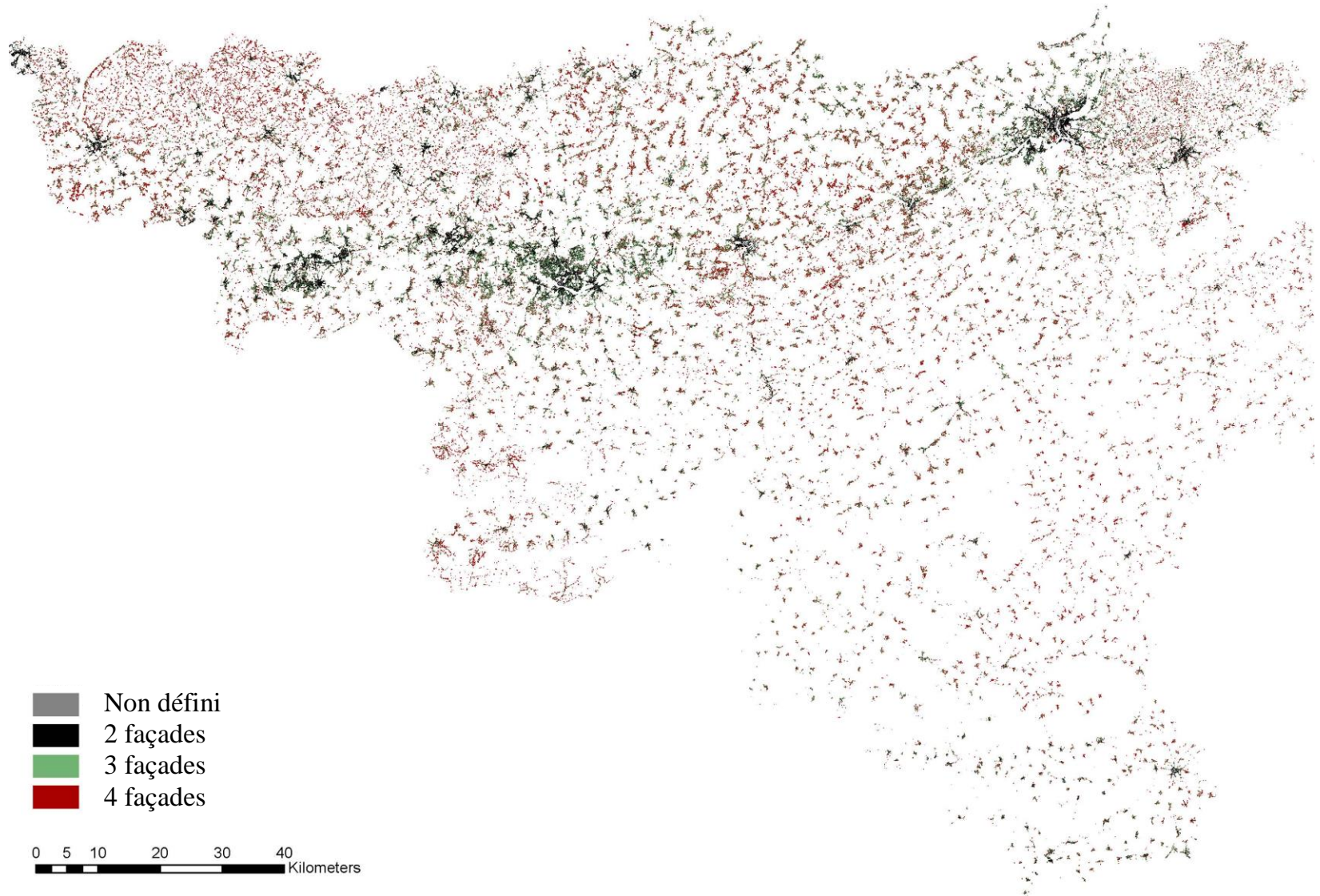
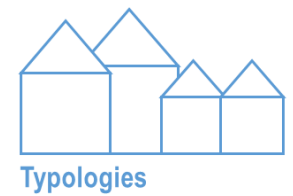
Distribution statistique et cartographique

- Le bâti de logements d'avant 1919 (557.279 / 1.600.000 logements) correspond à plus d'un tiers du stock existant ;
- Les maisons sont majoritaires dans le stock de bâti d'avant 1919 (transformation des fermes) ;
- Les logements sont principalement mitoyens (2 façades) ;
- Les logements 3 façades représentent presque un tiers du stock ;
- La plupart des logements ont été construits entre 1875 et 1899, mais de manière générale ils sont assez bien répartis sur l'ensemble de la période.

	Cadastre de 2016 < 1919		<u>Kint 2008</u> < 1919	CO-ZEB < 1945		ICEDD < 1919	
2 façades	241 564	43,35%	37,60%	412 467	68,89%	262 091	46,38%
3 façades	181 957	32,65%	33,90%	53 222	8,89%	181 387	32,10%
4 façades	105 511	18,93%	20,80%	133 054	22,23%	113 197	20,03%
Non défini	2 212	0,40%					
Appartements	26 035	4,67%	12,40 %	/	/	8 423	1,49%
TOTAUX	557 279	100%	> 100%	598 743	100%	565 098	100%

- Les résultats sont assez semblables ;
- L'étude de l'ICEDD a remis en cause le nombre de logements 3 façades déterminé par l'étude CO-ZEB. Cette correction correspond plus à nos résultats.

Distribution statistique et cartographique

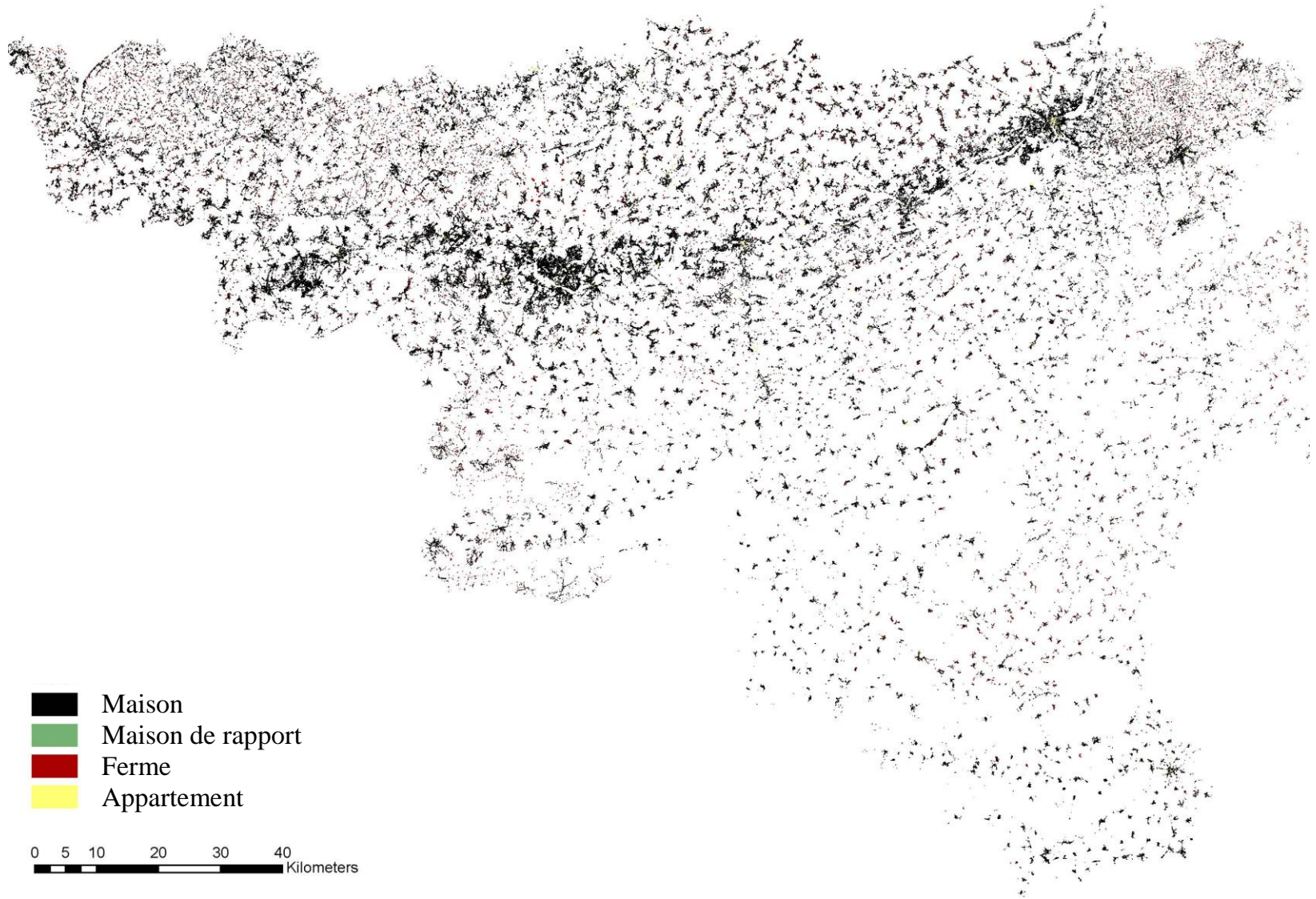
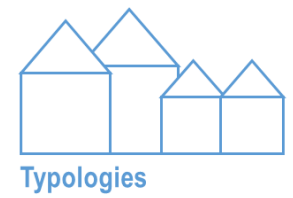


- Non défini
- 2 façades
- 3 façades
- 4 façades

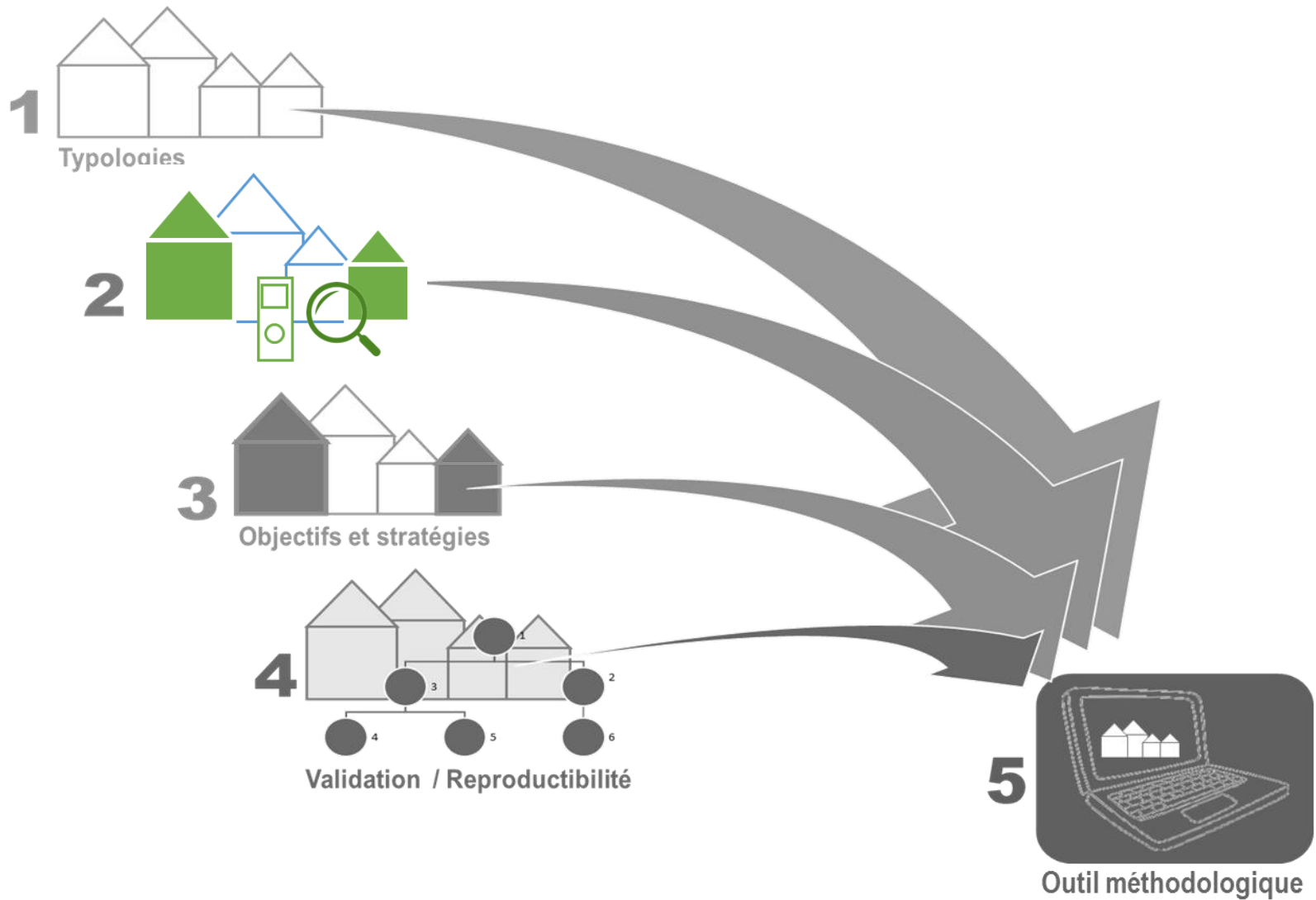
0 5 10 20 30 40 Kilometers



Distribution statistique et cartographique



Workpackage 2 – Etude de cas



Campagne de mesures

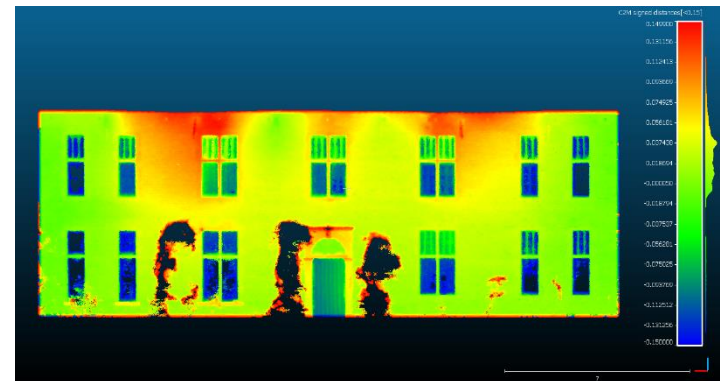


Objectifs de la campagne de mesure sur cas d'études

- Cartographie des pathologies à prendre en compte lors de l'élaboration de stratégies de rénovation
- Mise en évidence du comportement des bâtiments anciens en terme de confort/performance énergétique

Transferts HAM dans les parois et au travers de châssis, effets d'inertie, apports solaires, ventilation et étanchéité à l'air, performance des systèmes existants, ...

- Support pour la validation des stratégies de rénovation



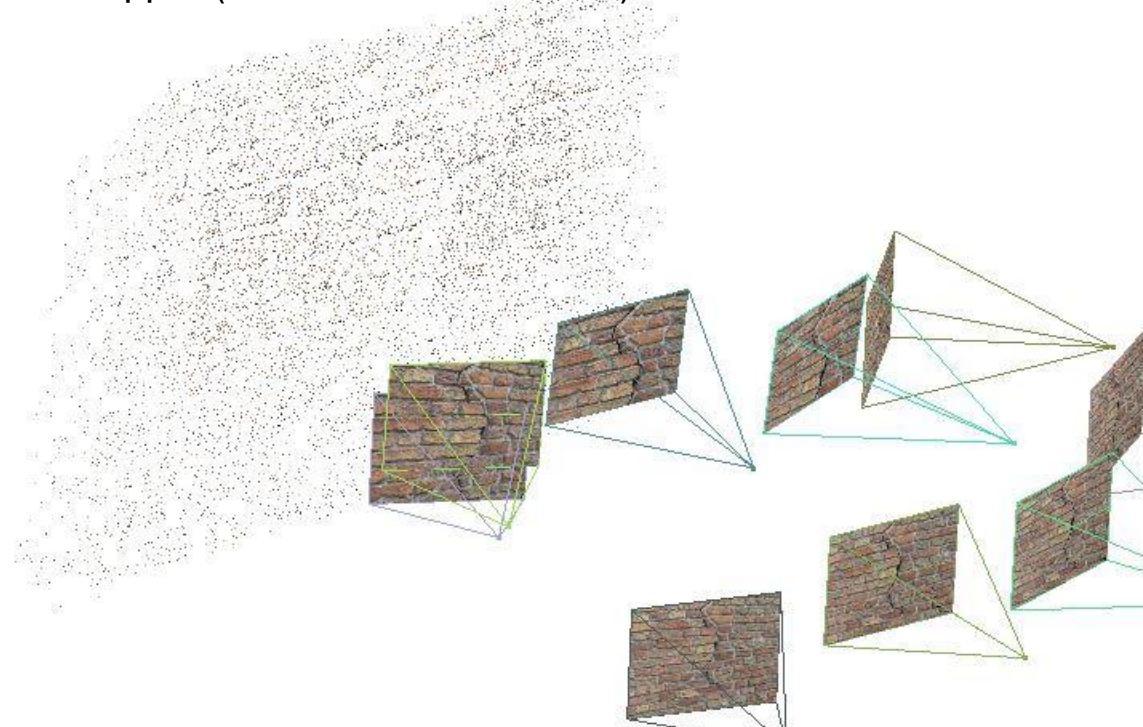
Campagne de mesures



Etudes programmées

➤ Description architecturale détaillée

1. Analyse géométrique complète avec relevé haute définition de l'enveloppe extérieure (par photogrammétrie)
2. Description de l'enveloppe et des systèmes (méthodes non destructives)
3. Description approfondie de l'enveloppe (méthodes destructives)



Campagne de mesures

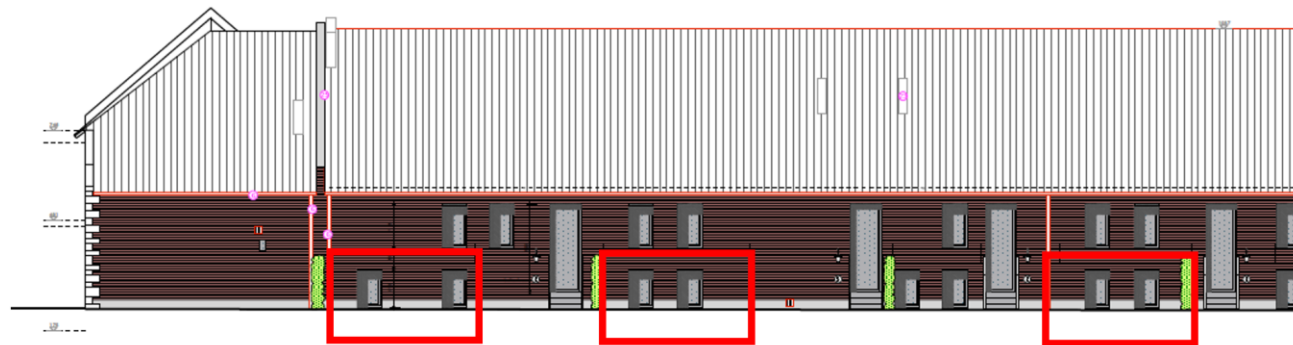


Etudes programmées

➤ Etude des pathologies, du confort et de la performance

1. Essais ponctuels

- Diagnostic sels et humidité
- Thermographie



Campagne de mesures

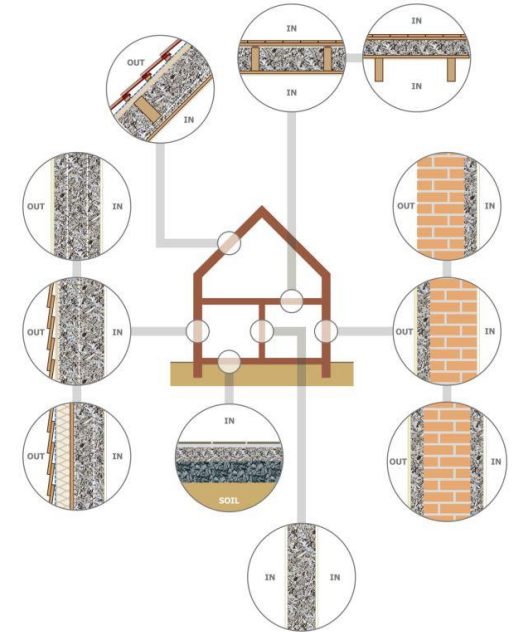


Etudes programmées

➤ Etude des pathologies, du confort et de la performance

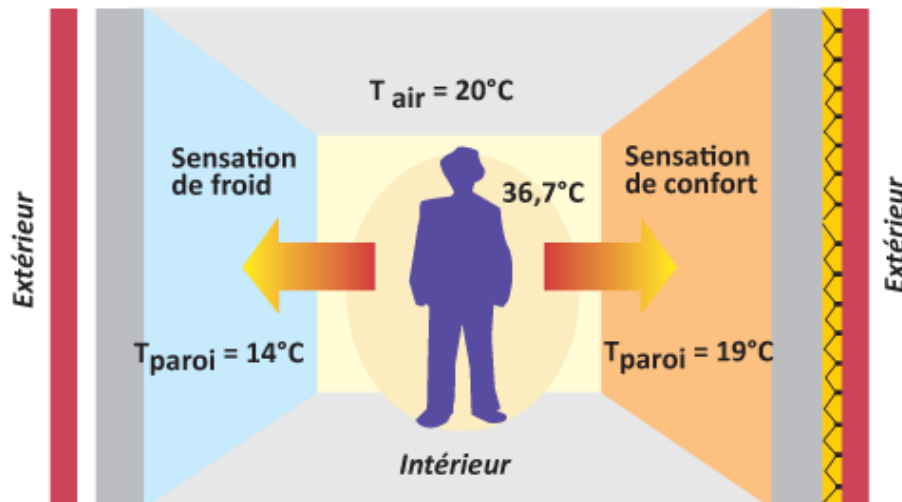
2. Essais de moyenne et longue durée

- Mesure de la valeur U des parois
- Confortmètre



Paroi froide:
 $T_{rs} = 17^{\circ}\text{C}$

Paroi chaude:
 $T_{rs} = 19,5^{\circ}\text{C}$



Campagne de mesures

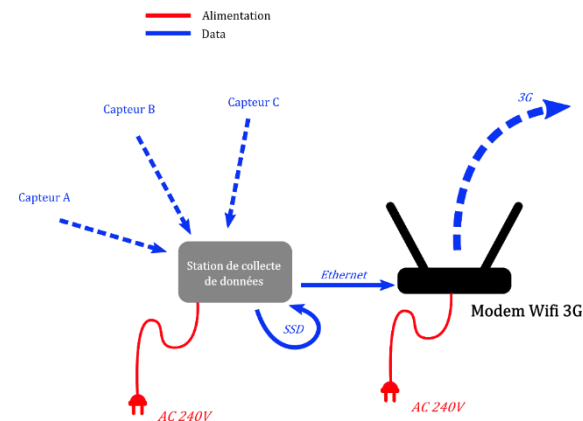


Etudes programmées

➤ Etude des pathologies, du confort et de la performance

2. Essais de moyenne et longue durée

- Monitoring du climat intérieur et de la performance énergétique



6 cas d'étude

- Ils doivent répondre aux caractéristiques générales suivantes :
 - Bâtiment de logement (individuel ou collectif) situé en Wallonie
 - Bâtiment fonctionnel (et si possible occupé)
 - Date de construction antérieure à 1914
 - Aucune rénovation énergétique majeure déjà réalisée



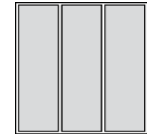
➤ Maison bourgeoise mitoyenne



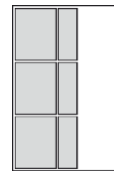
Proche de la maison ouvrière

➤ Ferme en long

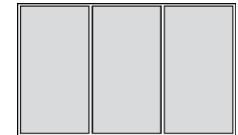
1 niveau
2 niveaux



➤ Villa 4 façades



Proche de l'hôtel de maître

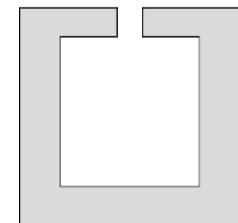


➤ Cellule ouvrière



Proche de la maison ouvrière

➤ Ferme en carré ou en U



Cas choisis



Etude de cas

	Maison bourgeoise à Liège	Maître des Forges	Bois du Luc	Ferme à Enghien	Ferme à Chiny	Ferme d'Awans
Type de bâtiment	Maison bourgeoise	Villa	Cellule ouvrière	Ferme en long	Ferme en bloc	Ferme en carré
Mitoyenneté	2 façades	4 façades	2 façades	4 façades	3 façades	Multiples
Adresse / Lieu-dit	Rue Lambinon 40 4000 Liège	Maison du maître (ou facteur) des Forges Rue des Forges 223 6860 Mellier (Leglise)	Rue de Bois-du-Luc 7110 La Louvière	Rue de Labliau 29 7850 Enghien	Chiny	Rue Saint-Antoine 48 1370 Jodoigne (Mélin)
Type de propriété	Privé	Public (DGO3)	Public (Cent'habitat)	Privé	Privé - Gestionnaire de l'abbaye d'Orval	Privé
Année de construction	Vers 1905	Autour de 1617	1838 à 1920	Vers 1789		1754 (corps de logis)
Matériaux de façade	Brique	Pierre calcaire	Maçonnerie	Brique de terre cuite	Moellons de schiste	Brique
Statut de protection patrimoniale	Néant	Site des Forges hautes de Mellier classé comme « site » (patrimoine immobilier exceptionnel de la Wallonie)	Ensemble architectural (patrimoine immobilier exceptionnel de la Wallonie) + ensemble architectural à caractère exceptionnel (UNESCO)	Néant	Néant	Classé comme "monument" (Wallonie)



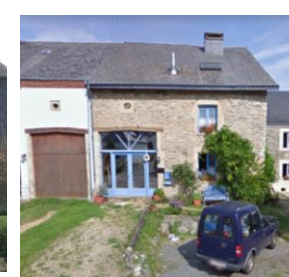
Maison bourgeoise



Villa



Ferme en long



Ferme en bloc



Cellule ouvrière



Ferme en carré



Pour la suite...

Si vous souhaitez nous aider :

- Prenez part à notre User Group ;
- Partagez vos expériences dans la rénovation du patrimoine architectural wallon ;

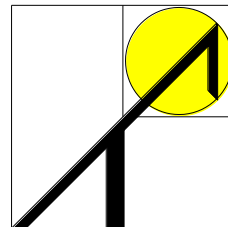
Et... Contactez-nous !

Dorothee STIERNON & Sophie TRACHTE

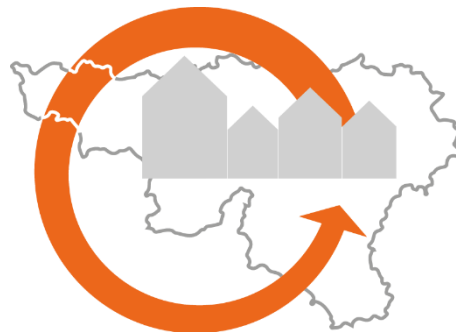
Architecture et Climat

dorothee.stiernon@uclouvain.be

Sophie.trachte@uclouvain.be



P-RENEWAL



Merci de votre attention

