

# ETAT DES LIEUX DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE DU BATI RESIDENTIEL LORRAIN

RAPPORT PHASE 1- ETAT DES LIEUX

  
**ARTELIA** Eau & Environnement  
UNITE CLIMAT - ENERGIE  
50, Avenue Daumesnil  
75012 - Paris  
Tel. : +33 (0) 4 76 33 40 00  
Fax : +33 (0) 4 76 33 43 33

*La Calade*

Aménagement durable et stratégies  
énergétiques  
353 chemin de Peynblou  
06 560 Valbonne  
Tél : 04 93 40 29 30  
Outrequin.philippe@gmail.com

**ETAT DES LIEUX DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE DU BATI RESIDENTIEL LORRAIN**

RAPPORT PHASE 1-VERSION DEFINITIVE

<b>ETAT DES LIEUX DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE DU BATI RESIDENTIEL LORRAIN</b>			
Phase 1 – rapport final	Marine LAVOGEZ (ARTELIA) Philippe OUTREQUIN (LA CALADE)	Philippe OUTREQUIN (LA CALADE) Catherine CHARLOT-VALDIEU (LA CALADE) Jérémy GASC (ARTELIA)	Le 27/05/2014
<b>Version</b>	<b>Rédaction</b>	<b>Vérifié</b>	<b>Date</b>

## SOMMAIRE

<b>CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE .....</b>	<b>2</b>
<b>1 STRUCTURE DU PARC RESIDENTIEL LORRAIN .....</b>	<b>6</b>
<b>2 CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DU PARC RESIDENTIEL LORRAIN .....</b>	<b>34</b>
<b>3 DEPENSES ENERGETIQUES DES MENAGES.....</b>	<b>45</b>
<b>4 LES CLASSES DE LOGEMENTS ENERGIVORES - MISE EN EVIDENCE DES ENJEUX SUR LES TERRITOIRES.....</b>	<b>49</b>
<b>TABLE DES TABLEAUX .....</b>	<b>66</b>

## ANNEXES

ANNEXE 1	HYPOTHESES ET MODALITES DE CALCULS
ANNEXE 2	PRESENTATION DU MODELE CALOR ET DES BILANS PAR TERRITOIRE
ANNEXE 3	CONSOMMATIONS UNITAIRES MOYENNES PAR EPCI EN ENERGIE PRIMAIRE
ANNEXE 4	PRESENTIEL DES GRANDES FAMILLES DE CONSOMMATIONS AU SEIN DES EPCI LORRAINS

## CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

### ➤ La rénovation du parc résidentiel français : un axe stratégique fort dans les stratégies énergie-climat des territoires

Les bâtiments consomment 40 % de l'énergie finale et sont responsables de 23 % des émissions de gaz à effet de serre en France. L'amélioration des performances du parc existant est désormais une priorité bien établie à l'échelle européenne et nationale, justifiée notamment par :

- Le faible taux de renouvellement du parc : l'élévation des normes pour les bâtiments neufs est essentielle, mais elle n'affecte que progressivement la performance moyenne du parc, qui dépend d'abord de l'état du « stock » de bâtiments existants.
- Le fait que l'accès au financement demeure une barrière, même pour les opérations dont le temps de retour est relativement court.

S'agissant du parc résidentiel, le chantier de rénovation doit en outre composer avec les difficultés de la dispersion entre des millions de propriétaires et copropriétaires, et de la dualité entre bailleurs et locataires pour le parc locatif.

L'Europe fixe des objectifs ambitieux en matière de performance énergétique des bâtiments, qui est un enjeu clé pour l'atteinte de l'objectif européen des « 3X20 ». La refonte 2010/31/UE de la directive sur la Performance énergétique des bâtiments (EPBD) en est l'expression.

A l'échelle nationale, le Grenelle de l'environnement a fixé un objectif ambitieux de -38% de consommations d'énergie dans les bâtiments existants à l'horizon 2020. Suite au Débat National sur la Transition énergétique, le président de la République a annoncé le 21 mars 2013 le lancement d'un vaste plan d'investissement pour le logement (PIL). Ce plan répond à un double objectif : une réponse aux besoins des français en matière de logement et le développement d'emplois dans le secteur du bâtiment et de l'immobilier. Il comprend 20 mesures visant à la levée des freins à l'aboutissement des projets de logements, à la relance de la construction de nouveaux projets, à la maîtrise des coûts de construction et à l'accélération de la rénovation énergétique de l'habitat.

L'objectif de rénovation énergétique de 400 000 logements par an prévu par l'article 5 de la loi du 3 août 2009 est porté à 500 000 logements à l'horizon 2017, dont 120 000 logements sociaux. Ces objectifs portant sur le logement permettront à la fois de contribuer à l'atteinte d'une diminution de 38% des consommations d'énergie du secteur du bâtiment à l'horizon 2020, à réduire la précarité énergétique et à développer l'emploi dans le secteur du bâtiment. Cette augmentation significative des rénovations devra également s'accompagner d'une attention particulière sur la qualité des rénovations réalisées, seule garante de résultats tangibles sur la facture énergétique, notamment pour les personnes les plus précaires.

Pour atteindre ces objectifs ambitieux, tant quantitatifs que qualitatifs, il est mis en place un « plan de rénovation énergétique de l'habitat » (PREH) qui comprend trois volets d'actions complémentaires :

- Enclencher la décision de rénovation, par l'accompagnement des particuliers ;
- Financer la rénovation, en apportant des aides ;
- Mobiliser les professionnels, pour garantir la qualité des rénovations.

Ces trois volets se déclinent en 13 objectifs dont certains sont directement liés aux résultats de l'étude. Ainsi, l'étude peut contribuer même partiellement aux objectifs du PREH suivants :

- **connaître et territorialiser les besoins de rénovation énergétique en Lorraine,**
- **développer le repérage** des particuliers en confortant les partenariats et les circuits mis en place localement ainsi qu'en favorisant le recrutement d'ambassadeurs de l'efficacité énergétique,
- **faciliter la décision de travaux et optimiser** la prise en charge financière des projets et limiter le reste à charge net pour les particuliers (en cohérence avec la directive européenne sur la performance énergétique)
- **garantir un conseil** et un accompagnement des particuliers tout au long de l'opération
- **développer les bonnes pratiques,**
- **favoriser la massification des travaux** de rénovation énergétique en proposant un référentiel de travaux adaptés au parc lorrain

Ainsi la DREAL a commandé cette étude dans le cadre de l'observatoire régional de l'énergie pour permettre la bonne déclinaison régionale du PREH.

### ➤ Le contexte local

La Lorraine compte plus d'un million de logements. D'après une étude de l'INSEE (2010), près de 200 000 logements sont particulièrement énergivores et présentent un fort potentiel d'économie d'énergie.

Le parc bâti résidentiel est par ailleurs particulièrement ancien et dépendant des énergies fossiles, et notamment du fioul.

Localement, les acteurs régionaux ont défini une politique de rénovation énergétique des bâtiments résidentiels lorrains, dont les objectifs ont été traduits notamment au sein du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE). Ce dernier définit un objectif de **240 000 rénovations menées sur le parc résidentiel d'ici à 2020. Les logements rénovés devront atteindre une consommation unitaire primaire de 104 kWh/m<sup>2</sup>.an.**

Parallèlement, le programme « Habiter Mieux » de l'ANAH se donne un objectif ambitieux de 4000 rénovations par an sur des logements occupés par des ménages précaires.

Les initiatives développées sur le territoire restent pour le moment à une **échelle très locale**. Les objectifs du SRCAE tendent aujourd'hui à élaborer une stratégie permettant de « massifier » la rénovation énergétique sur le parc résidentiel.

Cette stratégie s'appuie sur :

- les dispositifs incitatifs existants et à créer,
- les retours d'expérience sur les rénovations déjà menées sur le territoire pour évaluer les bonnes pratiques ainsi que l'offre des professionnels en matière de rénovation (ce qui constitue un des objectifs du PREH),
- les stratégies de rénovation définies au niveau régional, et notamment au sein du SRCAE de Lorraine.

## ➤ Les clés de lecture : logique de construction du rapport

Ce rapport a pour objectif de définir un état des lieux des consommations d'énergie à l'échelle régionale et à l'échelle des EPCI. Nous définirons dans une première partie la structure du parc de logements, en mettant en évidence les caractéristiques du bâti, des systèmes de chauffage et des occupants. La structure du parc est présentée à l'échelle régionale et dès que possible à l'échelle des départements et des EPCI (sous un format cartographique).

En croisant le type de logements (maisons ou appartements), l'ancienneté du parc, l'énergie de chauffage et les matériaux de construction, nous aboutissons à la mise en valeur des typologies structurelles du parc, sur lesquelles différents types d'interventions seront envisagés dans la suite de l'étude.

La deuxième partie donne les consommations d'énergie du parc de logements à l'échelle de la région, des départements et des EPCI. Grâce à des hypothèses relatives au prix de l'énergie, nous mettrons également en évidence la dépense énergétique des ménages lorrains pour leur logement.

Enfin la dernière partie croise les informations de structure et de consommations pour mettre en valeur les classes de bâtiment énergivores du parc et ainsi ressortir les enjeux énergétiques.



L'ensemble des résultats de ce rapport sont issus d'un calcul effectué à l'échelle régionale et à l'échelle des EPCI lorrains via un modèle de calculs baptisé « modèle CALOR ». Les sources de données, les hypothèses et modalités de calculs de ce modèle sont présentés en **ANNEXE 1 : hypothèses et modalités de calculs**.

Ce modèle est voué à être mis à disposition de la DREAL, des DDT et éventuellement des territoires (consultation et actualisation des données). La présentation structurelle du modèle est présentée en **ANNEXE 2. Présentation du modèle CALOR et des bilans par territoire**





# STRUCTURE DU PARC RESIDENTIEL LORRAIN

## 1.1 ELABORATION D'UNE TYPOLOGIE DE LOGEMENTS

Le croisement des données a permis de créer une typologie qui s'appuie sur cinq critères :

- **Du type de logement** : Maison – Appartement
- **Du statut du logement** : logement privé, logement social
- **Des matériaux de construction**

Bétons et agglomérés  
 Pierre et Meulière  
 Brique et divers  
 Bois  
 Autres



Les classes de matériaux sont des agrégations des classes plus détaillées de MAJIC. Ces regroupements ont été faits en fonction du matériau dominant dans le logement et en fonction des similitudes dans le traitement des enveloppes. Les logements en bois, même s'ils sont pour le moment minoritaires, ont été distingués dans l'analyse ; les acteurs régionaux portent en effet une attention spécifique à ce type de construction.

modif dans le cadre « Région » → les acteurs régionaux

Les agrégations de la base de données MAJIC ont été menées de la façon suivante :

Table de correspondance pour les agrégations de types de matériau	
aggloméré	Béton et Agglomérés
aggloméré-b	Béton et Agglomérés
autres	Autres
béton	Béton et Agglomérés
béton-brique	Béton et Agglomérés
béton-aggloméré	Béton et Agglomérés
béton-meulière	Béton et Agglomérés
briques-aggloméré	Briques et divers
Indéterminé	Briques et divers
Meulière	Pierre et Meulière
meulière-brique	Pierre et Meulière
meulière-pierre	Pierre et Meulière
Pierre	Pierre et Meulière
pierre-aggloméré	Pierre et Meulière
pierre-brique	Pierre et Meulière
pierre-meulière	Pierre et Meulière
aggloméré-pierre	Béton et Agglomérés
Bois	Bois
meulière-béton	Pierre et Meulière
meulière-aggloméré	Pierre et Meulière
meulière-autres	Pierre et Meulière
pierre-bois	Pierre et Meulière

Table de correspondance pour les agrégations de types de matériau	
Briques	Briques et divers
meulière-bois	Pierre et Meulière
Pierre-autres	Pierre et Meulière
Pierre-béton	Pierre et Meulière
béton-brique	Béton et Agglomérés
aggloméré-autres	Béton et Agglomérés
aggloméré-meulière	Béton et Agglomérés
béton-autre	Béton et Agglomérés
briques-bois	Briques et divers
briques-meulière	Briques et divers
briques-autres	Briques et divers
briques-pierre	Briques et divers
bois-autres	Bois
briques-béton	Briques et divers
béton-bois	Béton et Agglomérés
béton-pierre	Béton et Agglomérés
autres-aggloméré	Béton et Agglomérés
autres-pierre	Pierre et Meulière
autres-béton	Béton et Agglomérés
autres-brique	Briques et divers
autres-bois	Bois
bois-aggloméré	Bois
bois-pierre	Bois
bois-brique	Bois
autres-meulière	Pierre et Meulière
bois-béton	Bois
bois-meulière	Bois

▪ **De la date de construction**

Avant 1915  
 1915 – 1949  
 1950 – 1974  
 1975 – 1990  
 1991 – 2000  
 Après 2000



Les classes de date de construction ont pu être précisées par rapport aux classes habituellement disponibles dans l'INSEE grâce aux données MAJIC.

▪ **De l'énergie principale de chauffage**

Electricité  
 Fioul  
 Gaz naturel  
 GPL  
 Bois  
 Chauffage urbain

Cette typologie définit ainsi par territoire 324 familles ou classes de logements. Pour chacune d'entre elles, des propriétés thermiques générales ont été définies permettant de calculer des consommations d'énergie.

Cette typologie sert de base à l'ensemble de nos calculs et permettra dans un deuxième temps de monter des stratégies qui partent d'une vision des logements par famille (consommations, type d'interventions, impacts différenciés par famille, etc.).

## 1.2 LOGEMENTS INDIVIDUELS ET COLLECTIFS

Le parc résidentiel lorrain se compose à 58% de maisons et à 42% d'appartements.

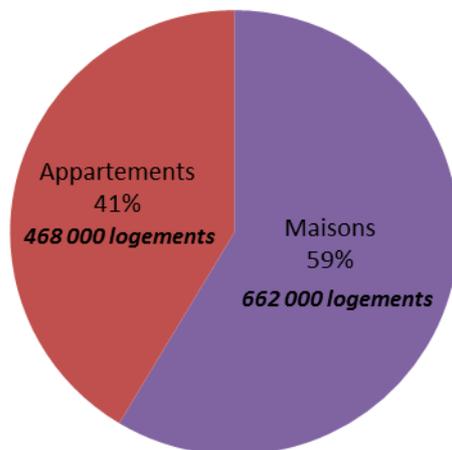


Figure 1 - Répartition des logements lorrains selon le type de logement - individuel ou collectif- Sources : INSEE, année 2010

Les différences au niveau des départements sont notables et correspondent au caractère plus ou moins rural des territoires :

- Les appartements sont plus représentés qu'à l'échelle régionale sur les départements de la Meurthe-et-Moselle et de la Moselle (respectivement 44% et 43% des logements de ces territoires sont des appartements).
- Dans la Meuse et les Vosges, ce sont les maisons qui prédominent largement : elles composent 66% des logements de la Meuse et plus de 77% des logements des Vosges.

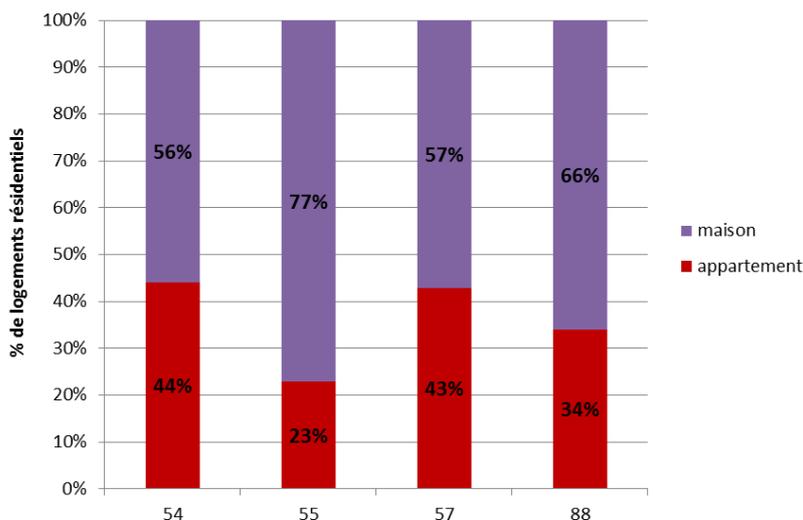


Figure 2 –Répartition des logements lorrains selon le type de logement par département- individuel ou collectif- Sources : INSEE, année 2010

Cette tendance se retrouve dans la carte ci-après, qui donne la part des maisons par rapport à l'ensemble des logements pour chaque EPCI (ici uniquement sur les logements privés).

12 EPCI possèdent un profil de parc résidentiel dans lequel les maisons prédominent largement (plus de 90% de maisons) :

Nom de l'EPCI	Part des maisons sur l'ensemble des logements
CC DU VAL DU DUNOIS	90%
CC CANTON DE FRESNES WOEVRE	91%
CC DU VAL DE MEUSE ET DE LA VALLEE DE LA DIEUE	92%
CC MONTFAUCON VARENNES EN ARGONNE	92%
CC DE LA REGION DE DAMVILLERS	92%
CC CENTRE ARGONNE	93%
CC MEUSE VOIE SACREE	94%
CC DE L'ETANG DU STOCK	94%
CC TRIAUCOURT VAUBECOURT	95%
CC ENTRE AIRE ET MEUSE	95%

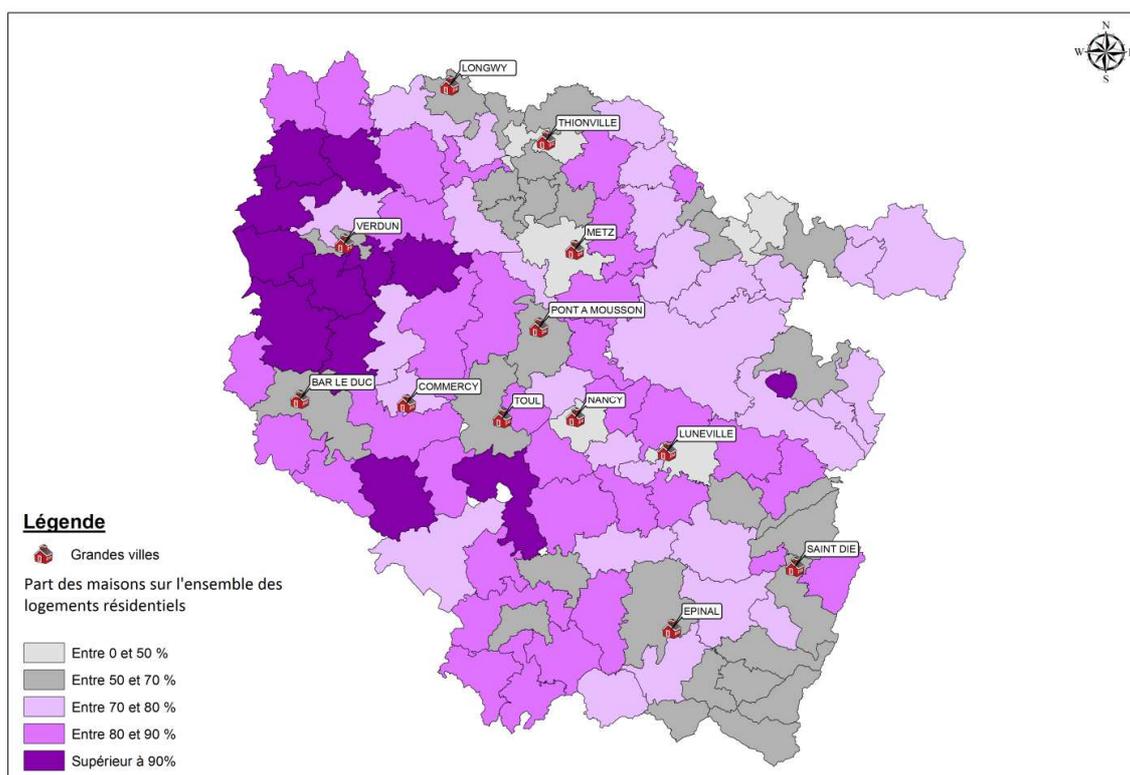


Figure 3 - Part des maisons sur l'ensemble des logements par EPCI - Sources : INSEE 2008 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

La même carte de différenciation maisons/appartements a été produite pour les logements sociaux, à partir des données RPLS.

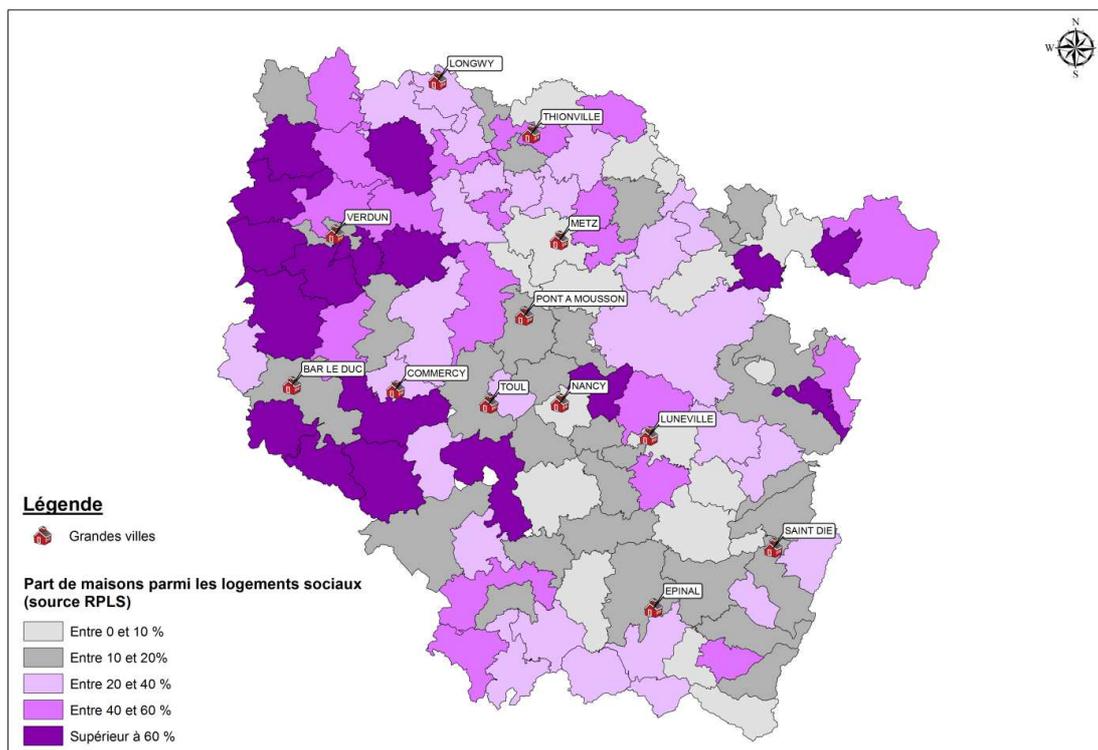


Figure 4 - Part des maisons sur l'ensemble des logements sociaux par EPCI - Sources : INSEE 2008, RPLS 2011 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

Le parc est majoritairement composé de logements individuels, notamment sur les territoires plus ruraux de la Meuse et des Vosges.

## 1.3 TYPE D'OCCUPATION DU PARC DE LOGEMENTS

### 1.3.1 Occupation des logements

Le parc résidentiel régional se compose d'environ 1.1 millions de logements. 89 %, soit plus d'un million de logements, sont des résidences principales, 3 % des résidences secondaires (37 000 logements) et 8 % sont des logements vacants (soit plus de 88 000 logements non occupés en Région Lorraine). La vacance dans les logements est plus élevée qu'au niveau national (autour de 5 %).

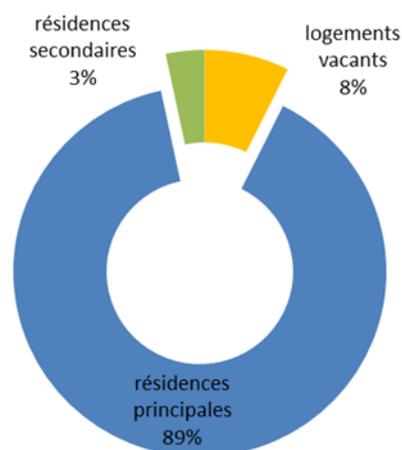


Figure 5 - Répartition des logements en fonction de leur type d'occupation - Sources : INSEE, année 2010

Les résultats différenciés par département montrent que la Meuse et les Vosges sont les départements dans lesquels le taux de vacance est le plus fort (respectivement 9,7 et 9,3% du parc de logements). Dans les Vosges, la part de résidences secondaires est de l'ordre de 9%, alors qu'elle est à 1,5% en Meurthe-et-Moselle, 1,7% en Moselle et à 4,9% dans la Meuse. Cela s'explique par le caractère montagneux des Vosges lui conférant un attrait touristique pour les activités hivernales notamment.

Tableau 1 - Répartition des logements en fonction de leur type d'occupation par département - Sources : INSEE, année 2010

	Meurthe-et-Moselle (54)	Meuse (55)	Moselle (57)	Vosges (88)
Nombre total de logements en 2010	355 345	97 014	483 173	204 264
Part des résidences principales en 2010	90,30%	85,40%	90,80%	81,50%
Part des résidences secondaires (y compris les logements occasionnels) en 2010	1,50%	4,90%	1,70%	9,20%
Part des logements vacants en 2010	8,20%	9,70%	7,50%	9,30%

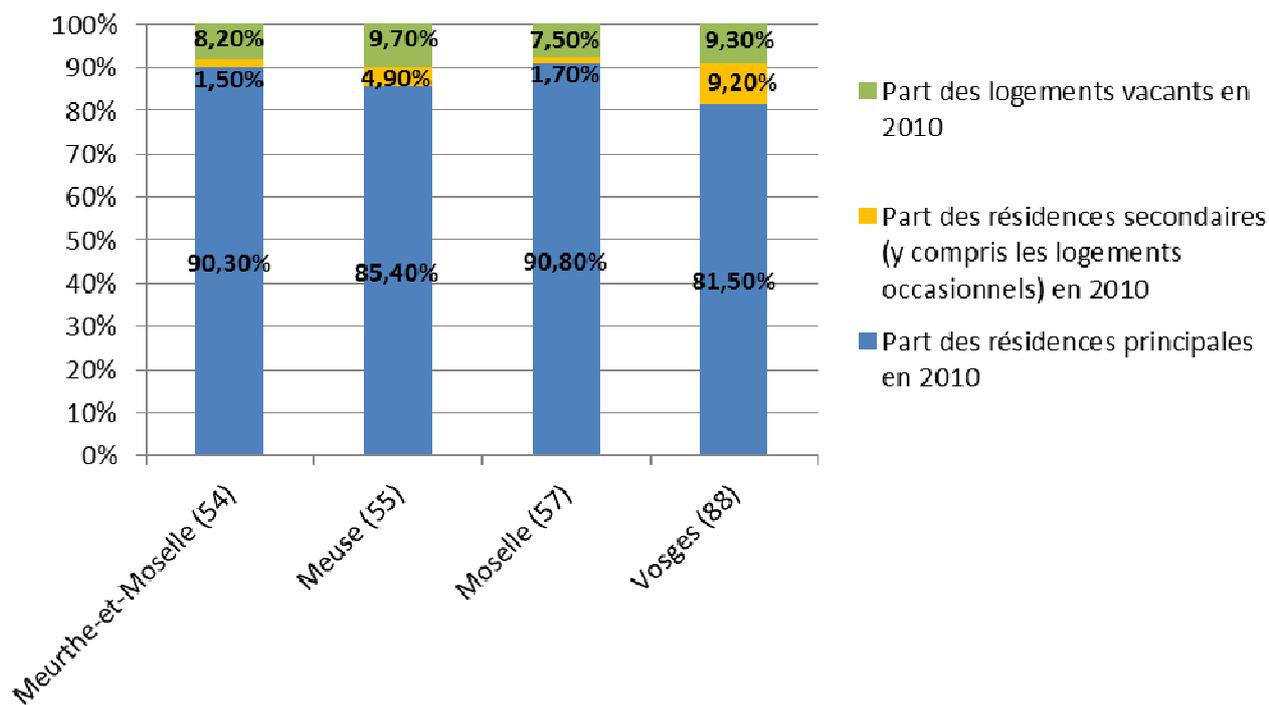


Figure 6 - Répartition des logements en fonction de leur type d'occupation par département - Sources : INSEE, année 2010

### Point spécifique sur les logements vacants

Le but de cette étude étant de calculer les consommations d'énergie actuelles sur le parc bâti lorrain, les logements vacants ont été exclus de l'analyse, en considérant que leur consommation sur l'année de référence était négligeable.

Ce parc, particulièrement présent sur la Lorraine, fait actuellement l'objet d'une étude spécifique au sein de la DREAL Lorraine. Les objectifs de cette étude sont :

- Dans un premier temps, de caractériser le parc lorrain vacant par une analyse statistique (de la même manière que nous avons caractérisé l'ensemble du parc dans cette première partie)
- Dans un deuxième temps, de mener des visites de terrain pour auditer plus précisément ces parcs et de juger leur état de manière globale.

Il existe deux types de logements vacants :

- Les logements abandonnés depuis plusieurs années, fortement dégradés, qui ne pourraient aujourd'hui plus être habités en l'état.
- Les logements pour l'instant inoccupés car non loués ou non vendus, dans un état correct permettant d'accueillir de façon immédiate de nouveaux habitants. Il s'agit notamment des logements collectifs sociaux inoccupés par manque de demandes sur certains territoires lorrains.

Dans ces deux cas, la stratégie de réhabilitation sera différente selon le type de logements vacants :

- Les logements dégradés, à l'abandon, nécessitent des rénovations lourdes qui doivent intégrer des mesures de réhabilitation énergétique de haute performance
- Les logements inoccupés par faible demande du marché ont une consommation « théorique » non nulle associée à leur système de chauffage actuelle et aux caractéristiques du bâti, de la même manière que sur l'ensemble du parc occupé. Des actions sont également à mener sur ce parc qui peut être à nouveau occupé.

Les stratégies de rénovation de ce parc demandent la mise en place d'une étude spécifique pour à la fois quantifier et prendre en compte l'état de dégradation de certains logements, mais aussi pour juger de la durée d'inoccupation des logements selon leurs typologies et trouver les leviers d'actions spécifiques sur ce parc.

Les résidences principales représentent 89% du parc de logements ; les résidences secondaires sont peu nombreuses hormis dans les Vosges (9.2%)  
La part importante de logements vacants (8%) caractérise le parc lorrain. Des stratégies spécifiques doivent être entreprises sur ces logements, en commençant d'abord par en avoir une meilleure connaissance.

### 1.3.2 Statut d'occupation des ménages

Dans les résidences principales, 60 % des ménages sont des propriétaires occupants : environ 600 000 logements sont habités par leur propriétaire en Lorraine, ce qui représente un atout pour les démarches de rénovation des logements.

27% des ménages sont locataires dans le secteur privé.

Les locataires du parc HLM représentent 13% des résidences principales sur le territoire. Ces logements sont principalement implantés dans le nord du territoire, autour des grandes villes de la région (Metz et Nancy).

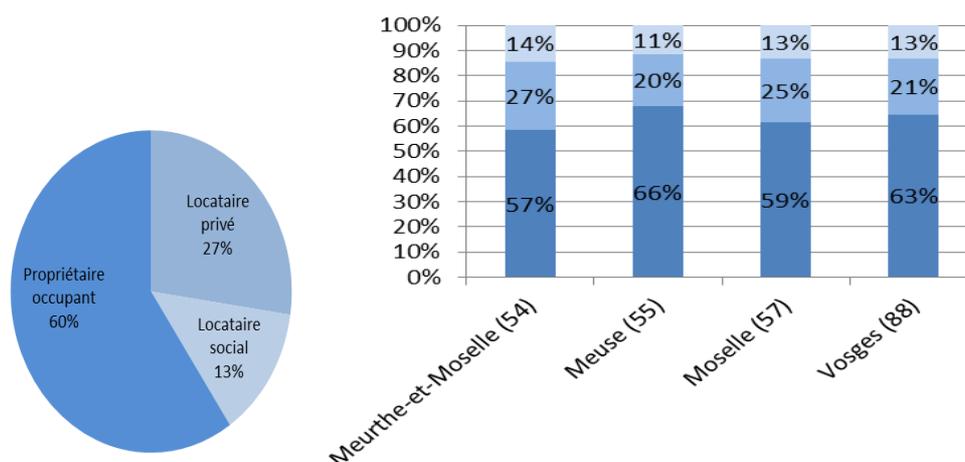
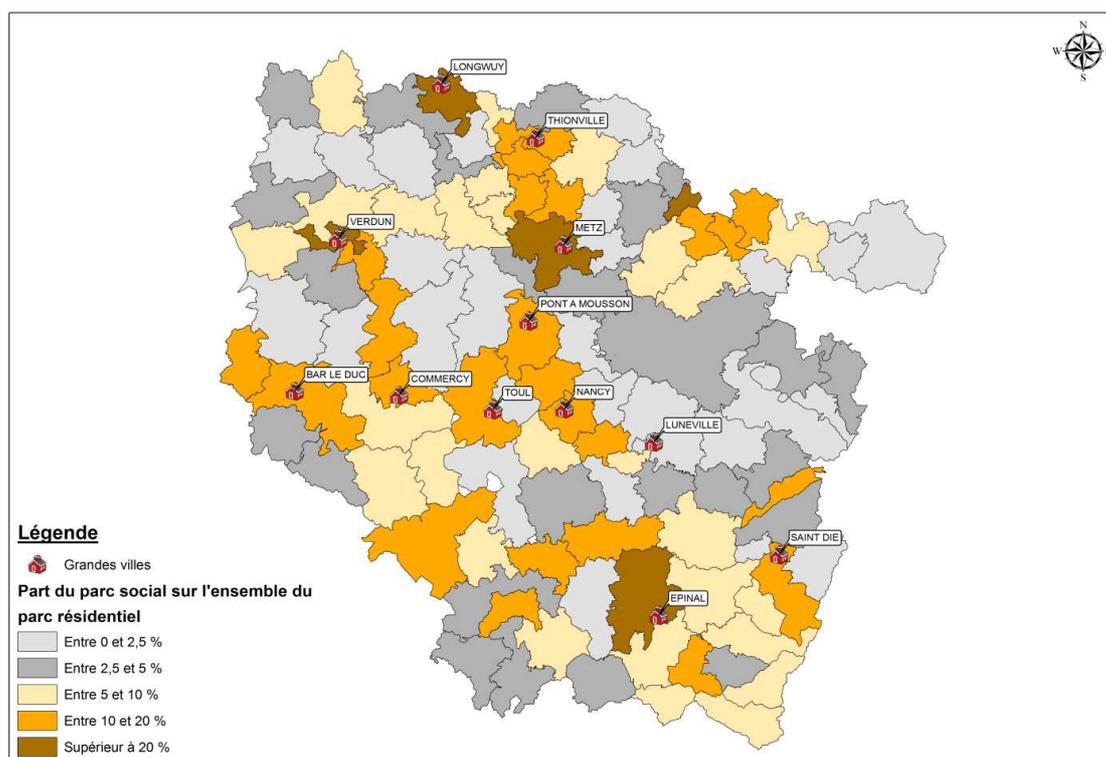


Figure 7 - Répartition des résidences principales selon le statut d'occupation du ménage - Sources : INSEE, année 2008

Selon l'enquête RPLS 2012, le parc de logements sociaux s'élève à 159 514 en Lorraine au 1<sup>er</sup> janvier 2012, dont 145 686 logements occupés (soit un taux d'occupation de 91%). L'estimation effectuée à l'aide de notre modèle de calcul (le modèle CALOR) à partir des données Insee et tenant compte du RPLS est de 144 598 logements sociaux occupés par des ménages. Il y a une bonne cohérence entre les données RPLS et le modèle de calcul.

5 EPCI ont un parc locatif social supérieur à 20 % du parc de résidences principales : Metz, Epinal, Longwy, Verdun et Forbach.



**Figure 8 - Part du logement social sur l'ensemble du parc résidentiel de la région Lorraine - Sources : INSEE 2008, RPLS 2011 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

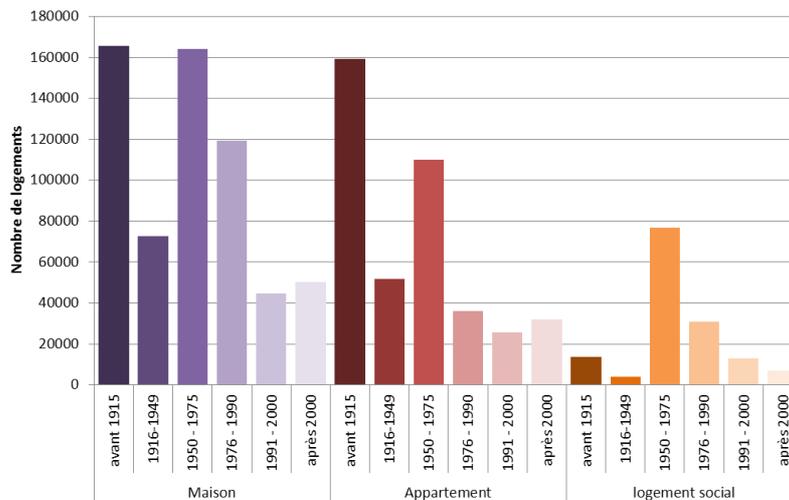
Environ 600 000 logements sont occupés par leur propriétaire ; ce parc représente un atout pour la mise en place de démarches de rénovation.

Le parc de logements sociaux représente 13% du parc de résidence principale. Les leviers d'actions sont très différents du parc privé. Ces différences seront exposées dans la phase 2.

## 1.4 ANCIENNETE DU BATI

Le bâti en Lorraine est relativement ancien : plus d'un tiers des logements a été construit avant 1915 en Lorraine, plus de la moitié avant 1949.

La figure 9 met en évidence cette ancienneté du parc résidentiel, que ce soient les maisons ou les appartements du parc privé. Elle met aussi l'accent sur l'importance du parc construit entre 1950 et 1975, parc privé et parc social confondus. Ce parc de 1950 – 1975 présente aussi un fort potentiel de réduction des consommations, beaucoup de ces logements présentant des défauts d'isolation.



ETAT DES LIEUX DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE DU BATI RESIDENTIEL LORRAIN, ARTELIA, 2014

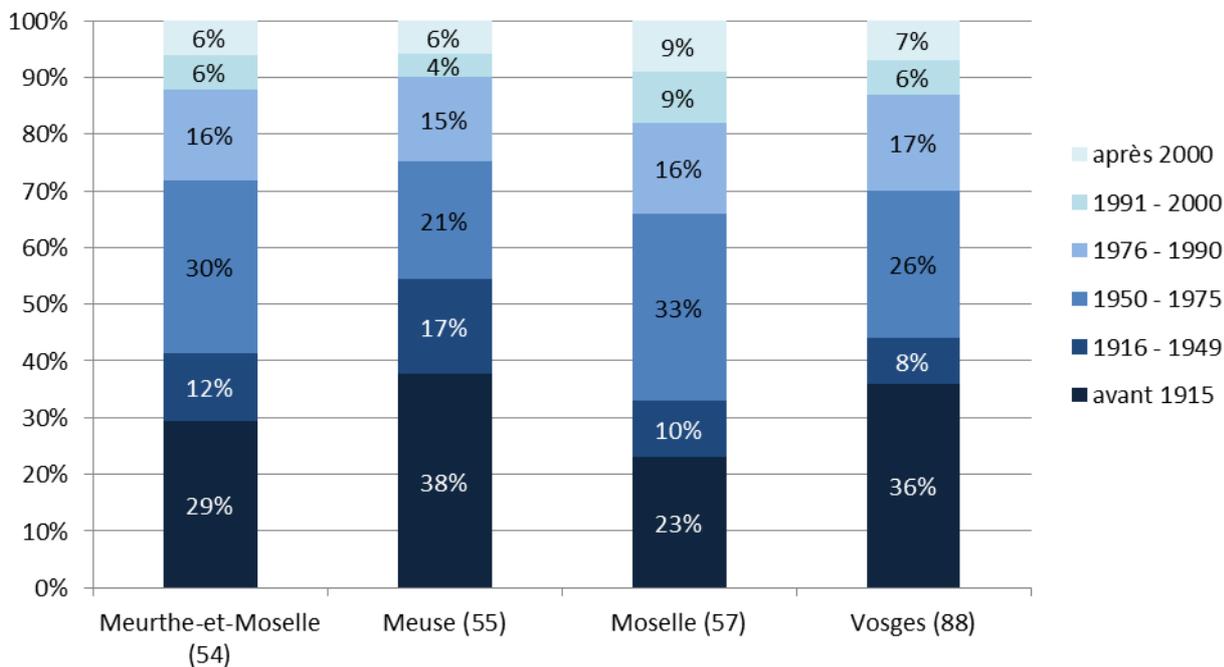
**Figure 9 - Ancienneté du parc résidentiel - Sources : INSEE 2008 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

L'ancienneté du parc de logements varie à l'échelle départementale :

- Meurthe-et-Moselle (54) : 30% des logements datent de 1950 à 1975 et d'avant 1915
- Meuse (55) : 38% des logements datent d'avant 1915
- Moselle (57) : 33% des logements datent de 1950 à 1975
- Vosges (88) : 36% des logements datent d'avant 1915

**Tableau 2 - Ancienneté du parc par département - Sources : MAJIC 2007**

	avant 1915	1916 - 1949	1950 - 1975	1976 - 1990	1991 - 2000	après 2000	TOTAL	Nombre de logements total
<b>54</b>	29%	12%	30%	16%	6%	6%	<b>100%</b>	<b>366100</b>
<b>55</b>	38%	17%	21%	15%	4%	6%	<b>100%</b>	<b>101350</b>
<b>57</b>	23%	10%	33%	16%	9%	9%	<b>100%</b>	<b>495850</b>
<b>88</b>	36%	8%	26%	17%	6%	7%	<b>100%</b>	<b>212790</b>



**Figure 10 – Profil d’ancienneté du parc résidentiel sur les départements de la Lorraine - Sources : INSEE 2008 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d’après les données de l’Observatoire Régional de l’Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

La figure 11 (ci-après) modélise la part des logements construits avant 1915 par EPCI. Cette carte souligne, comme dans l’analyse précédente, l’ancienneté du parc sur les deux départements de la Meuse et des Vosges.

Neuf EPCI ont un taux de logements anciens à plus de 60% :

Nom de l’EPCI	Taux de logements construits avant 1915
CC du secteur de Dompierre	60%
CC du Val des Couleurs	61%
CC du Pays de Colombey et du sud Toulous	61%
CC entre aire et Meuse	62%
CC du Pays de la Saône Vosgienne	65%
CC du Val de Voges	65%
CC du Val d’Ornois	66%
CC des Marches de Lorraine	69%
CC Haute Saulx	71%

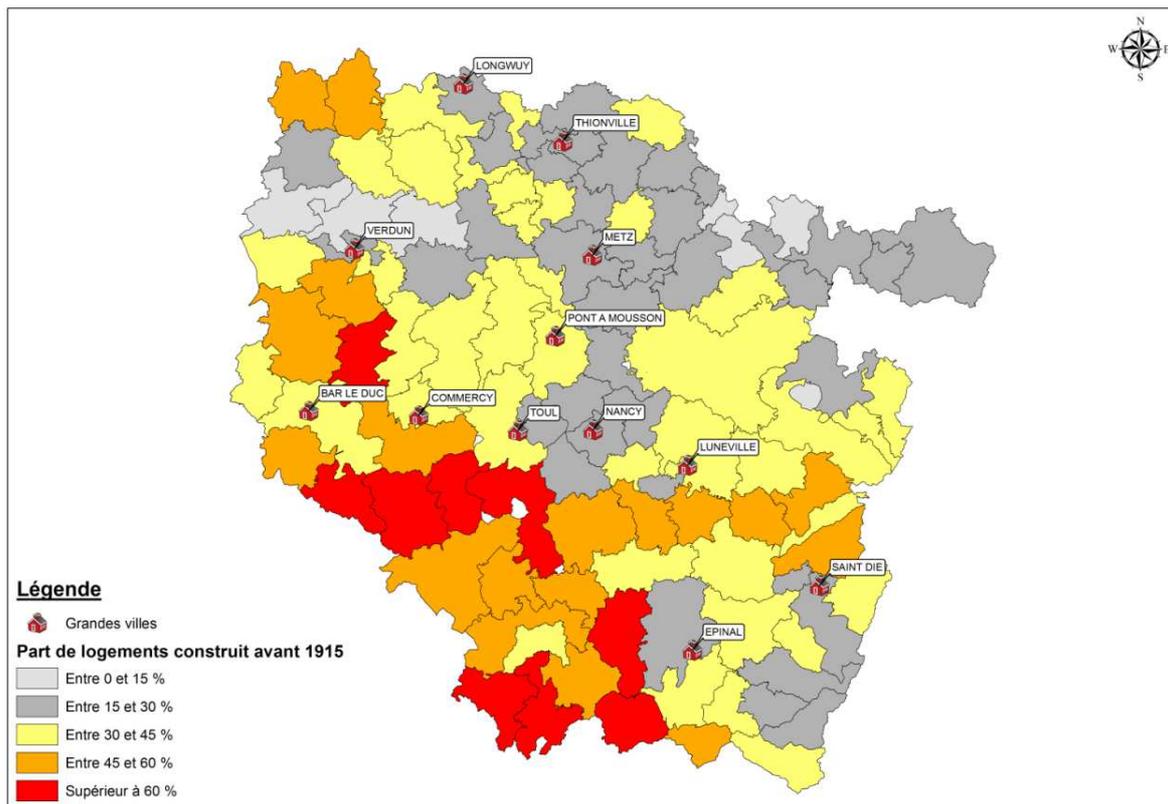


Figure 11 - Ancienneté du parc par EPCI sur la région Lorraine – Sources : INSEE 2008– modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d’après les données de l’Observatoire Régional de l’Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

Le parc bâti est particulièrement ancien sur le territoire lorrain : plus de la moitié date d’avant 1949. Cette ancienneté a tendance à dégrader la consommation globale de la Lorraine, les données statistiques (notamment les données du CEREN) considérant des moyennes de consommations croissantes avec l’ancienneté. Ce parc possède par contre en général une meilleure qualité de ses enveloppes bâties (forte inertie permettant une meilleure régulation et des gestions naturelles des écarts de température extérieure).

## 1.5 ENERGIE DE CHAUFFAGE DU PARC RESIDENTIEL LORRAIN

L’énergie principale de chauffage est le gaz naturel : 47% des logements sont chauffés au gaz et bénéficient de cette énergie pour le chauffage.

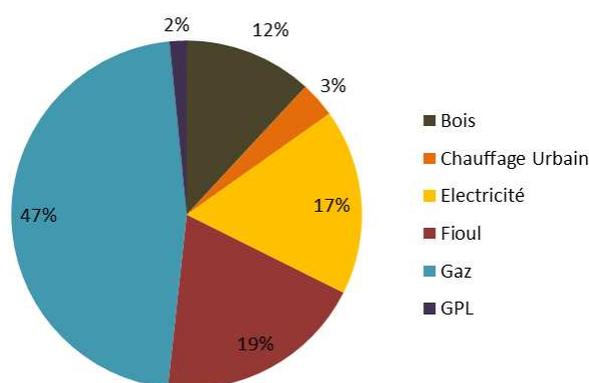
Le fioul est la deuxième source d’énergie utilisée dans les logements (19% des logements lorrains) : il s’agit la plupart du temps de logements individuels anciens n’ayant jamais fait l’objet de rénovation d’équipements.

L’électricité est utilisée à 17% comme énergie principale de chauffage. On recense plus de 4 000 appartements d’avant 1949 chauffés à l’électricité. Ces immeubles n’ont souvent pas bénéficié de rénovation thermique.

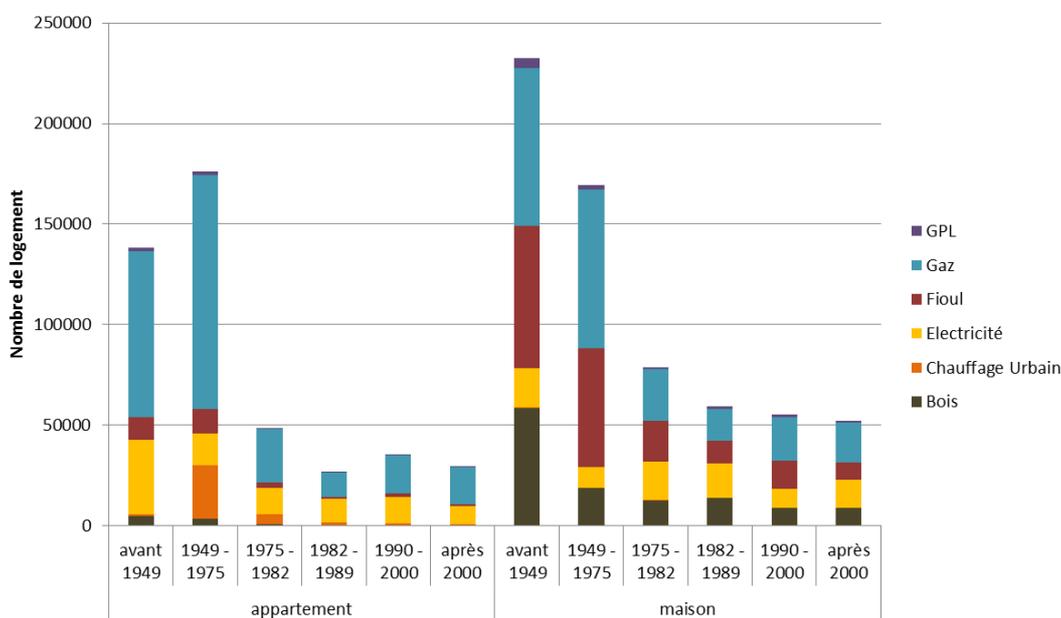
Les logements chauffés au bois représentent 12% du parc lorrain. Il s'agit surtout de maisons anciennes d'avant 1949.

A noter qu'environ 4 000 appartements (3% du parc résidentiel lorrain) sont chauffés grâce à un réseau de chauffage urbain. Il s'agit notamment de logements datant des années 60-70 et qui ont en général bénéficié d'une rénovation du bâti.

*Remarque : l'information sur l'énergie principale de chauffage est ici directement issue des fichiers détaillés de l'INSEE. Les résultats relatifs (%) sont cohérents avec les résultats fournis par le modèle CALOR (qui s'appuie en plus sur les résultats de MAJIC) mais des écarts mineurs en termes de nombre de logements peuvent être constatés sur les graphiques par rapport à ceux fournis par l'outil.*



**Figure 12 - Répartition des logements selon leur énergie principale de chauffage - Sources : fichier détaillé de l'INSEE, 2008**



**Figure 13 - Répartition des logements selon leur énergie principale de chauffage et leur date de construction - Sources : fichier détaillé de l'INSEE, 2008**

Les départements de la Moselle et de la Meurthe-et-Moselle sont ceux qui ont le plus de logements chauffés au gaz : plus de la moitié des logements se chauffent par cette énergie (53.4% des logements en Meurthe-et-Moselle et 52.5% des logements en Moselle).

Dans la Meuse et les Vosges, le nombre de logements chauffés au gaz est de l'ordre de 29% ; Le bois et le fioul sont beaucoup plus représentés dans ces deux départements plus ruraux : respectivement 28% et 25% pour le fioul (20% et 13% pour la Moselle et la Meurthe-et-Moselle) et 23% chacun pour le bois (8% pour la Moselle et la Meurthe-et-Moselle).

Cependant, en nombre absolu de logements, la Meurthe-et-Moselle et la Moselle possèdent un parc de logements chauffés au fioul ou au bois plus important que dans la Meuse et les Vosges : 42000 logements chauffés au fioul en Meurthe-et-Moselle, 90 000 en Moselle contre 24 000 dans la Meuse et 45 000 logements dans les Vosges ; 26 000 logements chauffés au bois en Meurthe-et-Moselle, 35 000 en Moselle contre 20 000 dans la Meuse et 41 000 logements dans les Vosges.

Les logements électriques représentent une part entre 14% (Moselle) et 21% (Meurthe-et-Moselle) selon les départements.



Figure 14 - Répartition des logements selon leur énergie principale de chauffage par département - Sources : fichier détaillé de l'INSEE, 2008

Sur les EPCI, la part des logements chauffés au gaz naturel se situe principalement sur l' « axe urbain » de la Lorraine, de Longwy à Nancy.

Les EPCI pour lesquels la part de logements chauffés au gaz naturel est supérieure à 60% sont au nombre de 13 :

EPCI	Part des logements ayant pour énergie de chauffage le gaz naturel
CC DE VERDUN	60%
CCDU BASSIN DE PONT A MOUSSON	61%
CC DU PAYS NABORIEN	65%
CC DU GRAND NANCY	65%
CC DU BASSIN DE POMPEI	66%
CC DE L'AGGLOMERATION DE LONGWY	68%
CC DU PAYS DE L'ORNE	69%
CC DE METZ METROPOLE ET DU CC DU VAL SAINT PIERRE	69%
CA PORTES DE France THIONVILLE	72%
CC DU PAYS HAUT VAL D'ALZETTE	76%
CC DU PAYS ORNE MOSELLE	76%
CC RIVE DE MOSELLE	76%
CC DU VAL DE FENSCH	78%

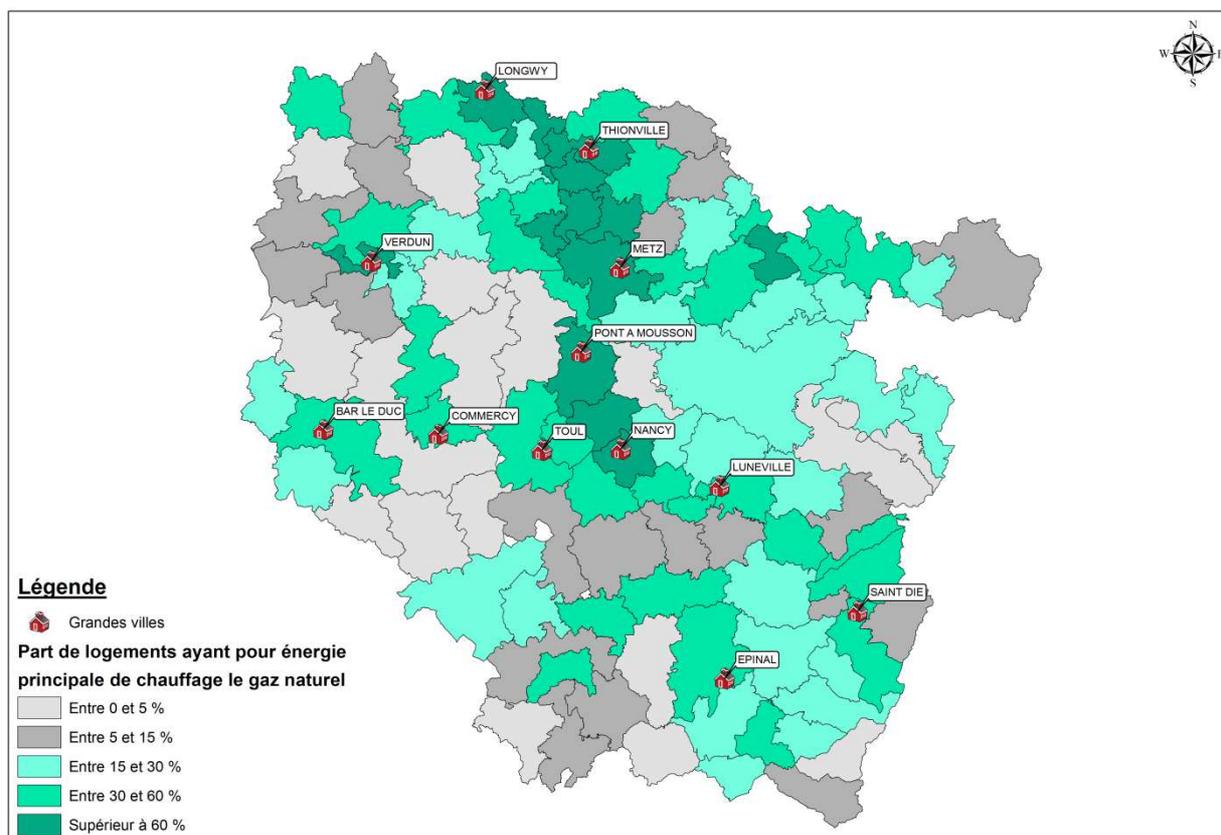


Figure 15 - Part des logements ayant pour énergie de chauffage le gaz naturel - Sources : INSEE 2008– modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

Les logements chauffés au fioul sont présents de façon plus éparse sur le territoire.

EPCI	Part des logements ayant pour énergie de chauffage le fioul
CC DU BOUZONVILLOIS	46%
CC VAL DU DUNOIS	47%
CC DU CENTRE MOSELLAN	47%
CC DU HAUT CHEMIN	47%
CC DU PAYS DES ETANGS ET CC DES DEUX SARRES	47%
CC PAYS DE SPINCOURT	48%
CC DU BASSIN DES LANDRES	52%
CC PAYS DE BITCHE	52%
CC DE LA HOUVE	52%
CC DE ROHRBACH LES BITCHE	56%

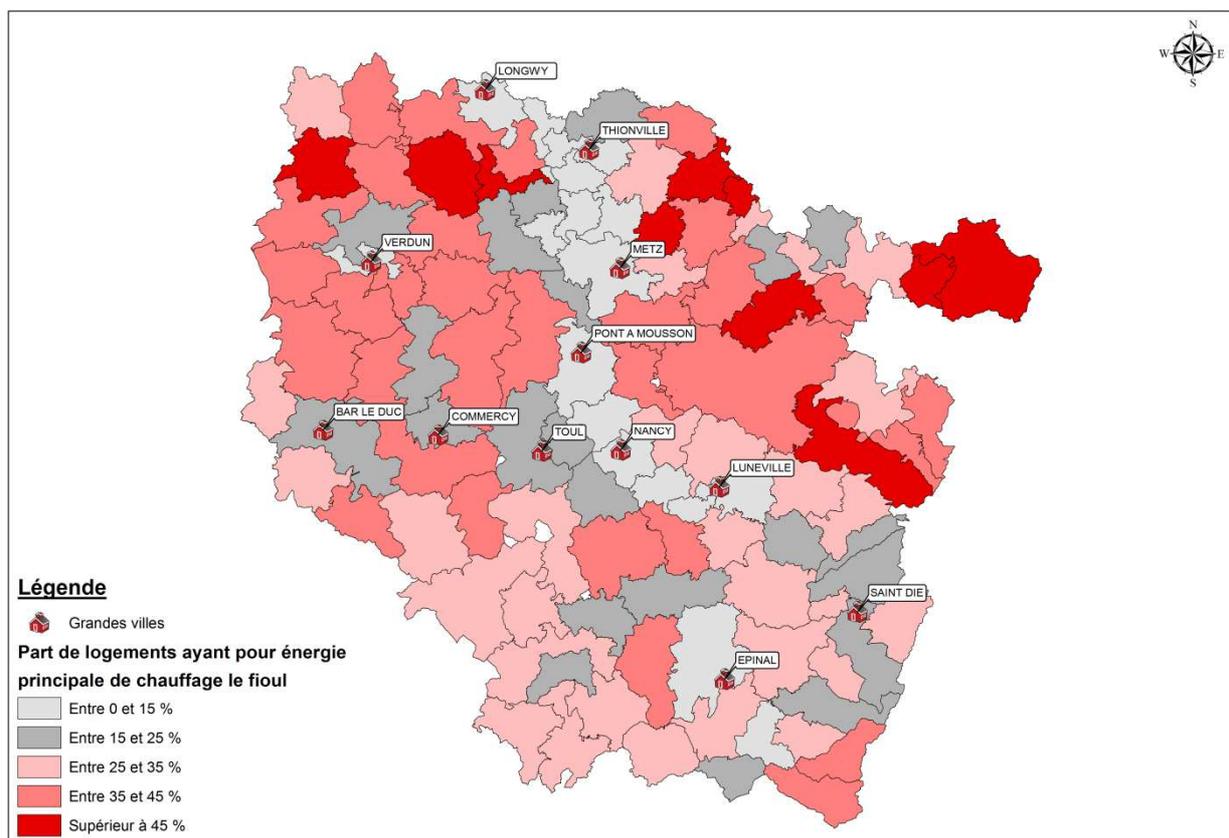


Figure 16 - Part des logements ayant pour énergie principale de chauffage le fioul - Sources : INSEE 2008-modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

Les logements électriques correspondent généralement à des anciens appartements non rénovés sur le territoire de la Lorraine. La part des logements électriques sera d'autant plus importante sur un EPCI s'il y a des appartements anciens : la part des logements électriques est atténuée sur les EPCI avec un grand parc de maisons au fioul ou au bois, et sur les EPCI « urbain » bien desservi par le gaz naturel.

5 EPCI ont une part de logements chauffés à l'électricité supérieure à 25% :

EPCI	Part des logements ayant pour énergie de chauffage l'électricité
CC DES PAYS DU SEL ET DU VERMOIS	26%
CC_DES_TROIS_FRONTIERES	26%
CC DU JARNISY	27%
CC DE CATTENOM ET ENVIRONS	29%
CC DES LACS DES HAUTS RUPTS	29%

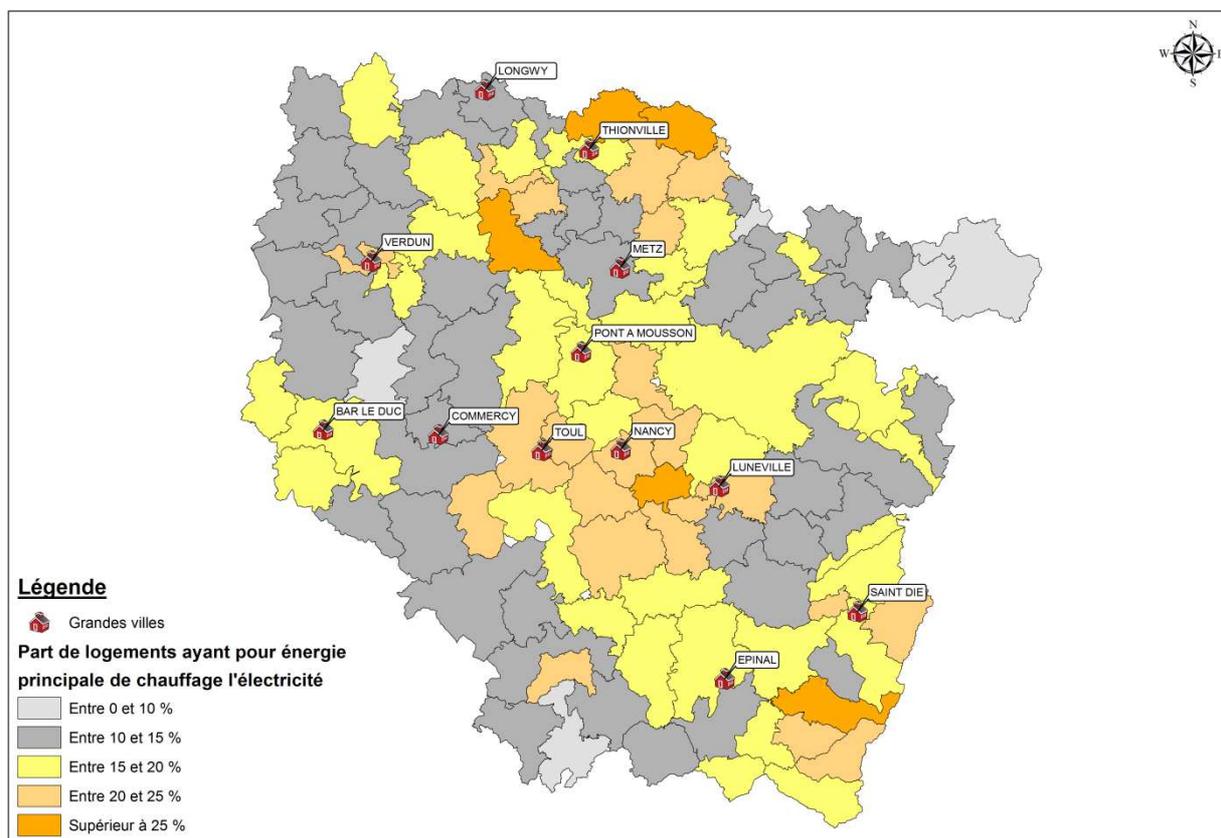


Figure 17 - Part des logements ayant pour énergie principale de chauffage l'électricité - Sources : INSEE 2008- modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

Le bois représente près d'un quart des énergies de chauffage des Vosges et de la Meuse. 11 EPCI ont un parc de logements équipés à plus de 40% par des systèmes de chauffage au bois. Les logements anciens sont souvent équipés de foyers ouverts qu'il convient d'optimiser.

EPCI	Part des logements ayant pour énergie de chauffage le bois
CC_DU_PAYS_DE_SAONE_ET_MADON	40%
CC_DE_BUGNEVILLE_ENTRE_XANTOIS_ET_BASSIGNY	40%
CC_TRIAUCOURT_VAUBECOURT	40%
CC_DU_VAL_DE_NEUNE	41%
CC_COTES_DE_MEUSE_WOEVRE	43%
CC_ENTRE_AIRE_ET_MEUSE	44%
CC_Haute_Saulx	44%
CC_DU_VAL_DE_VOGE	46%
CC_VAL_D_ORNOIS	47%
CC_DES_MARCHES_DE_LORRAINE	50%
CC_DU_PAYS_DE_LA_SAONE_VOSGIENNE	52%

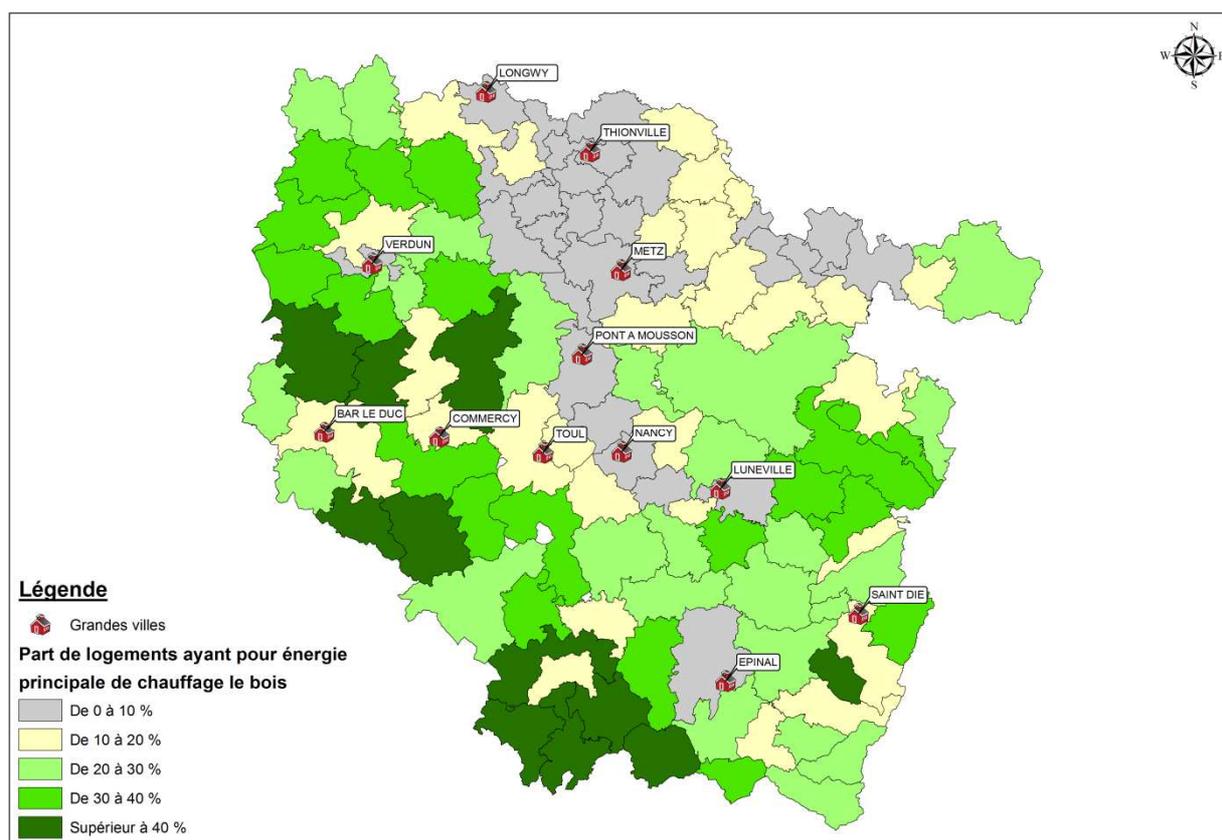


Figure 18 - Part des logements ayant pour énergie principale de chauffage le bois - Sources : INSEE 2008–modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Énergie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Énergie/ LA CALADE

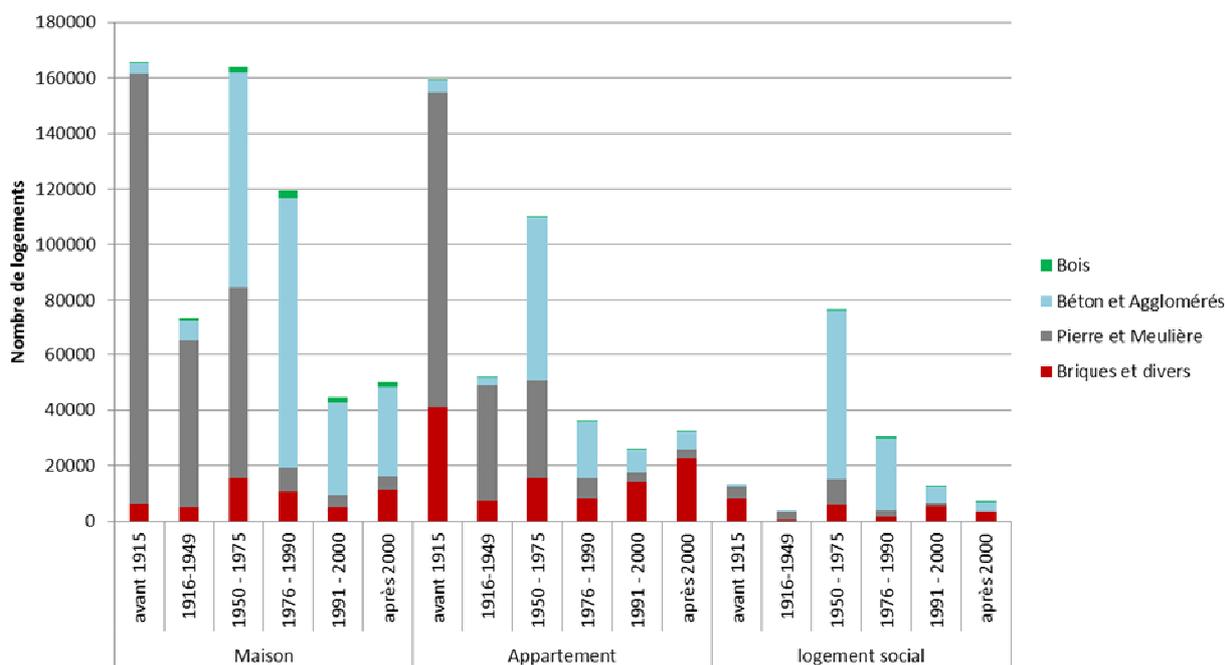
Avec une augmentation de la desserte du gaz naturel, cette énergie a peu à peu atténué la part de consommation des autres énergies. Le nombre de logements équipés au fioul restent néanmoins important (19% du parc). Ce parc n'a en règle générale pas bénéficié de rénovation énergétique.

Les logements équipés d'un chauffage bois sont nombreux (plus de 120 000 logements). Ces équipements sont en général présents dans des logements anciens. A noter qu'un appoint de chauffage est généralement nécessaire, notamment si le logement n'est pas de plain-pied.

## 1.6 LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION

La figure 19 souligne que :

- La pierre est le matériau de construction dominant dans les constructions anciennes (calcaire meusien, granit des Vosges, structurant le bâti rural ancien de ces deux départements) et ce jusqu'en 1949 (cf. figure 18)<sup>1</sup>.
- Le béton et les agglomérés prennent le relais de la pierre et de la meulière après 1949.
- La brique apparaît comme un matériau toujours faiblement présent dans la construction, quelle que soit la période.

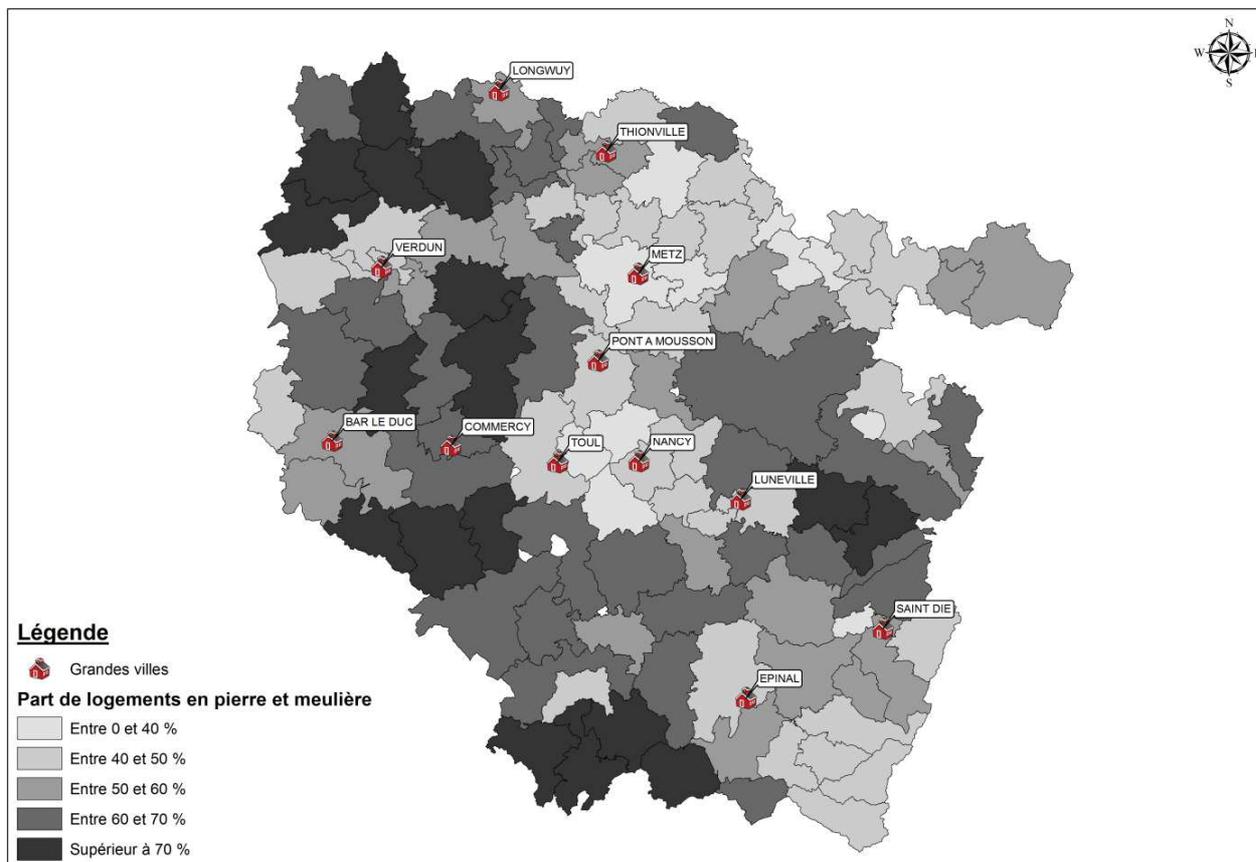


ETAT DES LIEUX DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE DU BATI RESIDENTIEL LORRAIN, ARTELIA, 2014

**Figure 19 - Matériaux constructifs dominants du bâti résidentiel selon le type de logement et son ancienneté - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Énergie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

1

Voir aussi Jacques Guillaume, La pierre dans l'architecture rurale en Lorraine, In Situ, Revue des Patrimoines, n° 6, 2005



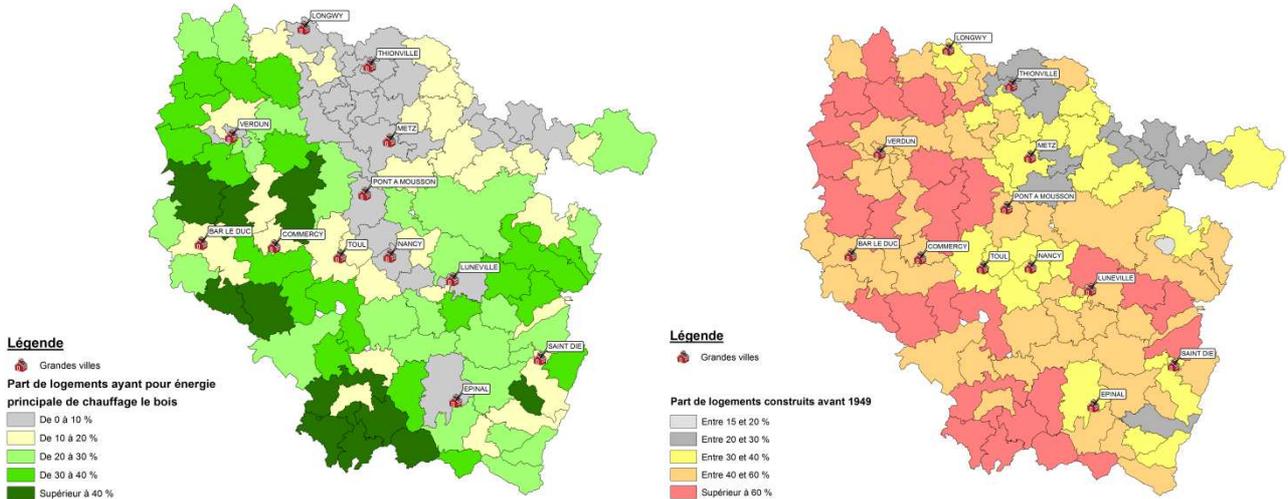
**Figure 20 - Part des logements en pierre et meulière sur chaque EPCI de la région Lorraine - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

Les logements construits en pierre et meulière dominent jusqu'en 1949 dans la Meuse et les Vosges.

Le coefficient de corrélation entre les constructions en pierre et la période de construction est de 0,7 pour les logements construits avant 1915 et de 0,89 pour les constructions réalisées entre 1915 et 1949. Avant 1915, on trouve d'autres matériaux de construction tels que la brique, le bois, la terre alors que la pierre et la meulière sont prédominants dans la période 1915-1949.

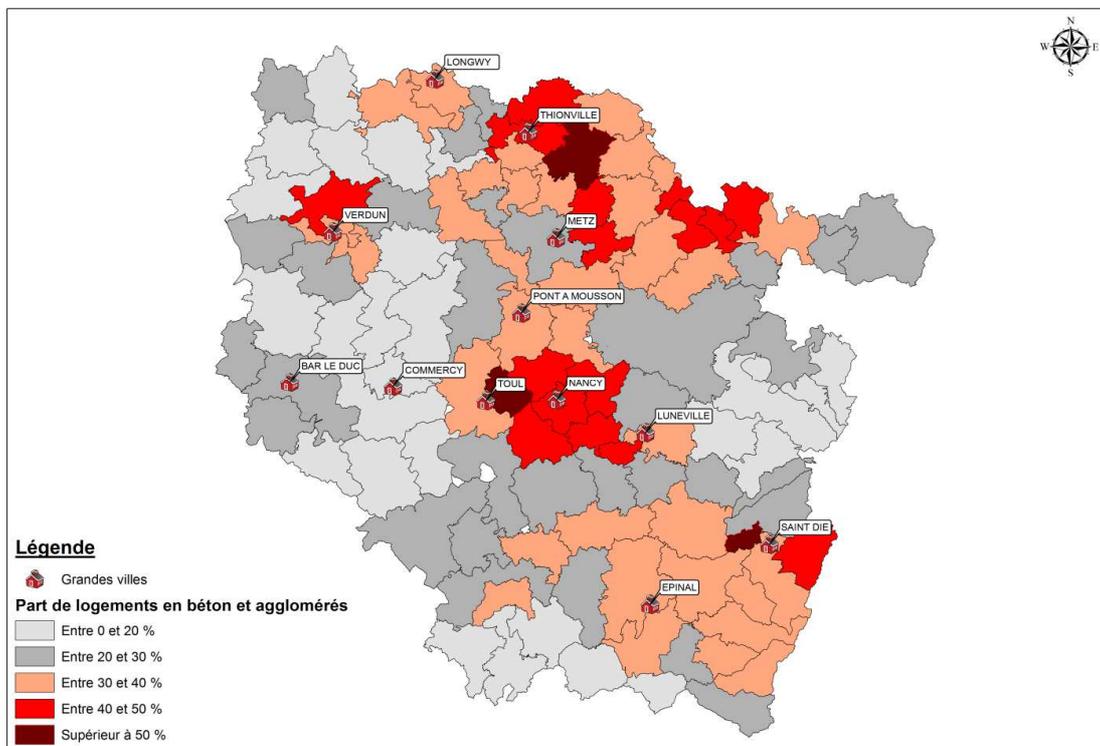
Ces constructions en pierre et meulière sont bien corrélées avec le bois comme énergie de chauffage avec un coefficient de corrélation de 0,64. Il en est de même de la corrélation entre le bois énergie de chauffage et les constructions réalisées avant 1949 avec un coefficient de 0,68 (0,66 pour les constructions avant 1915). Par comparaison le coefficient de corrélation entre les logements construits avant 1915 et le chauffage au fioul n'est que de 0,10 et il n'est que de 0,21 entre les logements construits avant 1949 et le chauffage au fioul.

**Les éléments de typologies corrélés avec les logements en pierre et meulière : la part de logements chauffés au bois (à gauche) et la part de logements d'avant 1949 (à droite)**



**Figure 21 – Part des logements ayant le bois comme énergie principal de chauffage par EPCI (à gauche) et part des logements d'avant 1949 (à droite) – Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Énergie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Énergie/ LA CALADE**

Le béton et les agglomérés dominent à partir de 1949 et sont associés au gaz, au chauffage urbain et à l'électricité.



**Figure 22 - Part des logements en béton et agglomérés – Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Énergie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Énergie/ LA CALADE**

Le fioul n'est pas corrélé avec un matériau particulier, se trouvant réparti dans toutes les typologies de logement.

La pierre constitue l'enveloppe d'une grande partie des logements anciens de la Lorraine. Celle-ci possède des propriétés thermiques intéressantes (forte inertie) qu'il convient d'exploiter.

Dans certains cas, ces logements anciens en pierre possèdent aussi des caractéristiques architecturales spécifiques sur lesquelles une attention particulière doit être portée (travaux spécifiques engagés grâce à des conseils avisés de la part des acteurs publics et à des entreprises compétentes concernant le traitement de ces logements).

## 1.7 LA SITUATION DES MENAGES

Dans les résidences principales, 42% des propriétaires occupants sont des retraités ou des préretraités et 52 % sont des actifs. Les locataires du secteur privé sont des actifs pour près de 60 %. Le pourcentage de chômeurs et d'inactifs est plus élevé dans le logement social (près de 25% des ménages).

L'ancienneté d'emménagement et le temps passé en moyenne au sein des habitations sont plus élevés en Lorraine qu'au niveau national.

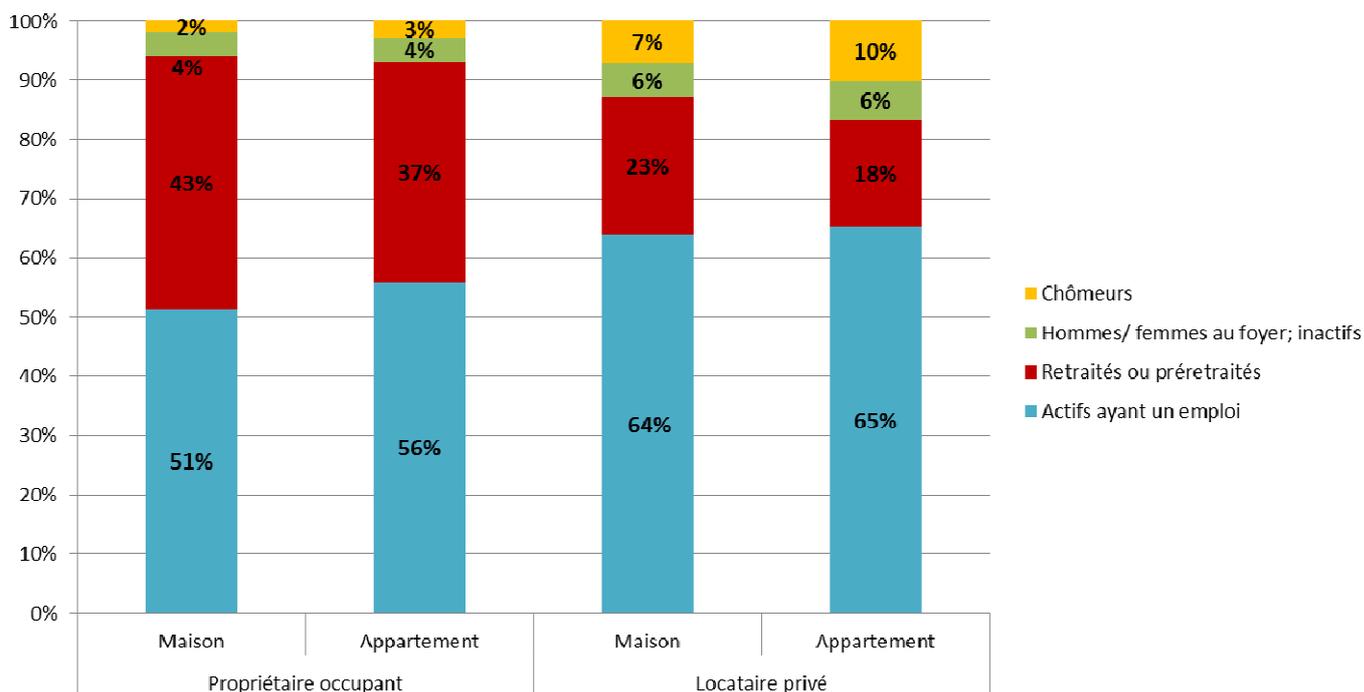


Figure 23 - Profil d'activité des habitants lorrains - Sources : fichier détail INSEE 2008

En 2010, le salaire annuel moyen net de prélèvements était de 19 559 euros en Lorraine, soit 93 euros de moins que la moyenne nationale (hors Île-de-France). Le salaire moyen annuel atteint 20 207 euros en Meurthe-et-Moselle et 19 494 euros en Moselle. Il est plus faible dans les deux autres départements lorrains : 19 193 euros dans la Meuse, et seulement 18 657 euros dans les Vosges. (...) En 2010, la part des ménages fiscaux imposés est de 55,6% en Lorraine, soit 3 points de moins qu'au niveau national (hors Île-de-France). La moitié de la population lorraine vit dans un ménage qui déclare un revenu fiscal inférieur à 18 487 euros annuels par unité de consommation. Ce revenu médian est inférieur de 251 euros à celui observé en France de province.

Tableau 3- Revenu des ménages lorrains - Sources : INSEE 2010

	Lorraine	France métropolitaine	France de province
<b>Revenu disponible* brut total (en millions d'euros)</b>	<b>43 186</b>	<b>1 263 302</b>	<b>979 784</b>
<b>Revenu disponible* brut par habitant (en euros)</b>	<b>18 358</b>	<b>20 076</b>	<b>19 171</b>
<b>Formation du revenu disponible brut des ménages (en %)</b>			
Excédent brut et revenu mixte	19,4	21,1	21,2
Salaires et traitements bruts	57,6	59,6	56,0
Cotisations sociales des salariés et non-salariés	9,6	10,4	9,8
Impôts	11,3	12,9	11,8
Prestations en espèces	34,5	32,3	34,4
Autres (1)	9,4	10,3	10,0
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

\* Le revenu disponible d'un ménage comprend les revenus d'activité, les revenus du patrimoine, les transferts en provenance d'autres ménages et les prestations sociales (y compris les pensions de retraite et les indemnités de chômage), nets des impôts directs. Quatre impôts directs sont généralement pris en compte : l'impôt sur le revenu, la taxe d'habitation et les contributions sociales généralisées (CSG) et contribution à la réduction de la dette sociale (CRDS) (Définition donnée par l'INSEE).

Le revenu disponible d'un habitant en Lorraine est estimé à 18 358 € par an pour l'année 2010. Ce revenu est inférieur au revenu moyen d'un habitant en province qui est de 19 171 €, la moyenne métropolitaine (comprenant l'Île-de-France) étant de 20 076 €. Il est en fait nécessaire de corriger ces données de l'Insee afin de tenir compte des revenus des frontaliers lorrains du Luxembourg. Ceci concerne les revenus de près de 73 000 personnes travaillant au Luxembourg et contribue à augmenter le revenu moyen lorrain de 3,3 %. Localement, ces effets sont plus importants avec des réévaluations supérieures à 10 % dans les zones de Cattenom, Longwy, Florange... ou de 8 % à Thionville<sup>2</sup>.

Selon l'Insee, suite à ces corrections, le revenu moyen par unité de compte était, en 2009, de 20 573 € soit un taux de correction de 3,3 % (revenu non corrigé : 19 913 €). Le revenu moyen corrigé par UC était de 21 160 € en Moselle (taux de correction de 4,8 %) et de 21 100 € en Meurthe-et-Moselle (taux de correction de 2,7 %)

#### Communautés de communes les plus impactées par les revenus transfrontaliers (Sources : AGAPE)

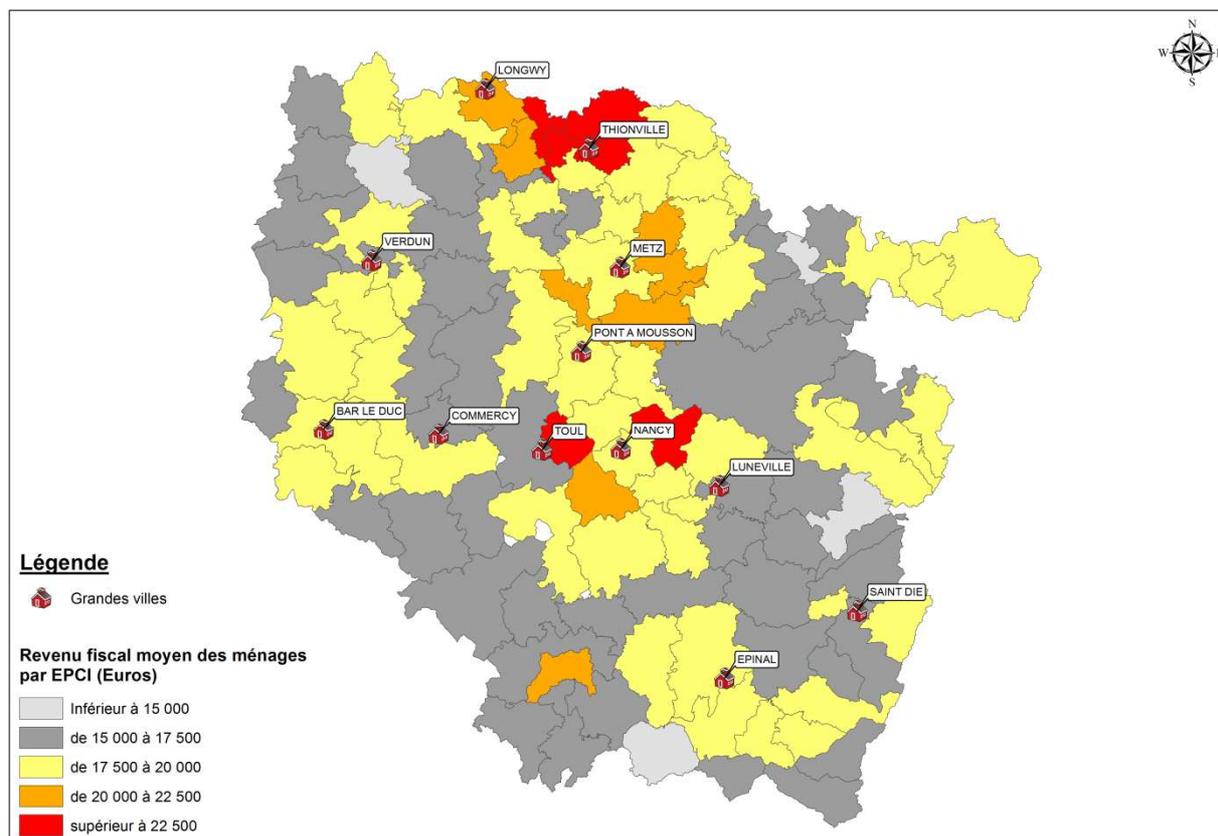
:

Communauté de communes	Impact territorial en % du revenu moyen par UC
CA des portes de France Thionville	8,1 % (Thionville), 22,2 % (Fontoy)
CC de Cattenom et environs	13,4 % (Cattenom)
CC de l'agglomération de Longwy	13,3 % (Longwy)
CC du Pays Audunois	13,4 % (Audun-le-Roman)
CC du Pays du Haut Val d'Alzette	14,4 % (Villerupt)

<sup>2</sup> Insee Lorraine, n° 280, mars 2012, revenus des frontaliers lorrains du Luxembourg et données fournies par Mikaël Vollot, AGAPE.

CA du Val de Fensch	10,9 % (Florange)
CC de Longuyon et CC des deux rivières	5,6 % (Longuyon)

A titre de comparaison, le revenu moyen par UC en France métropolitaine hors Ile-de-France en 2009 était de 20 390 €. Le revenu lorrain est donc supérieur de 0,9 % au revenu moyen en France de province.



**Figure 24 - Revenu fiscal moyen des ménages lorrains par EPCI - Sources : INSEE 2008, mise en cohérence avec FILOCOM 2012 et les données AGAPE – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d’après les données de l’Observatoire Régional de l’Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

3 Le revenu fiscal et le niveau de vie moyen des lorrains est en dessous de la moyenne nationale. Ce revenu est néanmoins revu à la hausse pour les territoires transfrontaliers avec le Luxembourg.

<sup>3</sup> Cf. *Revenus des frontaliers lorrains du Luxembourg : des atouts tirés de la métropole luxembourgeoise*, INSEE, N°280, Mars 2012

## 1.8 IDENTIFICATION DES TYPES DE LOGEMENTS MAJORITAIRES EN LORRAINE SELON LEUR STRUCTURE

Le croisement des différentes bases statistiques a permis dans un premier temps de construire une base de données des résidences principales, pour aboutir à la mise en évidence d'une typologie des résidences principales (ou familles de logements) majoritaires sur les territoires intercommunaux de Lorraine.

Cette typologie a été constituée à partir des types de logement, des types d'occupation, de la date de construction, du matériau de construction dominant et d'une énergie principale de chauffage (voir la présentation du modèle de calculs et des hypothèses et Sources utilisées en ANNEXE 1). **Il s'agit finalement de croiser l'ensemble des paramètres présentés dans les parties précédentes de ce rapport – partie 1.2 - pour en tirer les classes de logements majoritaires. Nous ne considérons pas pour l'instant les consommations d'énergie associées à ces classes de logements.**

### 1.8.1 Les maisons individuelles

Le graphique suivant donne le profil des maisons au sein du parc bâti lorrain en croisant dans un premier temps deux critères : le matériau de l'enveloppe et la date de construction. Deux groupes ou types de maisons ressortent principalement de cette analyse (cf. figure 25) :

- Les maisons en pierre et meulière d'avant 1975 (18 % du parc total de logements - comprenant les logements collectifs)
- Les maisons en agglomérés de 1949 à aujourd'hui (13 % du parc de logements lorrains).

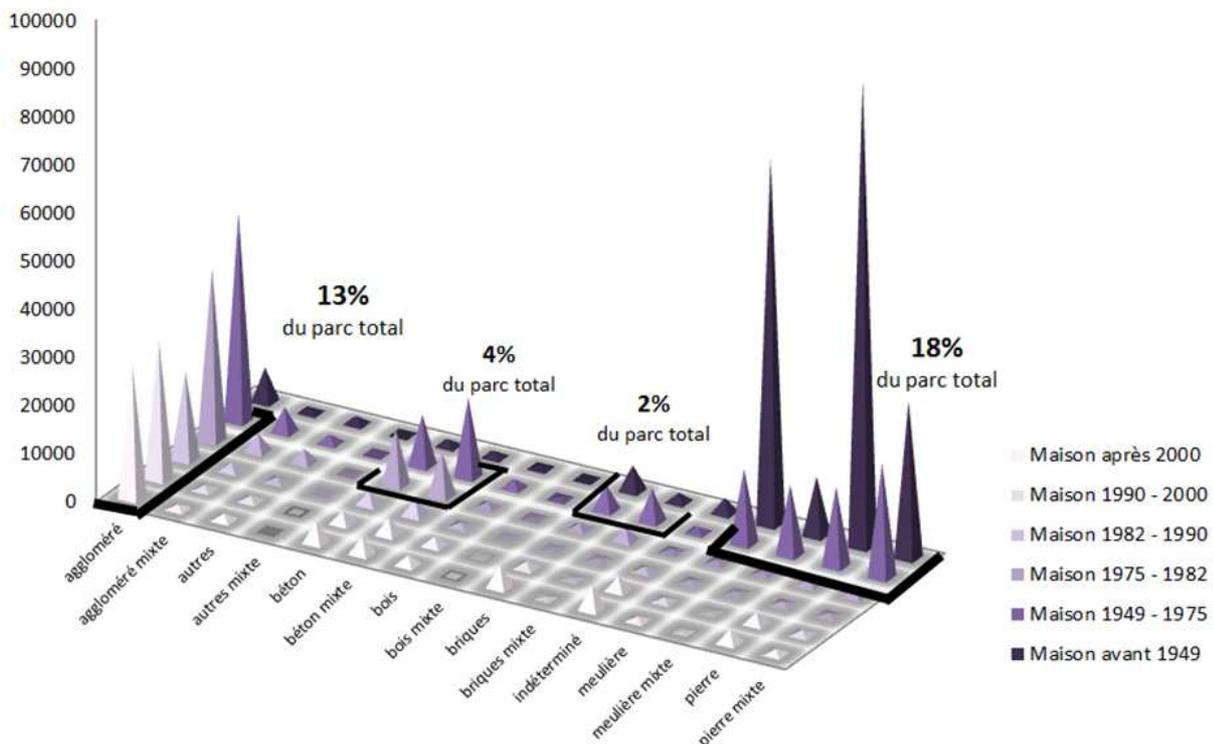


Figure 25 – Mise en évidence des classes de maisons lorraines selon le type de matériau de l'enveloppe et l'âge du bâti – Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Énergie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Énergie/ LA CALADE

Si nous mettons en évidence uniquement les familles de maisons de plus de 10 000 logements on constate que :

- La famille la plus importante correspond aux maisons en pierre et meulière d'avant 1915.
- Avant 1949, les classes prédominantes sont des maisons en pierre et meulière
- De 1950 à 1975 apparaissent les maisons en béton et agglomérés. La construction de maisons en pierre et meulière reste cependant tout aussi importante (plus de 50 000 logements pour chaque classe de matériau à cette période).

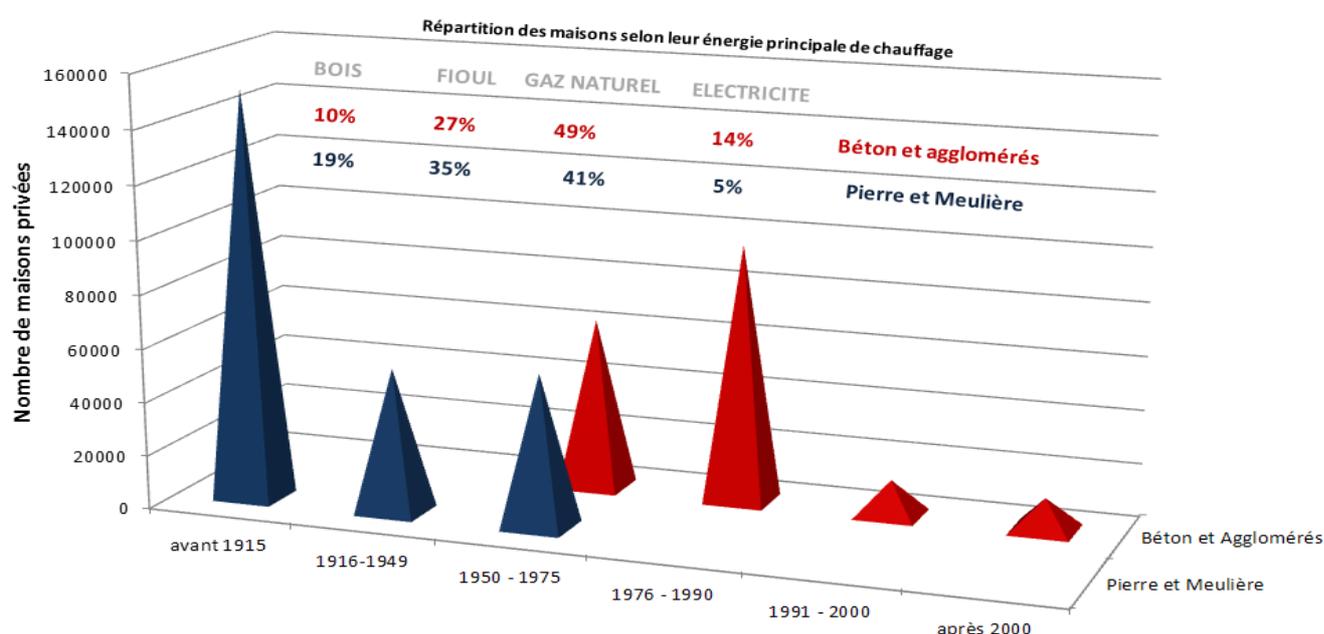


Figure 26 – Mise en évidence des principaux types de maisons supérieures à 10 000 logements – Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

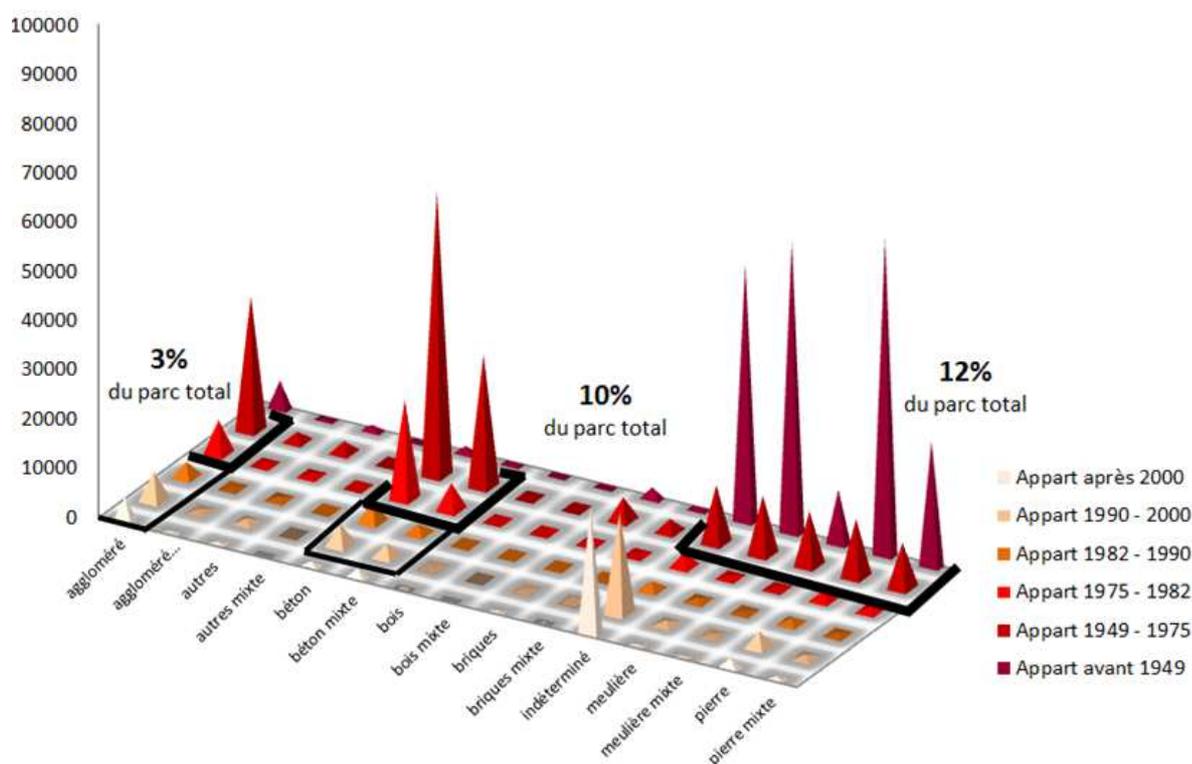
Environ 450 000 maisons font partie de ces familles de logements croisés avec ces deux critères (en nombre de logements) soit 73% du parc de maisons en Lorraine.

## 1.8.2 Les appartements

La même analyse sur les appartements met également en évidence deux groupes importants de logements en croisant deux critères (matériau de construction de l'enveloppe et date de construction) :

- Le premier correspond aux **appartements en pierre et meulière d'avant 1975** (12% du parc total). Il s'agit la plupart du temps de petites copropriétés situées en ville ou dans des milieux plus ruraux.

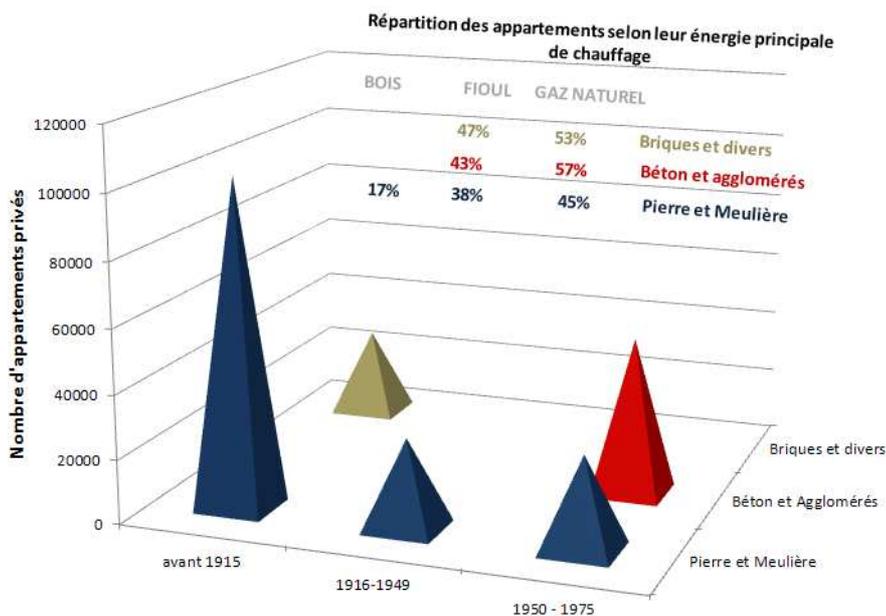
- Le second correspond aux **appartements dans des immeubles en béton construits dans les années 50-60-70**. Cette famille de logements se retrouve plutôt dans les grandes villes de la région (cf. figures 27 et 28 ci-après).



**Figure 27 - Mise en évidence des classes d'appartements lorrains selon le type de matériau de l'enveloppe et l'âge du bâti – Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

Si nous mettons en évidence uniquement les familles d'appartements de plus de 10 000 logements on constate que (cf. figure 28):

- La classe la plus importante (en nombre de logements) correspond aux appartements d'avant 1915 en pierre et meulière. Plus de 20000 appartements anciens sont aussi en briques. Dans ces deux cas, il s'agit en général de petites copropriétés.
- De 1950 à 1975, les appartements en béton et agglomérés représentent la classe la plus importante en nombre de logements. La construction en pierre et meulière reste néanmoins importante avec plus de 30 000 logements construits en Lorraine à cette période.



**Figure 28 – Mise en évidence des principaux types d’appartements (de plus de 10 000 logements) – Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d’après les données de l’Observatoire Régional de l’Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

Environ 240 000 appartements font partie de ces classes les plus importantes (en nombre de logements) soit 56% du parc de d’appartements en Lorraine.

### **Ce qu’il faut retenir – structure du parc**

Les logements individuels représentent une grande partie du parc lorrain.

La **vacance** au sein des logements lorrains est élevée. Des études spécifiques devront être menées sur ces logements.

**Le bâti lorrain est ancien**, notamment dans la Meuse et les Vosges : plus d’un tiers des logements date d’avant 1915 et plus de la moitié datent d’avant 1949.

Les résidences lorraines utilisent le **gaz** en majorité comme énergie principale de chauffage ; **les chaudières au fioul équipent par ailleurs 20% des logements** et **le chauffage bois est globalement plus répandu** qu’en France métropolitaine, notamment dans les Vosges.

**Les logements en pierre/ meulière** dominent au sein du parc ancien.

**Les revenus des ménages** en Lorraine sont en dessous de la moyenne provinciale. Certains EPCI du nord de la Lorraine sont impactés par la situation transfrontalière de la Lorraine avec le Luxembourg.

Les classes de typologies majoritaires correspondent à **des maisons anciennes en pierre/meulière**. Beaucoup sont chauffés au bois (foyer ouvert) et au fioul. Cela correspond en général à des logements non rénovés mais pour lesquels l’engagement de travaux pour les propriétaires est plus difficile (difficultés de financement, difficultés techniques, etc.).



# CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DU PARC RESIDENTIEL LORRAIN

## 2.1 BILAN PAR ENERGIE ET PAR USAGE

### 2.1.1 Bilan régional

La consommation totale d'énergie du secteur résidentiel en Lorraine est estimée à 24,4 TWh (en énergie finale), ce qui correspond à une consommation unitaire moyenne de 212 kWh/m<sup>2</sup>.an en énergie finale, ou 302 kWh/m<sup>2</sup>.an en énergie primaire.

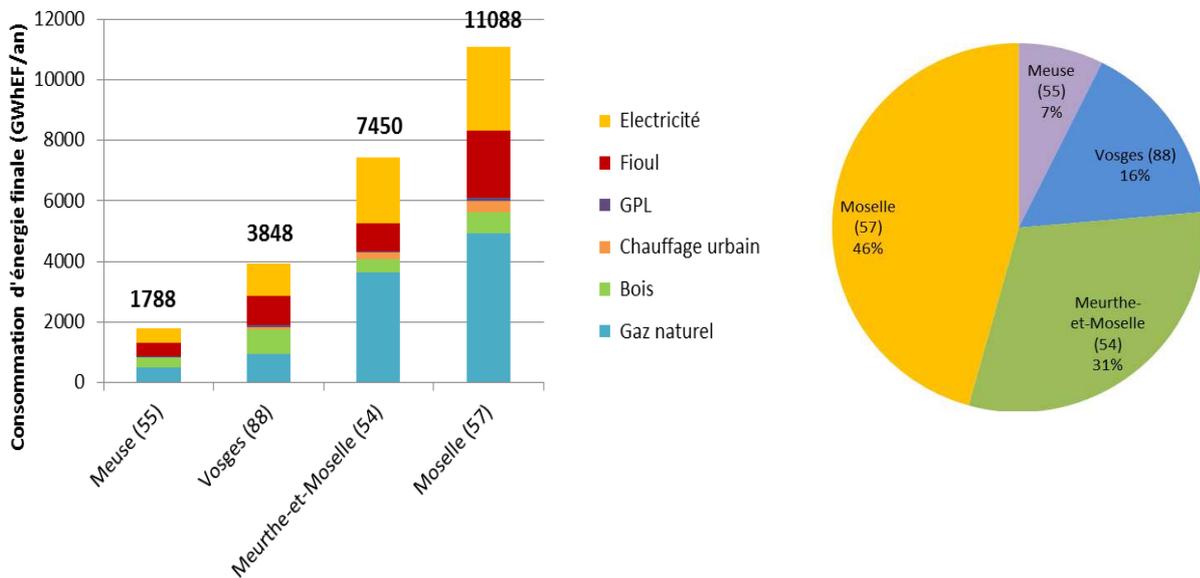
Le bilan par énergie place le gaz comme énergie principale avec 36% des consommations d'énergie totales du secteur résidentiel. Le fioul et l'électricité représentent 23% des consommations - le fioul essentiellement comme énergie de chauffage. Enfin, 14% des consommations d'énergie sont issues d'une consommation de bois.

**Tableau 4 - Bilan des consommations d'énergie du secteur résidentiel Lorrain par type d'énergie - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

Consommation d'énergie finale en GWh/an	Gaz naturel	Fioul	Electricité	GPL	Chauffage urbain	Bois	Total
Consommation	8 753	5 719	5 700	365	466	3 381	<b>24 385</b>
Répartition (%)	36%	23%	23%	1%	2%	14%	<b>100%</b>

L'importance du parc de la Moselle s'en ressent au niveau des consommations d'énergie : le parc résidentiel de la Moselle consomme plus de 11 000 GWh d'énergie finale, soit environ 46% des consommations totales de la région. La Meurthe-et-Moselle consomme près de 7450 GWh d'énergie finale sur son parc résidentiel, soit 31% des consommations de la région. Les Vosges représentent 16% de la consommation résidentielle (3848 GWhEF/an) et la Meuse 7% (1788 GWhEF/an).

## 2.1.2 Bilan par département



**Figure 29 – Bilan de consommations d'énergie par département - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

Nous avons ramené cette consommation par unité de surface dans le graphique ci-dessous (série orange). Nous pouvons constater que les consommations unitaires les plus élevées sont celles des départements de la Meuse et des Vosges (respectivement 218 et 214 kWhEF/m<sup>2</sup>.an). La consommation unitaire moyenne de la Meurthe-et-Moselle et de la Moselle est de 203 kWh/m<sup>2</sup>.an.

A l'inverse, la consommation moyenne d'énergie finale par logement (courbe violette) est plus importante sur les territoires de la Meurthe-et-Moselle et de la Moselle que sur la Meuse et les Vosges. Cette inversion s'explique par un phénomène simple : les logements sont plus grands sur les départements de la Moselle et de la Meurthe-et-Moselle, les consommations absolues par logement sont donc en moyenne plus importantes. En effet, un logement en Moselle a une surface moyenne de 68 m<sup>2</sup> (tout type de logement confondu) et de 60 m<sup>2</sup> en Meurthe-et-Moselle, tandis que le logement moyen dans la Meuse et les Vosges est autour de 55m<sup>2</sup>, malgré une part de logements collectifs moins élevée sur ces deux derniers départements.

Si nous raisonnons en énergie primaire (série verte), nous constatons un écart de 14 kWh/(m<sup>2</sup>.an) sur la consommation moyenne par unité de surface entre les départements de la Meurthe-et-Moselle et de la Moselle, écart qui est pourtant nul en énergie finale (les deux départements ont une consommation unitaire moyenne de 203 kWh/(m<sup>2</sup>.an) comme expliqué précédemment). Ceci montre l'impact du logement électrique sur les consommations d'énergie primaire sur le département de Meurthe-et-Moselle, et, par conséquent, sur les étiquettes énergie attribuées en moyenne sur ce département.

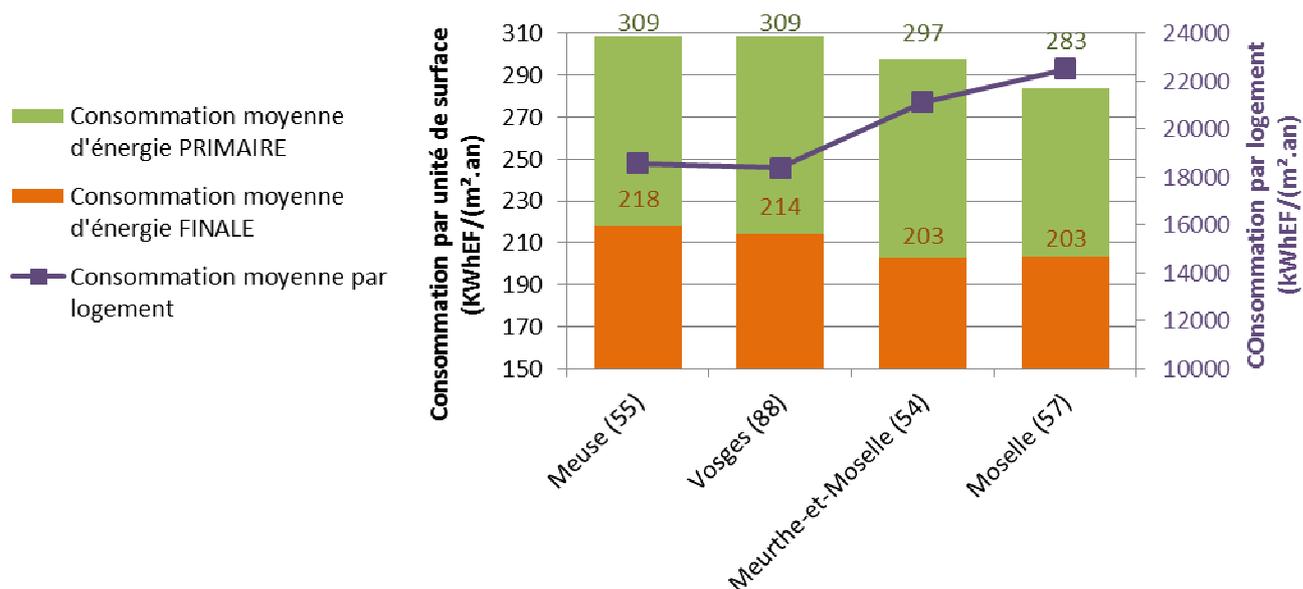


Figure 30 - Consommation moyenne des logements par département en énergie primaire et finale par unité de surface et en énergie finale par logement - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Énergie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

Le chauffage représente 70% des consommations d'énergie. Cette part est plus élevée qu'au niveau national du fait de la rigueur climatique de la région Lorraine.

### 2.1.3 Répartition de la consommation par usage

Tableau 5 - Bilan des consommations d'énergie du secteur résidentiel Lorrain par usage de l'énergie - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Énergie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

Consommation d'énergie finale en GWh/an	Chauffage	Eau chaude sanitaire	Cuisson	Electricité spécifique	TOTAL
<b>Consommation</b>	17 125	2 677	1 276	3 307	24 385
<b>Répartition (%)</b>	70%	11%	5%	14%	100%

La consommation totale d'énergie du secteur résidentiel en Lorraine est estimée à 24,4 TWh (en énergie finale), ce qui correspond à une consommation unitaire moyenne de 212 kWh/m².an en énergie finale, ou 302 kWh/m².an en énergie primaire.

Les écarts de performance sur les départements s'expliquent par une plus grande présence de logements au fioul et une plus grande ancienneté du parc sur les départements de la Meuse et des Vosges.

Ces consommations montrent une forte dépendance du territoire aux énergies fossiles et le besoin global de substitution des énergies fossiles vers d'autres sources plus durables.

La consommation de chauffage est élevée sur la région. De grands potentiels de réduction d'énergie existent néanmoins aussi sur les autres usages notamment par la modification des comportements, ce qui pourrait également faire baisser la consommation d'énergie globale d'un logement.

## 2.1.4 Validation des résultats du modèle CALOR avec les données régionales

Le bilan obtenu avec le modèle CALOR est en cohérence avec les données régionales disponibles :

Tableau 6 - Comparaison des bilans régionaux selon les sources de données

en GWh	Gaz naturel	Fioul	Electricité	GPL	Chauffage urbain	Bois	Total
CALOR (GWh)	8828	5719	5625	365	466	3381	24385
Air Lorraine	8845	5663	5636	333	486	3388	24351
SOeS 2009	7600	7500	5400	in FOD	NC	3200	23700
GRDF	8751	-	-	-	-	-	-
ERDF (2010-2012)	-	-	4734	-	-	-	-
UEM	-	-	-	-	-	-	-

Les principales différences sont :

- Le SOeS sous-estime les consommations de gaz naturel par rapport aux données CALOR, d'Air Lorraine et aux données réelles de GRDF.
- Le SOeS donne une consommation de fioul supérieure aux autres Sources de données. Ceci s'explique notamment par le fait que le SOeS inclut les consommations de GPL dans ce poste (produits pétroliers)
- Les consommations d'électricité du modèle CALOR sont calées avec celle d'Air Lorraine. Les consommations électriques correspondent aux ventes d'ERDF et des régies (UEM).

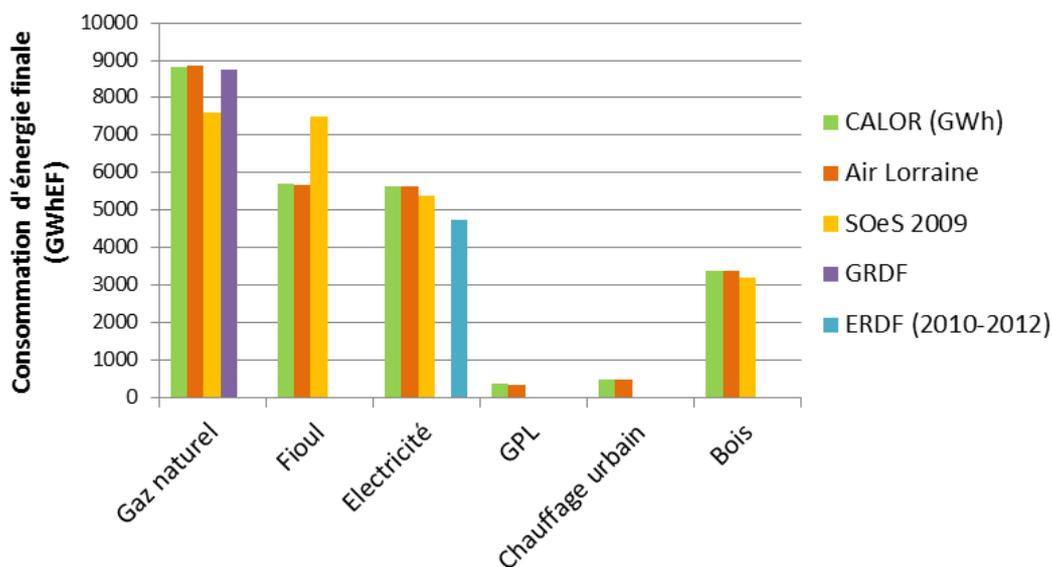


Figure 31 - Comparaison des sources d'énergie par type d'énergie consommée selon les différentes Sources de données disponibles - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

La comparaison avec les données régionales disponibles montrent la validité des résultats du modèle de calculs.

## 2.1.5 Distinction des consommations d'énergie des logements privés et des logements sociaux

### 2.1.5.1 Les logements privés

Les logements privés représentent 88% des logements de la région Lorraine et 90% des consommations d'énergie : 21,6 TWh par an sont consommés sur ce parc.

Bien que les maisons d'avant 1915 soient plus nombreuses, ce sont les maisons construites entre 1950 et 1975 qui sont les plus consommatrices (environ 4000 GWh/an) – pour rappel, les maisons d'avant 1915 représentent 33% des maisons lorraines et celles datant de 1950 à 1975 correspondent à 31% des maisons de la région.

Ceci s'explique par la forte proportion de logements chauffés au bois dans les maisons anciennes (près d'un quart des maisons d'avant 1915 sont chauffées au bois). Les maisons de 1950 à 1975 sont, quant à elles, plus dépendantes des énergies fossiles (gaz naturel et fioul).

Trois quarts des consommations d'énergie des logements privés proviennent des familles de logements suivantes :

- Les maisons anciennes d'avant 1915 (**18%** de la consommation d'énergie totale des logements privés)
- Les maisons construites entre 1950 et 1975 (**18%** de la consommation d'énergie totale des logements privés)
- Les appartements anciens d'avant 1915 (**16%** de la consommation d'énergie totale des logements privés)
- Les appartements construits entre 1950 et 1975 (**12%** de la consommation d'énergie totale des logements privés)

**Tableau 7 - Consommations d'énergie des logements privés selon le type et l'ancienneté du logement et selon l'énergie principale de chauffage du logement - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

Consommations d'énergie finale en GWhEF/an		Bois	Chauffage urbain	Electricité	Fioul	Gaz naturel	GPL	TOTAL	Répartition (%)
Maison	avant 1915	810	2	785	1055	1157	73	<b>3 883</b>	<b>18%</b>
	1916-1949	351	1	344	457	501	32	<b>1 686</b>	<b>8%</b>
	1950 - 1975	380	2	730	1227	1557	46	<b>3 942</b>	<b>18%</b>
	1976 - 1990	354	1	795	460	584	34	<b>2 227</b>	<b>10%</b>
	1991 - 2000	85	0	253	165	239	18	<b>760</b>	<b>4%</b>
	après 2000	93	0	298	105	206	13	<b>714</b>	<b>3%</b>
Appartement	avant 1915	632	1	716	875	1149	60	<b>3 433</b>	<b>16%</b>
	1916-1949	181	0	228	255	348	18	<b>1 030</b>	<b>5%</b>
	1950 - 1975	244	1	455	806	1080	31	<b>2 617</b>	<b>12%</b>
	1976 - 1990	110	0	235	125	195	8	<b>673</b>	<b>3%</b>
	1991 - 2000	40	0	103	70	106	7	<b>327</b>	<b>2%</b>
	après 2000	49	0	128	54	96	5	<b>332</b>	<b>2%</b>
<b>LOGEMENTS PRIVES</b>		<b>3 328</b>	<b>8</b>	<b>5 069</b>	<b>5 655</b>	<b>7 219</b>	<b>345</b>	<b>21 625</b>	<b>100%</b>

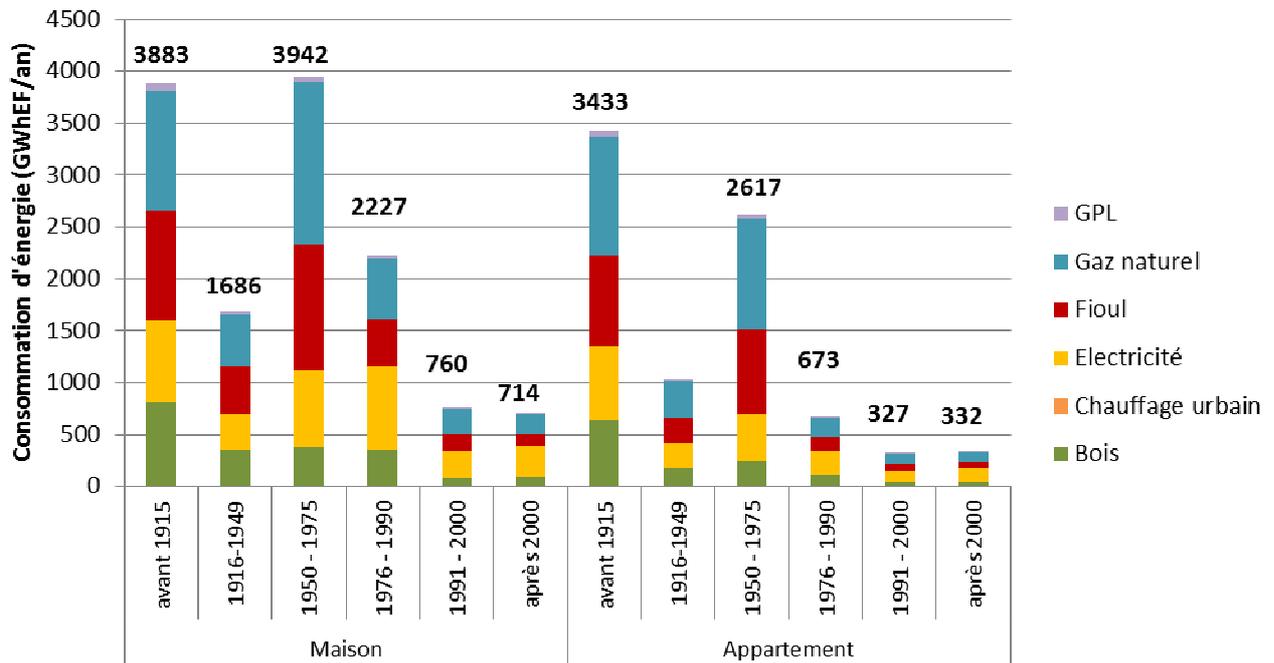
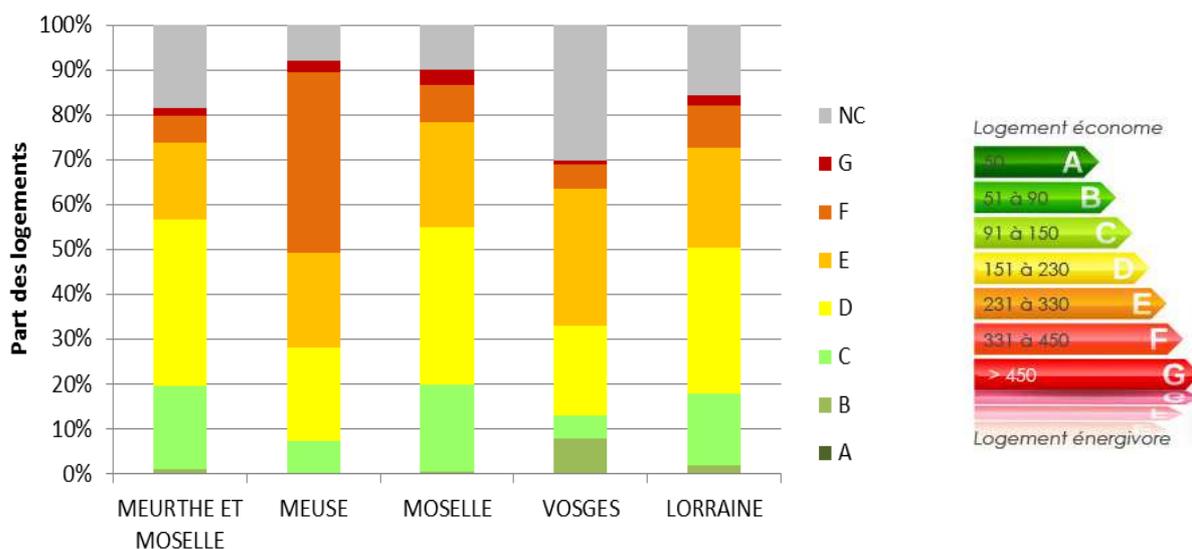


Figure 32 - Consommations d'énergie des logements privés selon le type et l'ancienneté du logement et selon l'énergie principale de chauffage du logement - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Énergie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

### 2.1.5.2 Les logements sociaux

Les logements sociaux représentent 13% des logements et 10% des consommations d'énergie de la région Lorraine.

Les consommations d'énergie au niveau régional sont données par le Répertoire des Logements Locatifs Sociaux (RPLS) de la Lorraine, qui compile l'ensemble des résultats de DPE sur le parc social lorrain (graphique ci-après). A l'échelle de la Lorraine, nous pouvons constater que moins de 20% des logements sociaux atteignent une étiquette-énergie A, B ou C.



**Figure 33 - Répartition des logements sociaux par classe d'énergie selon les départements de la région Lorraine - Sources : RPLS 2013, DREAL Lorraine**

Pour l'année de référence 2012, le traitement des données de la RPLS permet de distinguer la répartition des logements par classe d'énergie en fonction de la date de construction des logements.

On peut notamment remarquer que 40% des logements sont comptabilisés dans les classes d'énergie E, F et G. Rappelons que les logements de ces classes sont désignés comme des logements à rénover prioritairement dans les préconisations du Schéma Régional Climat Air Energie de la Lorraine.

**Tableau 8 - Répartition des logements sociaux selon leur étiquette énergie en fonction de leur ancienneté - Sources : RPLS 2012 et 2013, DREAL Lorraine**

	A	B	C	D	E	F	G	Total	Part EFG
Avant 1915	0,0%	0,5%	10,6%	28,8%	37,0%	17,2%	5,8%	100%	60,1%
1915-1949	0,1%	0,0%	5,2%	18,1%	24,7%	36,6%	15,4%	100%	76,6%
1950-1975	0,0%	1,2%	14,4%	42,1%	30,6%	9,2%	2,5%	100%	42,3%
1976-1990	0,0%	2,6%	14,3%	37,9%	26,9%	15,1%	3,2%	100%	45,2%
1991-2000	0,1%	1,8%	39,3%	37,9%	12,2%	7,5%	1,1%	100%	20,8%
Après 2000	1,3%	8,4%	51,5%	27,3%	4,5%	6,1%	0,9%	100%	11,5%
<b>RPLS 2012</b>	<b>0,1%</b>	<b>2,0%</b>	<b>19,1%</b>	<b>38,5%</b>	<b>26,4%</b>	<b>11,0%</b>	<b>2,9%</b>	<b>100%</b>	<b>40,3%</b>

Les logements non audités ont été répartis de la même façon que les répartitions ci-dessus, en fonction de leur date de construction. Ceci permet de construire le graphique présenté en figure 37.

Nous pouvons constater l'amélioration de la performance des constructions au fil des décennies. Pour les logements sociaux d'avant 1949, plus de 70% des logements ont une étiquette énergie E, F ou G. Ces logements doivent prioritairement être rénovés. Cette part diminue jusqu'à atteindre environ 10% pour les logements construits après 2000. Des logements de « haute performance » (étiquette A) apparaissent ces dernières années.

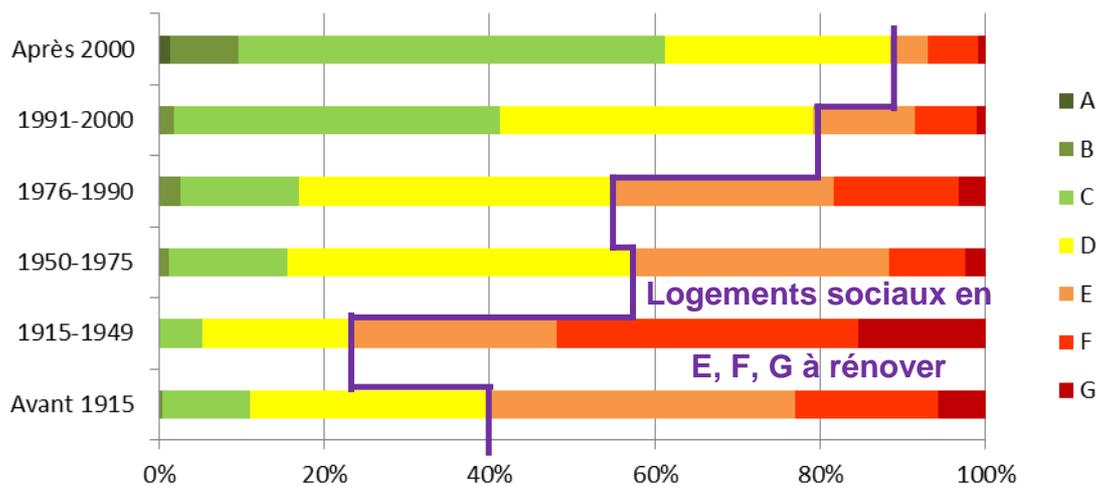


Figure 34 – visualisation de l'évolution de la répartition des logements sociaux selon leur étiquette énergie en fonction de leur ancienneté – Sources : RPLS 2012, DREAL Lorraine

Les logements privés représentent 90% des consommations d'énergie du parc résidentiel lorrain. 61% des consommations proviennent des logements individuels. Les logements sociaux représentent 10% des consommations du parc résidentiel. Ils sont globalement plus performants que les logements privés mais de nombreux potentiels d'économies d'énergies existent sur les logements non rénovés. L'efficacité énergétique, associée à une baisse des charges, est un enjeu d'autant plus primordial pour ces logements.

## 2.2 CONSOMMATIONS TERRITORIALISEES PAR EPCI

La consommation totale d'énergie finale par EPCI montre, en termes de consommation d'énergie absolue, la prédominance des deux grands pôles urbains lorrains que sont Metz et Nancy. Le secteur résidentiel de Nancy consomme en effet près de 3500 GWh.an d'énergie finale, celle de Metz plus de 2350 GWh.an.

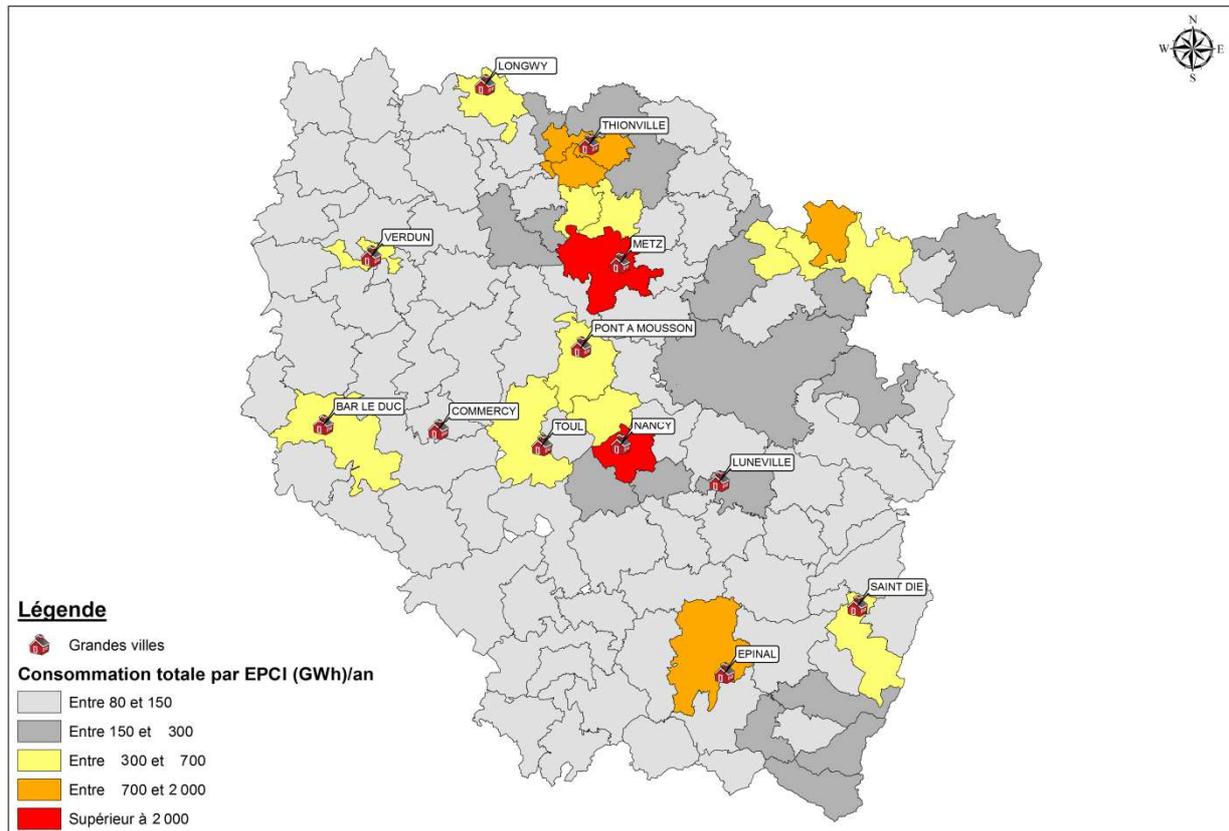


Figure 35 - Consommations totales d'énergie finale sur chaque EPCI sur la région Lorraine - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

Cette consommation par EPCI dépend du nombre de logements par EPCI. Elle ne permet donc pas de juger une performance énergétique moyenne par EPCI.

Ramené par habitant, les consommations d'énergie finale du résidentiel lorrains à l'échelle des EPCI sont présentées dans la figure 36. Plusieurs facteurs jouent sur cette consommation unitaire, entre autres la taille du logement.

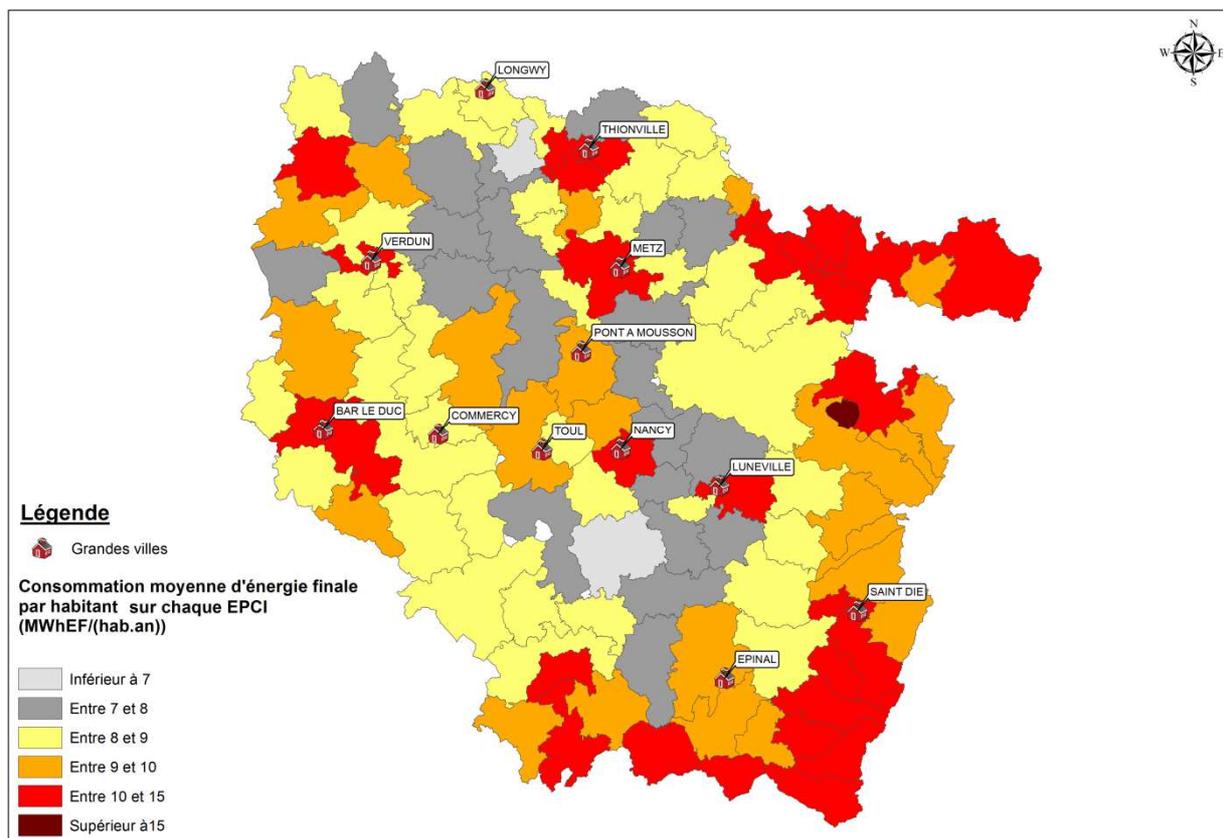


Figure 36 - Consommations d'énergie finale par habitant sur chaque EPCI sur la région Lorraine - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

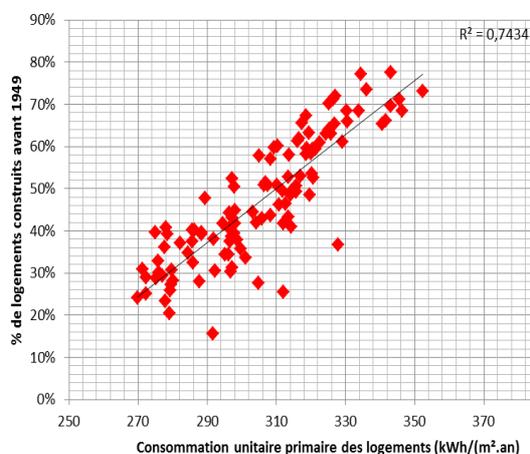
La performance énergétique peut être estimée par la consommation moyenne par unité de surface sur chacun des EPCI. Elle est donnée précisément dans l'**ANNEXE 3**.

Comme vu précédemment, les consommations unitaires sont plus élevées sur les départements des Vosges et de la Meuse. Ceci s'explique par les classes de logements les plus importantes dans les EPCI.

L'influence du critère de la typologie sur cette performance se mesure par l'analyse des corrélations de chacun des critères d'une typologie sur la consommation unitaire.

On trouve ainsi que les résultats par EPCI s'expliquent principalement par la date de construction.

L'influence relative de ces facteurs est donnée à titre illustratif dans les graphiques suivants. Plus la corrélation est importante, plus la valeur de l'indice  $R^2$  est proche de 1.



**Figure 37 - Influence de l'ancienneté du parc sur la consommation unitaire des logements - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

La performance énergétique moyenne des EPCI est potentiellement très perfectible en traitant les logements anciens et en diminuant la dépendance leur besoin de chauffage (traitement de l'enveloppe et remplacement des équipements non performants).



## DEPENSES ENERGETIQUES DES MENAGES

Cette partie consiste à croiser les données de consommations avec les prix actuels de l'énergie pour définir un niveau de dépenses énergétiques moyens par EPCI. Le croisement avec les données de revenus donne une première indication de la « vulnérabilité énergétique » des territoires sur le secteur résidentiel.

Les hypothèses relatives au prix de l'énergie sont données au sein de l'[ANNEXE 1](#).

### 3.1 LA DEPENSE ENERGETIQUE DES MENAGES

Environ 2,2 milliards d'euros par an sont dépensés chaque année par les ménages lorrains pour régler la facture d'énergie de leur logement, soit en moyenne 1900 € /an par ménage.

A noter que la moyenne nationale est d'environ 1700 €/an par ménage.

Au niveau des EPCI, la dépense énergétique moyenne des logements est plus élevée dans le nord-est de la région.

Après analyse, les indicateurs les plus corrélés à la dépense énergétique sont **le nombre de résidences chauffées au gaz naturel ou au fioul** et **la faible part des logements au bois**.

La sensibilité de la dépense énergétique moyenne par EPCI varie donc en fonction de ces deux indicateurs et notamment :

- En diminuant le nombre de logements fioul/ en rénovant les logements au gaz naturel
- En augmentant la part des consommations de bois notamment à partir d'équipements performants (poêles de masse performants, chaudière à granulés de bois, chaudière bûches à hydro accumulation...)

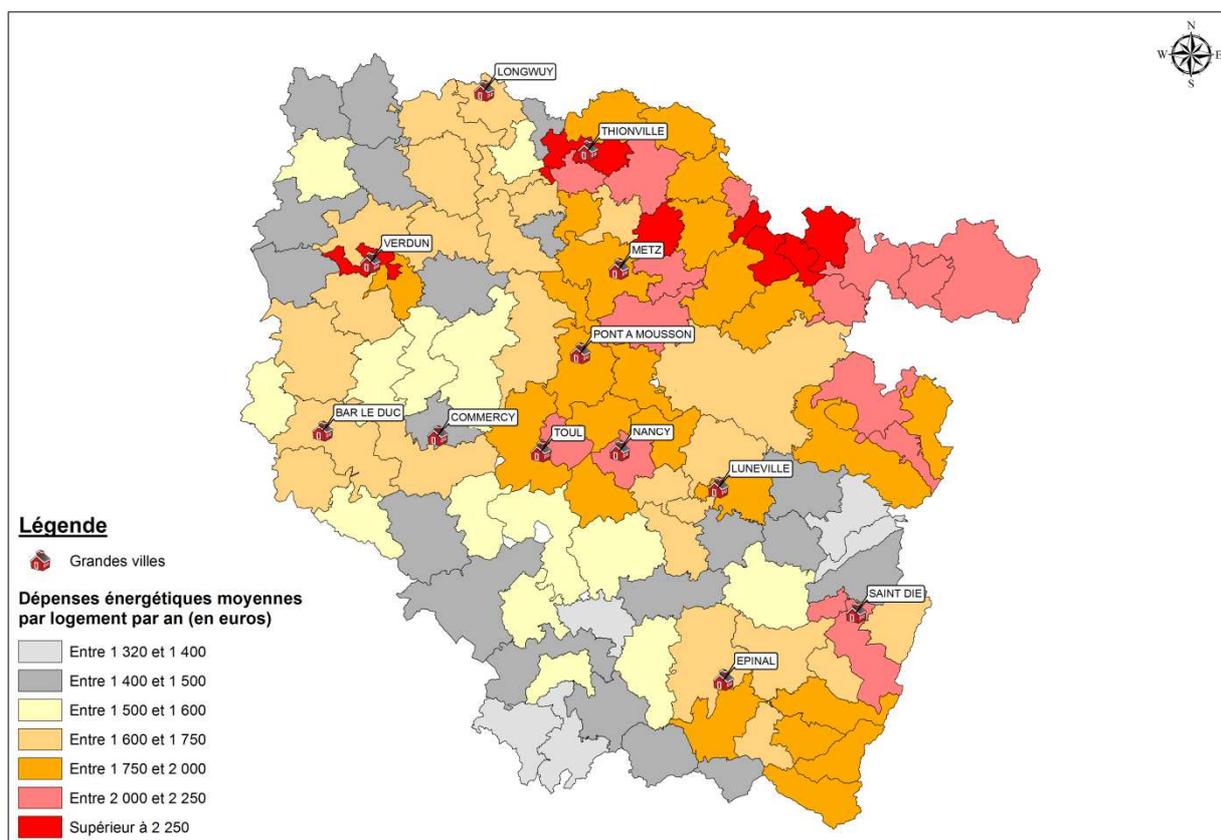
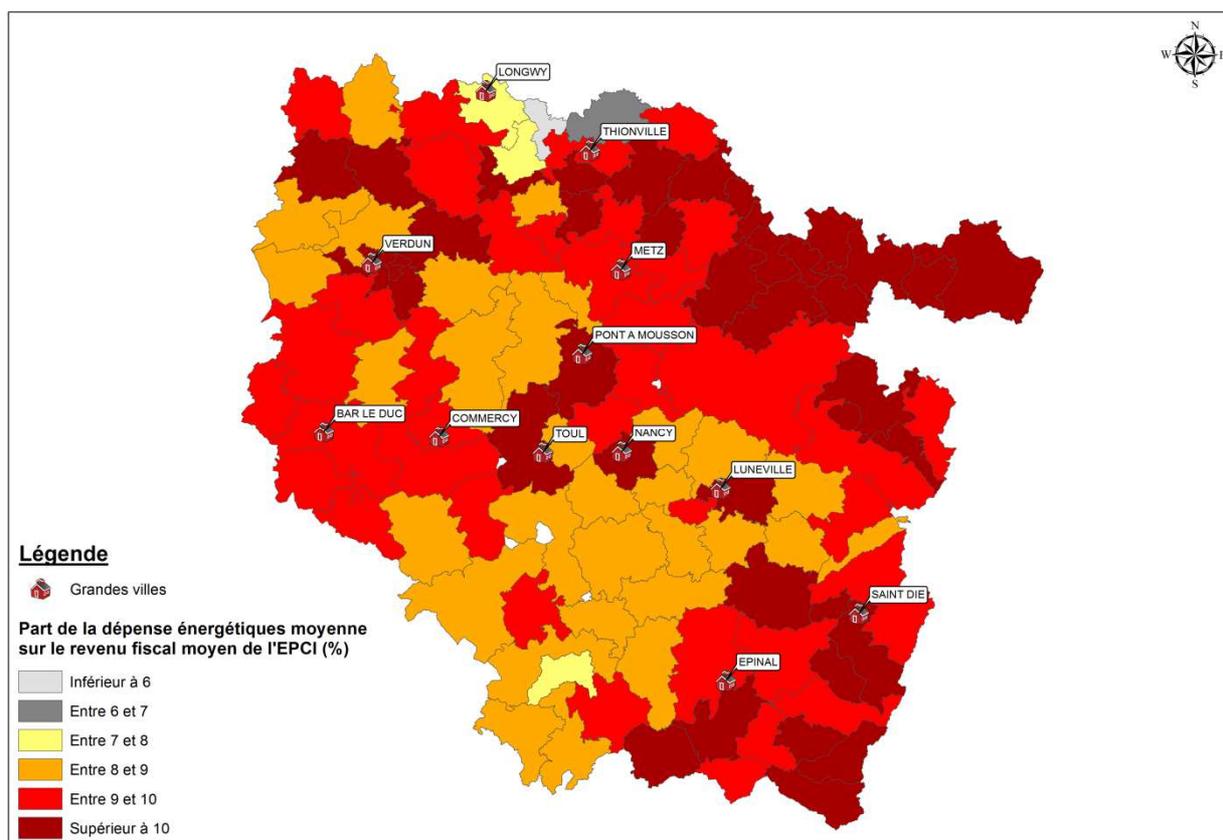


Figure 38 - Dépenses énergétiques moyennes par logement et par an sur chaque EPCI - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

Le prix de l'énergie joue un rôle très important. On retrouve les niveaux les plus bas dans les zones nord-ouest et sud-ouest qui correspondent à un usage important du bois. On trouve aussi des dépenses énergétiques élevées au nord-est où le fioul a une part plus importante.

Un autre facteur joue aussi un rôle important sur la valeur de la dépense moyenne des logements : la taille du logement. C'est notamment le cas sur les logements du Nord-est de la Lorraine. Les logements sont plus grands, dans certains cas sous-occupés, ce qui implique des dépenses énergétiques moyennes plus élevées pour les ménages occupant ces logements.

En croisant les dépenses moyennes par EPCI avec les données sur le revenu, nous obtenons la part des dépenses sur les ressources des ménages, ce qui détermine une première approche de la vulnérabilité des ménages face à leur dépense énergétique pour leur logement. **Les résultats visualisés par cette carte sont à regarder avec vigilance car il n'y est pas transcrit les écarts-types de revenus et de consommations au sein de chacune des EPCI.**



**Figure 39 - Vulnérabilité des ménages face à leur dépense énergétique pour leur logement - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

Les logements anciens non rénovés et ceux équipés de chaudières anciennes au fioul ou de convecteurs électriques sont les plus énergivores et augmentent la vulnérabilité énergétique des ménages.

Malgré des consommations unitaires plus faibles, nous constatons que le département de la Meuse est particulièrement concerné par cette vulnérabilité du fait de la relative faiblesse des revenus fiscaux. La vulnérabilité des logements du Nord-Est de la Lorraine est notamment due, quant à elle, à la surface élevée des logements (la surface moyenne des logements en Moselle est plus élevée que pour les autres départements, comme expliqué dans la **partie 2.1 : Bilan par énergie et par usage**)

Avec la hausse notable des prix de l'énergie, la vulnérabilité des ménages lorrains est d'autant plus importante (forte dépendance aux énergies fossiles, fioul et gaz naturel).

Environ 2,2 milliards d'euros par an sont dépensés chaque année par les ménages lorrains pour régler la facture d'énergie de leur logement, soit en moyenne 1900 € /an par ménage.

En plus des traitements nécessaires sur certaines classes de typologies de bâti, la rigueur climatique du territoire lorrain joue un rôle sur la dépense énergétique de la région, plus élevée qu'au niveau national.

### ***Ce qu'il faut retenir – consommations et dépenses énergétiques***

La consommation totale d'énergie du secteur résidentiel en Lorraine est estimée à 24,4 TWh (en énergie finale), ce qui correspond à une consommation unitaire moyenne de 212 kWh/m<sup>2</sup>.an en énergie finale, ou 302 kWh/m<sup>2</sup>.an en énergie primaire.

Les écarts de performance sur les départements s'expliquent par une plus grande présence de logements au fioul et une plus grande ancienneté du parc sur les départements de la Meuse et des Vosges.

Ces consommations montrent une forte dépendance du territoire aux énergies fossiles.

La performance énergétique moyenne des EPCI est potentiellement très perfectible en traitant les logements anciens non rénovés.

Environ 2,2 milliards d'euros par an sont dépensés chaque année par les ménages lorrains pour régler la facture d'énergie de leur logement, soit en moyenne 1900 €/an par ménage.

En plus des traitements nécessaires sur certaines classes de typologie de bâti, la rigueur climatique du territoire lorrain joue un rôle sur la dépense énergétique des ménages, plus élevée qu'au niveau national.



# LES CLASSES DE LOGEMENTS ENERGIVORES - MISE EN EVIDENCE DES ENJEUX SUR LES TERRITOIRES

Cette partie conclusive consiste à croiser les données de STRUCTURE du parc (première partie) et les données de CONSOMMATION du parc (deuxième partie) pour mettre en valeur des pôles de consommations énergétiques au sein du parc de logements lorrains sur lequel des enjeux peuvent être identifiés.

Le but sera donc de compiler les données que nous avons exposées précédemment pour faire ressortir les enjeux sur ce parc et orienter le travail sur la phase 2.

## 4.1 LES POLES DE CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL

Nous avons pu, grâce au modèle CALOR, mettre en valeur des pôles de consommation sur le résidentiel lorrain sur lesquels les interventions auraient un impact important sur les consommations régionales globales.

A l'échelle de la Région, ce sont les grandes familles suivantes qui ressortent de l'analyse :

- **Les maisons d'avant 1915 en pierre ou meulières dominantes** (14,8 % de la consommation finale totale du parc résidentiel)
- **Les maisons construites entre 1915 et 1949 en pierre ou meulière** (5,5 %)
- **Les maisons construites entre 1950 et 1975 en béton ou agglomérés** (8,4 %)
- **Les maisons construites entre 1950 et 1975 en pierre ou meulière** (6,1 %)
- **Les maisons construites entre 1976 et 1990 en béton ou agglomérés** (7,5 %)
- **Les appartements privés construits avant 1915 en briques et divers** (4,2 %)
- **Les appartements privés construits avant 1915 en pierre et meulière** (9,4 %)
- **Les appartements privés construits entre 1950 et 1975 en béton et agglomérés** (6,5 %)
- **Les logements sociaux construits entre 1950 et 1975 en béton ou agglomérés** (6,5 %)

Ces familles représentent des pôles de consommations mais aussi des pôles énergivores sur lesquels les interventions seront dans certains cas prioritaires en fonction des stratégies mises en place.

En prenant en compte l'ensemble des critères de notre typologie, on peut repérer six familles de logements qui, à elles seules, représentent un quart des consommations totales du parc résidentiel de Lorraine. Parmi ces typologies, certaines sont jugées comme à rénover de façon prioritaire ; nous y reviendrons dans la mise en évidence des enjeux, dans la suite de cette partie.

- **Les maisons d'avant 1915 en pierre chauffées au gaz** (5,2 %)

- Les maisons d'avant 1915 en pierre chauffées au fioul (4,7 %)
- Les logements sociaux construits entre 1950 et 1975 chauffés au gaz (4 %)
- Les maisons construites entre 1950 et 1975 en béton ou aggro. chauffées au gaz (3,9 %)
- Les maisons d'avant 1915 en pierre chauffées au bois (3,8 % de la consommation totale du parc)
- Les appartements privés construits avant 1915 en pierre chauffés au gaz (3,7 %)

Les cartographies donnant la part de ces typologies par EPCI sont données en [ANNEXE 4](#).

## 4.2 **SYNTHESE ET MISE EN EVIDENCE DES ENJEUX ET STRATEGIES D'INTERVENTIONS SUR LES TERRITOIRES LORRAINS**

Nous nous efforçons ici de compiler les principales données du diagnostic pour mettre en évidence des enjeux spécifiques au parc lorrain. Les enjeux stratégiques liés à la rénovation des différents types de bâti sont généralement connus ; nous reprenons essentiellement des enjeux exposés via les nombreux guides et référentiels édités aujourd'hui sur le sujet.

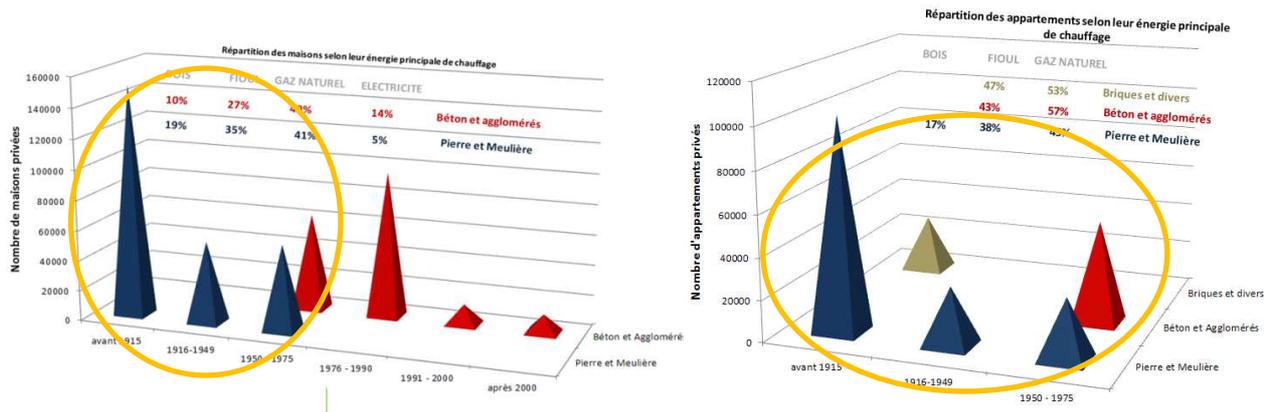
Les stratégies prioritaires de rénovation sont liées aux profils de logements qui composent les territoires. C'est pourquoi nous nous appliquerons ici à mettre en évidence les territoires sur lesquels les enjeux de rénovations sont plus forts, du fait de leur composition typologique.

### **La rénovation du parc ancien en ciblant le parc le plus vétuste (non rénovés)**

#### **Identification du parc le plus vétuste sur lequel le potentiel de réduction des consommations d'énergie est fort**

Nous comptons parmi les grandes familles de logements énumérées ci-dessus quatre grandes familles de logements datant d'avant 1949 qui représentent **un quart** des consommations d'énergie régionale :

- Les maisons d'avant 1915 en pierre ou meulières dominantes
- Les maisons construites entre 1915 et 1949 en pierre ou meulière
- Les appartements privés construits avant 1915 en briques et divers
- Les appartements privés construits avant 1915 en pierre et meulière



Ces quatre familles correspondent à un parc sur lequel une attention particulière doit être portée.

En effet, les logements d'avant 1949 non rénovés, et même d'avant 1975, présentent des défauts d'isolation qui augmentent les besoins de chauffage (ces logements n'étant pas soumis à une réglementation thermique spécifique au moment de leur construction) :

- Dans les logements anciens individuels, les combles perdus doivent être isolés dans les logements non rénovés, pour réduire les pertes calorifiques importantes qui ont lieu au niveau de la toiture
- Le traitement des façades est important notamment au niveau des logements collectifs. Les propriétés thermiques des isolants non renouvelés sur les logements d'avant 1975 - s'ils existent ont considérablement diminué avec le temps (baisse de la résistance thermique des isolants, tassement des isolants dans les parois verticales).
- Le remplacement des ouvrants en simple vitrage est une priorité : ceux-ci présentent des infiltrations d'air au niveau des menuiseries vétustes, sensation de « parois froides », etc.

Le changement des systèmes techniques est également une nécessité dans ces logements. Ceux-ci présentent, dans les logements non rénovés, une vétusté et de ce fait un rendement faible qui fait considérablement baisser la performance énergétique des logements. Les systèmes anciens présentent en général des réseaux de chauffage pas ou peu isolés, les canalisations sont obturées par les boues ; ceci est dû à l'usure naturelle des systèmes mais aussi à un manque d'entretien et de réglage, notamment au sein des logements individuels. Le fort taux de logements individuels au fioul et au bois (**voir partie 1.4 : énergie de chauffage du parc résidentiel**) démontre notamment qu'une grande partie de ces logements n'ont pas subi de rénovation de leur équipement.

**Enjeu :** Prioriser les interventions du parc ancien en fonction du niveau de vétusté du logement, au niveau de l'isolation de l'enveloppe et de la vétusté des équipements de chauffage. Les typologies principalement visées sont :

Les maisons individuelles d'avant 1975 au fioul (chaudière probablement non remplacées depuis plusieurs dizaines d'années), à l'électricité (convecteurs électriques non performants) et au bois (foyer ouvert ; rendement très faible et forte pollution intérieur des logements).

Les appartements anciens d'avant 1975 non isolés au fioul, à l'électricité (vieux convecteurs individuels) ayant en général également un défaut d'isolation (au niveau des ouvrants : simple vitrage et/ou menuiseries en mauvais état, forte déperdition thermique dans les immeubles peu isolés à faible inertie thermique).

**Choix concernant la suite de l'étude** : les typologies énergivores citées ci-dessus seront considérées prioritairement : les objectifs de traitement du parc seront plus élevés sur ces classes de typologie. Les potentiels de gains énergétiques attribués à ces typologies seront plus élevés notamment concernant les gains sur le changement des équipements de chauffage. Le traitement de l'enveloppe et du système de chauffage/ventilation devra être systématiquement envisagé.

### **Spécificité et valeur patrimoniale du bâti ancien**

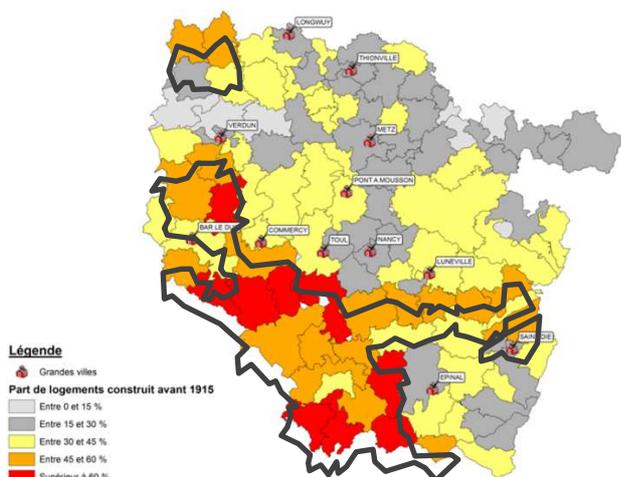
Nous avons constaté qu'une grande partie de ces logements anciens a pour matériau de construction dominant la pierre et meulière (cf. **partie 1.5 : matériau de construction du parc**). Une partie de ce parc correspond à de grands logements anciens à forte valeur patrimoniale sur lesquelles de interventions spécifiques sont parfois nécessaires. Cela sous-entend qu'un effort technique des entreprises de travaux devra être entrepris sur ce bâti avec pour conséquence l'élévation du prix d'intervention et l'apparition de contraintes techniques empêchant certaines mises en œuvre (difficulté de mise en œuvre d'une isolation par l'extérieur sans dénaturer le bâti, contrainte quant à l'imperméabilisation des bâtiments en pierre, demandant la pose d'un isolant laissant passer l'humidité, etc.). Ce bâti possède néanmoins, en règle générale, une enveloppe à forte inertie qu'il faut savoir exploiter (augmentation du confort intérieur par la régulation des températures).

**Enjeu** : Prendre en compte des spécificités du bâti ancien lorrain en adaptant les techniques d'intervention

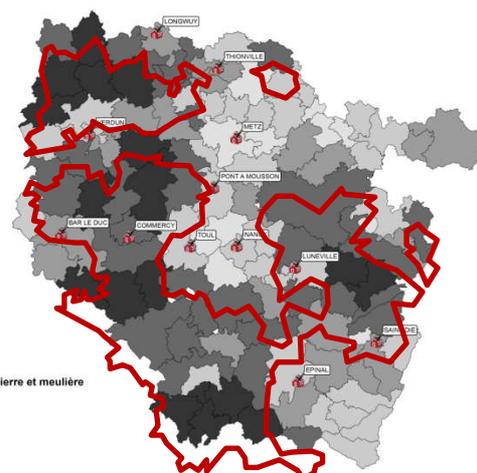
**Choix concernant la suite de l'étude** : les bouquets de travaux proposés sur les logements anciens en pierre et meulière prendront en compte ces spécificités : les isolations des murs seront envisagées sur l'intérieur du logement, les coûts unitaires seront adaptés (en considérant la pose de doubles fenêtres dans certains cas plutôt que le changement des menuiseries ou la mise en œuvre de double vitrage, etc.).

### **Territorialisation de ces enjeux**

Les territoires sur lesquelles ces typologies de logements anciens sont très présentes correspondent à un profil d'EPCI rural situés dans la Meuse et les Vosges. Il s'agit généralement de logements individuels. Le taux d'interventions dans ces EPCI identifiés sera par conséquent élevé si nous traitons ces typologies de façon prioritaire.



Ancienneté du bâti (cf. page 18 de ce rapport)



Logements en pierre et meulière sur le territoire (cf. page 26 de ce rapport)

En croisant ces données et en ajoutant un critère concernant l'énergie de chauffage, nous pouvons cibler d'autant plus les EPCI sur lesquels ces typologies spécifiques sont présentes. Ci-dessous sont cartographiées quelques-unes de ces typologies.

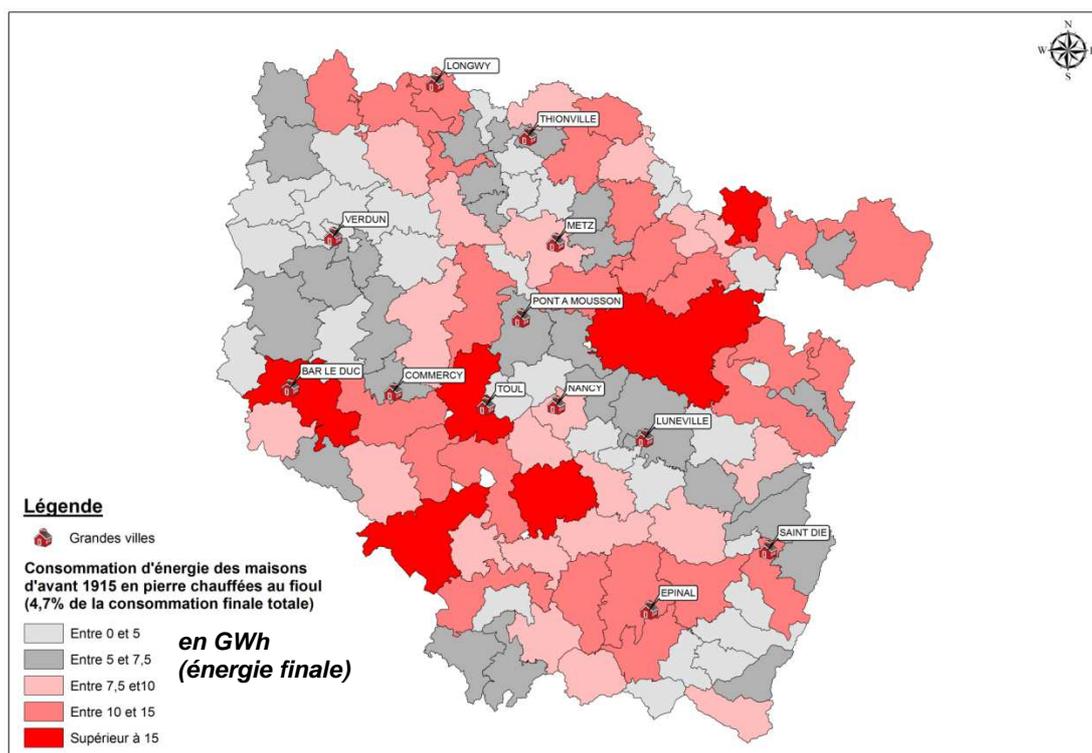
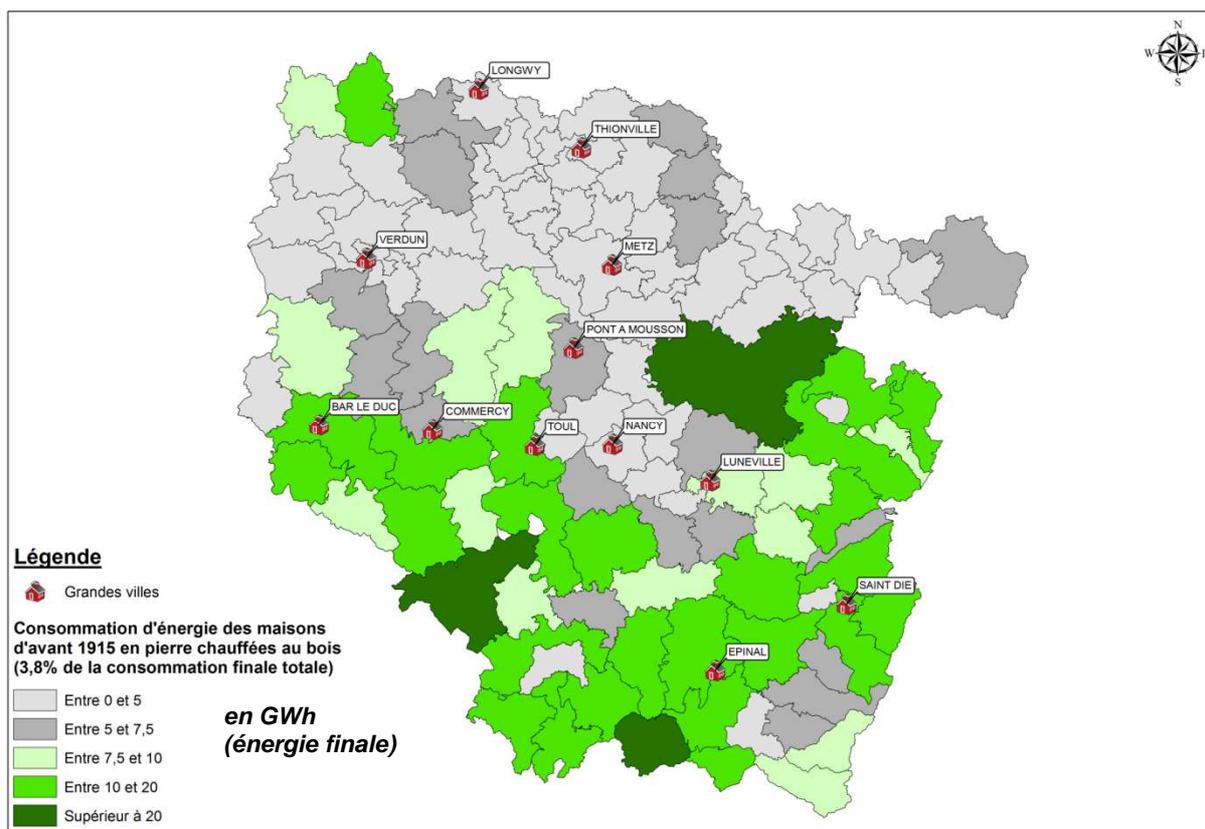


Figure 40 – Consommations d'énergie des maisons d'avant 1915 en pierre chauffées au fioul - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Énergie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

Les maisons anciennes chauffées au fioul représentent 4,7% de la consommation totale de la Lorraine. C'est une des familles les plus énergivores du parc de Lorraine, si on se base sur notre typologie, et qui fait partie des logements nécessitant une intervention prioritaire. Cependant, ce parc n'est pas concentré sur les EPCI ruraux de la Meuse et des Vosges dès lors que l'on prend en compte cette énergie « fioul ». En effet, dans la Meuse et les Vosges, une part des logements bénéficie d'un accès direct à une ressource en

bois qui a permis de mettre en place cette énergie de chauffage dans les logements plutôt que d'installer une chaudière au fioul. Le Nord-est rural de la Lorraine est plus dépendant du fioul par défaut, sans avoir accès à des ressources de bois proche et sans bénéficier des réseaux de gaz des EPCI plus urbains (cf. **partie 1.4 Energie de chauffage du parc résidentiel**).

Au-delà de la relative ancienneté du parc sur les territoires de la Meuse et des Vosges, d'autres territoires du Nord-Ouest de la Lorraine seront impactés par les stratégies de rénovation. Ces logements demandent en effet au moins une rénovation des équipements qui entraîne, pour être dans une démarche cohérente de rénovation, une rénovation de l'enveloppe du bâti.



**Figure 41 - Consommations d'énergie des maisons d'avant 1915 en pierre chauffées au bois - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE**

Les maisons anciennes chauffées au bois représentent 3.8% de la consommation totale de la Lorraine. Comme pour les logements au fioul, c'est une des familles les plus énergivores du parc de lorraine si on se base sur notre typologie. Cette typologie est beaucoup plus concentrée dans le sud de la Lorraine et notamment dans les Vosges. Il s'agit très souvent d'anciennes maisons en pierre, possédant notamment des cheminées à foyer ouvert.

Les territoires au sud de la Lorraine identifiés ci-dessus regroupent de nombreuses maisons anciennes au bois dans lesquelles les systèmes doivent progressivement être remplacés pour améliorer significativement les rendements et améliorer la qualité de l'air au sein de ces logements.

D'autres typologies seront mises en évidence de la même façon en fonction des axes proposés dans la suite de l'étude (au niveau des maisons et des appartements).

Les stratégies de rénovation menées sur ces parcs spécifiques conduiront à des questionnements quant aux stratégies de substitution d'énergie dans certains cas de rénovation. Ces questionnements demandent une analyse technico-économique plus précise des ressources de la Lorraine, associé à l'ensemble des démarches nationales qui se mettront en place suite aux décisions prises sur le sujet de la transition énergétique.

**Choix concernant la suite de l'étude** Pour l'heure, cette question stratégique ne sera pas traitée dans le cadre de cette étude. A travers nos scénarios, nous nous efforcerons cependant de suivre les principes de cohérence économique et environnementale suivants :

Ne pas perturber les économies de marchés de l'énergie en place en privilégiant une source d'énergie plus qu'une autre.

Réduire la dépendance aux énergies fossiles sans mettre toutefois en péril les logiques de réseau qui ont été mises en place dans les EPCI urbains. Au-delà d'un changement d'énergie, l'enjeu résidera plutôt dans la réduction des besoins de chauffage.

### **Au-delà de la vétusté du bâti, prendre en compte la situation de vulnérabilité énergétique des occupants**

Au-delà de la performance thermique du bâti et de ses potentiels d'économies d'énergie, il est essentiel de prendre également en compte la situation financière des ménages occupants. En effet, ce facteur joue un grand rôle sur les possibilités de rénovation du logement :

- La priorité de traitement du bâti est d'autant plus importante si le ménage est en situation de précarité énergétique (i.e. les factures énergétiques du ménage représentent une part importante des dépenses fixes du ménage)
- Un ménage aux ressources faibles aura des difficultés à financer des travaux de rénovation : les outils d'incitations doivent être d'autant plus efficaces pour accompagner et aider les ménages à financer leur investissement initial et ainsi que le temps de retour sur investissement.

**Enjeu :** En plus de porter attention sur les bâtiments énergivores, proposer des stratégies d'intervention qui prennent en compte la situation de vulnérabilité énergétique des ménages les occupant (logements énergivores occupés par des ménages aux ressources faibles)

**Choix concernant la suite de l'étude :** Nous devons mettre en regard la typologie des logements avec les ressources des ménages. Une première étape a été faite dans la **partie 3.1. dépenses énergétiques des ménages**. Il s'agira de préciser par la suite des niveaux de vulnérabilité et opportunité de rénovation pour les territoires.

## Territorialisation des enjeux

Comme dit précédemment, une première carte de « vulnérabilité énergétique » est exposée dans la partie 3.1. Cette vulnérabilité confronte deux données moyennes à l'échelle d'un EPCI : la consommation moyenne par logement et la dépense énergétique moyenne par logement de l'EPCI. Comme nous l'avons vu, beaucoup de facteurs rentrent en compte pour expliquer ces vulnérabilités : fort taux de logements au fioul ou à l'électricité, surface moyenne des logements, etc.

Cette analyse présente néanmoins les premières vigilances en confrontant directement le niveau de ressources moyen de l'EPCI avec la performance globale du bâti.

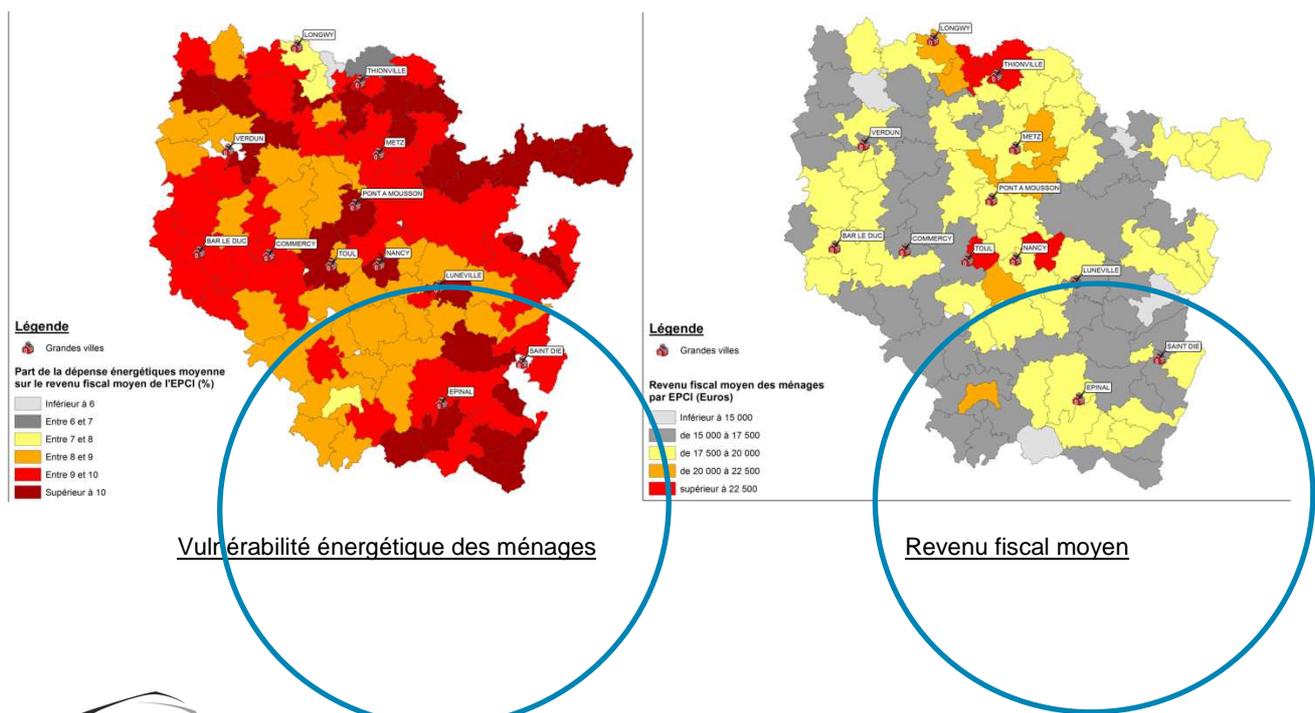
Cependant, la prise de décision quant aux interventions à mener ne peut se faire à cette échelle. En effet, l'un des dangers de ces cartes qui lissent les statistiques est de mettre de côté certains logements en situation critique sur des EPCI considéré « peu vulnérables ».

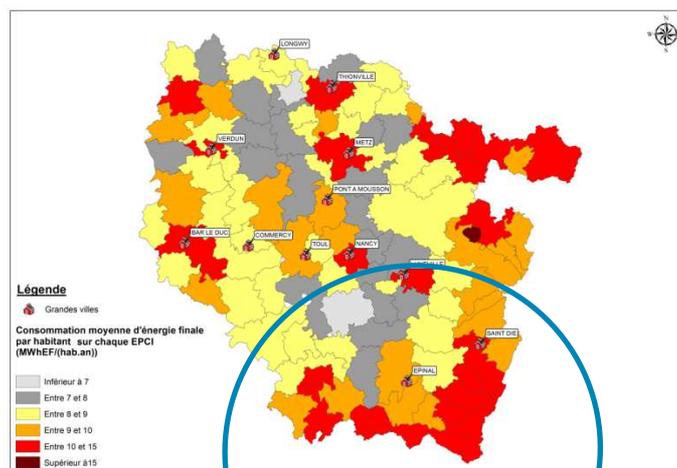
Pour exemple, en recoupant quelques cartes présentées dans ce rapport, nous voyons que la zone entourée en bleue est définie comme une zone sur laquelle le niveau de vulnérabilité est plus faible qu'ailleurs dans la région (première carte issue de la **partie 3.1 : dépenses énergétiques des ménages**).

Pourtant, ce groupement d'EPCI correspond à une zone où le niveau de vie moyen est relativement faible (deuxième carte issue de la **partie 1.6 : Revenus des ménages**) et où nous avons détecté des pôles énergivores à traiter dans le paragraphe suivant (EPCI ruraux des Vosges avec de nombreuses maisons anciennes probablement jamais rénovées et dotées d'équipements vétustes).

Ces territoires apparaissent comme moins vulnérables en raison de leur consommation d'énergie moyenne faible (troisième carte issue de la **partie 2.2 : consommations territorialisées par EPCI**) : les logements sont dans certains cas des « passoires thermiques » très énergivores mais sont suffisamment petits et compactes pour ne pas engendrer des dépenses d'énergie en absolu trop importante, le bois récupéré de façon gratuite réduit la facture énergétique, et d'autres typologies plus performantes et représentatives également sur l'EPCI rehaussent la moyenne des consommations.

Il sera donc essentiel de se baser dans la suite de l'étude sur une analyse plus fine qui prend en compte les écarts-types au sein des EPCI.





Consommation d'énergie finale par habitant

## Connaissance et appropriation des enjeux sur les territoires infrarégionaux

Comme vu précédemment, nous allons nous appuyer sur les profils des EPCI pour monter les scénarios de gains énergétiques potentiels et d'efforts financiers associés. Nous pourrions ainsi conclure sur les efforts relatifs à investir à l'échelle des EPCI.

Pour que ces enjeux soient appropriés à l'échelle locale, il est important qu'une analyse spécifique soit produite, au-delà des cartographies infrarégionales de cette étude.

Le modèle CALOR permet de générer des fiches de synthèse par EPCI qui vont dans ce sens : fournir une première vision du profil du parc de logements de l'EPCI dans sa structure, ses consommations d'énergie (phase de diagnostic). Un exemple de ces fiches est donné dans l'**ANNEXE 2** qui présente l'outil CALOR.

**Enjeu :** Permettre au territoire de connaître le profil de leur parc et d'avoir les clés nécessaires pour mener une stratégie de réduction des consommations d'énergie dans le résidentiel.

**Choix concernant la suite de l'étude :** Cet enjeu va se traduire par deux initiatives au sein de la deuxième phase de l'étude :

Un enrichissement du contenu des fiches en fonction des besoins exprimés et identifiés au cours de la phase 2.

La mise en place d'une formation qui permettra aux acteurs du territoire de prendre en main le modèle CALOR afin que :

Les résultats par EPCI puissent être consultés et diffusés au sein des collectivités.

Les résultats par EPCI puissent être actualisés et affinés en fonction des données locales.

Les EPCI puissent avoir une connaissance et un suivi de la structure et des consommations d'énergie de leur parc au fil du temps.

## TABLE DES FIGURES

<b>FIGURE 1 - REPARTITION DES LOGEMENTS LORRAINS SELON LE TYPE DE LOGEMENT - INDIVIDUEL OU COLLECTIF- SOURCES : INSEE, ANNEE 2010 .....</b>	<b>8</b>
<b>FIGURE 2 –REPARTITION DES LOGEMENTS LORRAINS SELON LE TYPE DE LOGEMENT PAR DEPARTEMENT- INDIVIDUEL OU COLLECTIF- SOURCES : INSEE, ANNEE 2010.....</b>	<b>8</b>
<b>FIGURE 3 - PART DES MAISONS SUR L'ENSEMBLE DES LOGEMENTS PAR EPCI - SOURCES : INSEE 2008 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>9</b>
<b>FIGURE 4 - PART DES MAISONS SUR L'ENSEMBLE DES LOGEMENTS SOCIAUX PAR EPCI - SOURCES : INSEE 2008, RPLS 2011 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>10</b>
<b>FIGURE 5 - REPARTITION DES LOGEMENTS EN FONCTION DE LEUR TYPE D'OCCUPATION - SOURCES : INSEE, ANNEE 2010.....</b>	<b>11</b>
<b>FIGURE 6 - REPARTITION DES LOGEMENTS EN FONCTION DE LEUR TYPE D'OCCUPATION PAR DEPARTEMENT - SOURCES : INSEE, ANNEE 2010 .....</b>	<b>12</b>
<b>FIGURE 7 - REPARTITION DES RESIDENCES PRINCIPALES SELON LE STATUT D'OCCUPATION DU MENAGE - SOURCES : INSEE, ANNEE 2008 .....</b>	<b>13</b>
<b>FIGURE 8 - PART DU LOGEMENT SOCIAL SUR L'ENSEMBLE DU PARC RESIDENTIEL DE LA REGION LORRAINE - SOURCES : INSEE 2008, RPLS 2011 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE</b>	

<b>REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>14</b>
<b>FIGURE 9 - ANCIENNETE DU PARC RESIDENTIEL - SOURCES : INSEE 2008 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>15</b>
<b>FIGURE 10 – PROFIL D'ANCIENNETE DU PARC RESIDENTIEL SUR LES DEPARTEMENTS DE LA LORRAINE - SOURCES : INSEE 2008 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE ...</b>	<b>16</b>
<b>FIGURE 11 - ANCIENNETE DU PARC PAR EPCI SUR LA REGION LORRAINE – SOURCES : INSEE 2008– MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>17</b>
<b>FIGURE 12 - REPARTITION DES LOGEMENTS SELON LEUR ENERGIE PRINCIPALE DE CHAUFFAGE - SOURCES : FICHER DETAILLE DE L'INSEE, 2008 .....</b>	<b>18</b>
<b>FIGURE 13 - REPARTITION DES LOGEMENTS SELON LEUR ENERGIE PRINCIPALE DE CHAUFFAGE ET LEUR DATE DE CONSTRUCTION - SOURCES : FICHER DETAILLE DE L'INSEE, 2008 .....</b>	<b>18</b>
<b>FIGURE 14 - REPARTITION DES LOGEMENTS SELON LEUR ENERGIE PRINCIPALE DE CHAUFFAGE PAR DEPARTEMENT - SOURCES : FICHER DETAILLE DE L'INSEE, 2008 .....</b>	<b>19</b>
<b>FIGURE 15 - PART DES LOGEMENTS AYANT POUR ENERGIE DE CHAUFFAGE LE GAZ NATUREL - SOURCES : INSEE 2008– MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE .....</b>	<b>20</b>
<b>FIGURE 16 - PART DES LOGEMENTS AYANT POUR ENERGIE PRINCIPALE DE CHAUFFAGE LE FIOUL - SOURCES : INSEE</b>	

<b>2008– MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D’APRES LES DONNEES DE L’OBSERVATOIRE REGIONAL DE L’ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE ...</b>	<b>21</b>
<b>FIGURE 17 - PART DES LOGEMENTS AYANT POUR ENERGIE PRINCIPALE DE CHAUFFAGE L’ELECTRICITE - SOURCES : INSEE 2008– MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D’APRES LES DONNEES DE L’OBSERVATOIRE REGIONAL DE L’ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>22</b>
<b>FIGURE 18 - PART DES LOGEMENTS AYANT POUR ENERGIE PRINCIPALE DE CHAUFFAGE LE BOIS - SOURCES : INSEE 2008– MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D’APRES LES DONNEES DE L’OBSERVATOIRE REGIONAL DE L’ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE ...</b>	<b>23</b>
<b>FIGURE 19 - MATERIAUX CONSTRUCTIFS DOMINANTS DU BATI RESIDENTIEL SELON LE TYPE DE LOGEMENT ET SON ANCIENNETE - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D’APRES LES DONNEES DE L’OBSERVATOIRE REGIONAL DE L’ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>24</b>
<b>FIGURE 20 - PART DES LOGEMENTS EN PIERRE ET MEULIERE SUR CHAQUE EPCI DE LA REGION LORRAINE - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D’APRES LES DONNEES DE L’OBSERVATOIRE REGIONAL DE L’ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>25</b>
<b>FIGURE 21 – PART DES LOGEMENTS AYANT LE BOIS COMME ENERGIE PRINCIPAL DE CHAUFFAGE PAR EPCI (A GAUCHE) ET PART DES LOGEMENTS D’AVANT 1949 (A DROITE) – SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D’APRES LES DONNEES DE L’OBSERVATOIRE REGIONAL DE L’ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>26</b>
<b>FIGURE 22 - PART DES LOGEMENTS EN BETON ET AGGLOMERES – SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE</b>	

<b>CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>26</b>
<b>FIGURE 23 - PROFIL D'ACTIVITE DES HABITANTS LORRAINS - SOURCES : FICHER DETAIL INSEE 2008 .....</b>	<b>27</b>
<b>FIGURE 24 - REVENU FISCAL MOYEN DES MENAGES LORRAINS PAR EPCI - SOURCES : INSEE 2008, MISE EN COHERENCE AVEC FILOCOM 2012 ET LES DONNEES AGAPE – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>29</b>
<b>FIGURE 25 – MISE EN EVIDENCE DES CLASSES DE MAISONS LORRAINES SELON LE TYPE DE MATERIAU DE L'ENVELOPPE ET L'AGE DU BATI – SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE .....</b>	<b>30</b>
<b>FIGURE 26 – MISE EN EVIDENCE DES PRINCIPAUX TYPES DE MAISONS SUPERIEURES A 10 000 LOGEMENTS – SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>31</b>
<b>FIGURE 27 - MISE EN EVIDENCE DES CLASSES D'APPARTEMENTS LORRAINS SELON LE TYPE DE MATERIAU DE L'ENVELOPPE ET L'AGE DU BATI – SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>32</b>
<b>FIGURE 28 – MISE EN EVIDENCE DES PRINCIPAUX TYPES D'APPARTEMENTS (DE PLUS DE 10 000 LOGEMENTS) – SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE</b>	

<b>L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>33</b>
<b>FIGURE 29 – BILAN DE CONSOMMATIONS D'ENERGIE PAR DEPARTEMENT - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE .....</b>	<b>35</b>
<b>FIGURE 30 - CONSOMMATION MOYENNE DES LOGEMENTS PAR DEPARTEMENT EN ENERGIE PRIMAIRE ET FINALE PAR UNITE DE SURFACE ET EN ENERGIE FINALE PAR LOGEMENT - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>36</b>
<b>FIGURE 31 - COMPARAISON DES SOURCES D'ENERGIE PAR TYPE D'ENERGIE CONSOMMEE SELON LES DIFFERENTES SOURCES DE DONNEES DISPONIBLES - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>38</b>
<b>FIGURE 32 - CONSOMMATIONS D'ENERGIE DES LOGEMENTS PRIVES SELON LE TYPE ET L'ANCIENNETE DU LOGEMENT ET SELON L'ENERGIE PRINCIPALE DE CHAUFFAGE DU LOGEMENT - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>39</b>
<b>FIGURE 33 - REPARTITION DES LOGEMENTS SOCIAUX PAR CLASSE D'ENERGIE SELON LES DEPARTEMENTS DE LA REGION LORRAINE - SOURCES : RPLS 2013, DREAL LORRAINE ...</b>	<b>40</b>
<b>FIGURE 34 – VISUALISATION DE L'EVOLUTION DE LA REPARTITION DES LOGEMENTS SOCIAUX SELON LEUR ETIQUETTE ENERGIE EN FONCTION DE LEUR ANCIENNETE – SOURCES : RPLS 2012, DREAL LORRAINE .....</b>	<b>41</b>

<b>FIGURE 35 - CONSOMMATIONS TOTALES D'ENERGIE FINALE SUR CHAQUE EPCI SUR LA REGION LORRAINE - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>42</b>
<b>FIGURE 36 - CONSOMMATIONS D'ENERGIE FINALE PAR HABITANT SUR CHAQUE EPCI SUR LA REGION LORRAINE - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>43</b>
<b>FIGURE 37 - INFLUENCE DE L'ANCIENNETE DU PARC SUR LA CONSOMMATION UNITAIRE DES LOGEMENTS - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>44</b>
<b>FIGURE 38 - DEPENSES ENERGETIQUES MOYENNES PAR LOGEMENT ET PAR AN SUR CHAQUE EPCI - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>46</b>
<b>FIGURE 39 - VULNERABILITE DES MENAGES FACE A LEUR DEPENSE ENERGETIQUE POUR LEUR LOGEMENT - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>47</b>
<b>FIGURE 40 – CONSOMMATIONS D'ENERGIE DES MAISONS D'AVANT 1915 EN PIERRE CHAUFFEES AU FIOUL - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE</b>	

<b>REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>53</b>
<b>FIGURE 41 - CONSOMMATIONS D'ENERGIE DES MAISONS D'AVANT 1915 EN PIERRE CHAUFFEES AU BOIS - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>54</b>
<b>FIGURE 42 - APERÇU DE LA BASE DE DONNEES REGIONALE DU MODELE CALOR – SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE .....</b>	<b>82</b>
<b>FIGURE 43 - APERÇU DE LA BASE DE DONNEES TERRITORIALISEES DU MODELE CALOR - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>83</b>
<b>FIGURE 44 - CHOIX DU TERRITOIRE SOUS LE MODELE CALOR POUR OBTENIR UN BILAN DU TERRITOIRE – SOURCES : MODELE DE CALCUL CALOR POUR LA DREAL LORRAINE - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE .....</b>	<b>83</b>



## **TABLE DES TABLEAUX**

<b>TABLEAU 1 - REPARTITION DES LOGEMENTS EN FONCTION DE LEUR TYPE D'OCCUPATION PAR DEPARTEMENT - SOURCES : INSEE, ANNEE 2010 .....</b>	<b>11</b>
<b>TABLEAU 2 - ANCIENNETE DU PARC PAR DEPARTEMENT - SOURCES : MAJIC 2007 .....</b>	<b>15</b>
<b>TABLEAU 3- REVENU DES MENAGES LORRAINS - SOURCES : INSEE 2010 .....</b>	<b>28</b>
<b>TABLEAU 4 - BILAN DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE DU SECTEUR RESIDENTIEL LORRAIN PAR TYPE D'ENERGIE - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>34</b>
<b>TABLEAU 5 - BILAN DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE DU SECTEUR RESIDENTIEL LORRAIN PAR USAGE DE L'ENERGIE - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>36</b>
<b>TABLEAU 6 - COMPARAISON DES BILANS REGIONAUX SELON LES SOURCES DE DONNEES .....</b>	<b>37</b>
<b>TABLEAU 7 - CONSOMMATIONS D'ENERGIE DES LOGEMENTS PRIVES SELON LE TYPE ET L'ANCIENNETE DU LOGEMENT ET SELON L'ENERGIE PRINCIPALE DE CHAUFFAGE DU LOGEMENT - SOURCES : INSEE 2008, MAJIC 2007 – MODELE CALOR POUR LA DREAL LORRAINE, D'APRES LES DONNEES DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE DE LORRAINE (OREL) - ARTELIA CLIMAT ENERGIE/ LA CALADE.....</b>	<b>39</b>
<b>TABLEAU 8 - REPARTITION DES LOGEMENTS SOCIAUX SELON LEUR ETIQUETTE ENERGIE EN FONCTION DE LEUR</b>	

<b>ANCIENNETE - SOURCES : RPLS 2012 ET 2013, DREAL LORRAINE .....</b>	<b>40</b>
<b>TABLEAU 9 - HYPOTHESES SUR LES COEFFICIENTS DE DEPERDITIONS RETENUS - SOURCES : MODELE SEC, LA CALADE, VERSION 2013.....</b>	<b>74</b>
<b>TABLEAU 10 - GRILLE DES PRIX DE L'ENERGIE DANS LE BATI RESIDENTIEL EN FONCTION DE L'ENERGIE PRINCIPALE DE CHAUFFAGE - SOURCES : PEGASE, CALCUL LA CALADE, 2012 ....</b>	<b>79</b>

# **HYPOTHESES ET MODALITES DE CALCULS**

# PARTIE 1 – STRUCTURE DU PARC

## Sources utilisées

La mise en évidence des caractéristiques du parc résidentiel a été réalisée en croisant différentes Sources de données concernant le parc de logements, les matériaux de construction, les revenus des habitants... ainsi que des rapports d'études réalisés sur des parcs spécifiques (logements sociaux, observatoire des DPE...):

### ➤ FICHER DETAIL DES LOGEMENTS - INSEE

---

**Sources** : INSEE

**Année de référence** : 2008

**Caractéristique du fichier** : ce fichier de plusieurs giga-octets recense l'ensemble des logements du parc lorrain. Pour chaque logement, des informations détaillées sont données comme la date de construction, l'énergie principale de chauffage, le statut d'occupation du logement, etc.

**Contact ou disponibilité** : données accessibles directement sur le site de l'INSEE

### ➤ DONNEES SUR LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION DES LOGEMENTS - MAJIC

---

**Sources** : MAJIC, fournie par la DREAL Lorraine

**Année de référence** : 2008

**Caractéristique du fichier** : le fichier de données précise les matériaux de l'enveloppe et de la toiture de chaque logement de la Région Lorraine.

**Contact ou disponibilité** : Données fournies par la DREAL Lorraine

### ➤ DONNEES SUR LES REVENUS ET LES MOYENS DES MENAGES LORRAINS

---

**Sources** : Données FILOCOM, CCMSA et CNAF fournies par la DREAL – *Données CAF en cours de traitement par la DREAL*

**Année de référence** : 2012

**Caractéristique du fichier** : Les données de FILOCOM permettent de définir le revenu fiscal des ménages en fonction de leur situation (activité, statut d'occupation du logement) en associant des données relatives à leur logement (ancienneté du bâti, etc.)

**Contact ou disponibilité** : Données fournies par la DREAL Lorraine

### ➤ RAPPORTS D'ETUDE

---

- *Profil et performance énergétique du parc de logements lorrains*, INSEE, 2010
- Base de données « observatoire DPE » de l'ADEME

- Rapport d'analyse détaillée du parc résidentiel existant (sept 2012- Plan Bâtiment Grenelle) – Plan bâtiment (étude nationale)
- Baromètre annuel « *Bâtiment durable et maîtrise énergétique du bâti en Lorraine Bilan 2012* » (DREAL)
- *La pierre dans l'architecture rurale en Lorraine*, Jacques Guillaume, 2005
- *Etude sur les secteurs pavillonnaires du Grand Nancy*, Agglomération du Grand Nancy, octobre 2012
- Le parc de logements locatifs sociaux en Lorraine au 1.1.2011, DREAL Lorraine, septembre 2012
- Le répertoire des logements locatifs sociaux en Lorraine au 1.1.2012 (RPLS 2012, premiers résultats)
- La performance énergétique du parc locatif social en Lorraine, DREAL, 4 novembre 2013

➤ **ACTEURS RENCONTRES OU CONTACTES**

Acteurs	Données disponibles collectées
CAUE de la Moselle	Etudes de réhabilitation + conseils pour fiches bâtiments types
CAUE de la Meurthe et Moselle	Etudes de réhabilitation + conseils pour fiches bâtiments types
Maisons Paysannes de France	Etudes de réhabilitation + conseils pour fiches bâtiments types
Espaces Infos Energies (EIE)	Résultats des audits réalisés via l'outil DIALOGIE
EPF Lorraine	Etude pavillonnaire
ARELOR	Consommations réelles sur leurs typologies de logement sociaux/ Audits énergétiques
Conseil Régional de la Lorraine - Contrat Climat Energie	1. Fiches Coût des travaux par type de d'interventions (sur devis) / Subventions allouées 2. Audits énergétiques poussés consultables sur le lieu du Conseil Régional 3. Tableaux récapitulatifs des gains théoriques envisagés suite aux travaux
PNR des Vosges du Nord	Audits énergétiques poussés donnant des consommations réelles avant et après travaux
ANAH	Diagnostics énergétiques sur un ensemble de logements
CUGN (+ ALE du Grand Nancy)	Démarche Co-Proactive : suivi d'une quinzaine de copropriétés par an
Maison de l'Emploi de la Déodatie	Audits thermiques réalisés en avant-projet Données sur les coûts de travaux
Commercy SAVECOM	Données sur les maisons rénovées et instrumentées
Toit Vosgien	Données sur les projets neufs et en réhabilitation
Société Lorraine d'Habitat	Données sur le bâtiment passif
ADEME	Synthèse liées aux visites des Espaces Infos Energie

## PARTIE 2 – CONSOMMATIONS DU PARC

### Sources utilisées

Pour la région Lorraine, de nombreuses données énergétiques fournies sont directement rendues accessibles grâce au rôle de support statistique que représente l'OREL (Observatoire Régional de l'Energie en Lorraine).

Les sources utilisées pour le calcul des consommations énergétiques sont les suivantes :

- **DONNEES REGIONALES DE CALAGE**

- **CONSOMMATIONS ENERGETIQUES TOTALES REGIONALES DU PARC RESIDENTIEL - SOES**

---

**Sources :** SOES

**Année de référence :** 2009

**Caractéristique du fichier :** le fichier de données donne la consommation totale par usage et par énergie du parc résidentiel sur la Région Lorraine

**Contact ou disponibilité :** Données fournies par la DREAL Lorraine

- **CONSOMMATIONS ENERGETIQUES TOTALES REGIONALES DU PARC RESIDENTIEL – AIR LORRAINE**

---

**Sources :** Air LORRAINE

**Année de référence :** 2010

**Caractéristique du fichier :** Il s'agit des données de consommations fournies par l'AASQA de la Région Lorraine, par énergie et par usage sur le secteur résidentiel.

**Contact ou disponibilité :** Données fournies par Air Lorraine

- **CONSOMMATIONS D'ELECTRICITE DU SECTEUR RESIDENTIEL LORRAIN – ERDF**

---

**Sources :** ERDF

**Année de référence :** 2010 - 2012

**Caractéristique du fichier :** Données de consommation électrique du secteur résidentiel données par commune. Les données sont « secrétisées » sur les petites communes.

**Contact ou disponibilité :** ERDF via la DREAL Lorraine

- **CONSOMMATIONS DE GAZ DU SECTEUR RESIDENTIEL LORRAIN – GRDF**

---

**Sources :** GRDF

**Année de référence** : 2010 - 2012

**Caractéristique du fichier** : Données de consommation de gaz naturel du secteur résidentiel données par commune. Les données sont secrétisées sur les petites communes.

**Contact ou disponibilité** : GRDF, via la DREAL Lorraine

## ▪ DONNEES POUR LA MODELISATION DES CONSOMMATIONS

### ➤ CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DE LORRAINE – CEREN 2008

---

**Sources** : CEREN

**Année de référence** : 2008

**Caractéristique du fichier** : ce fichier fournit une consommation unitaire de Lorraine par type de logement, par date de construction du bâti et par énergie principale de chauffage. Ces données sont basées sur des résultats nationaux régionalisés par l'application d'une correction climatique.

**Contact ou disponibilité** : CEREN, via la DREAL Lorraine

### ➤ CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DES LOGEMENTS SOCIAUX – REPERTOIRE DES LOGEMENTS LOCATIFS SOCIAUX (RPLS)

---

**Sources** : Données RPLS de la DREAL

**Année de référence** : 2012

**Caractéristique du fichier** : Le RPLS permet de recenser l'ensemble des logements sociaux de la Région Lorraine ainsi qu'un ensemble d'éléments tels que les performances énergétiques du bâti social (via un DPE).

**Contact ou disponibilité** : DREAL Lorraine

### ➤ OBSERVATOIRE DPE (ADEME)

---

**Sources** : 8 500 DPE logement

**Caractéristique du fichier** : Le fichier fournit les étiquettes Energie et Climat et les consommations d'énergie (chauffage et ECS) à l'aide du modèle 3CL pour environ 8 000 logements sur 1,2 million de logements lorrains, soit seulement 0,7 % du parc résidentiel lorrain.

Par ailleurs, le modèle CALOR fournit des consommations moyennes d'énergie par EPCI et par famille de bâtiments. Il n'indique pas la répartition par niveau de consommation, le rendant peu comparable aux statistiques de DPE.

**Contact ou disponibilité** : ADEME

### ➤ Consommations réelles sur des logements lorrains – étude de cas

---

**Sources** : Les sources de données ont été multiples et proviennent de différents acteurs du territoire. Les principales données récoltées sont :

- **Les audits énergétiques de la Maison de l'Emploi de la Déodatie (programme « Habiter Mieux »)**

Dans le cadre de l'Alliance Ville – Emploi, la Maison de l'Emploi de la Déodatia a lancé un programme de réhabilitation énergétique de maisons (Programme d'Intérêt Général Habiter Mieux). Les responsables de la Maison de l'Emploi de la Déodatia nous ont fait parvenir 7 dossiers complets et représentatifs du programme, nous permettant d'analyser les bouquets de travaux préconisés.

- **Les audits énergétiques menés dans le cadre du Contrat Climat Energie de la Région Lorraine**

Le « Contrat Climat Energie » est un programme de la Région Lorraine visant notamment à aider à la réhabilitation énergétique de logements. 150 bâtiments ont déjà fait l'objet d'audits et 70 rénovations énergétiques ont été réalisées.

Les services de la région (M. Waterlot) nous ont permis d'analyser ces dossiers de subventions incluant des bouquets de travaux et des coûts réels de travaux.

Nous avons analysé une trentaine de dossiers représentatifs du parc lorrain pour lesquels nous avons élaboré une fiche de synthèse (Annexe du rapport de la phase 2).

- **Les données des travaux de réhabilitation du parc social**

ARELOR nous a fait parvenir un fichier comprenant 13 dossiers de réhabilitation thermique de bâtiments de logement sociaux, représentant un parc de 933 logements.

La consommation d'énergie (cep sur 5 usages) est passée en moyenne de 288 kWhep/m<sup>2</sup> à 89 kWhep/m<sup>2</sup> pour 12 des 13 bâtiments (nous avons exclu le bâtiment transformé en maternité) pour un coût moyen de travaux de 31 050 € par logement dont 16 000 € strictement à impact énergétique. Le coût des travaux énergétiques revient à 227 € par m<sup>2</sup> de surface habitable.

- **Dossier de financement de réhabilitation énergétique du Grand Nancy**

L'ALE du Grand Nancy nous a fourni cinq dossiers de réhabilitation énergétique d'immeubles en copropriété pour lesquels nous disposons d'information sur les bouquets de travaux et les coûts.

- **Eco Fiche Lorraine**

Les EIE éditent des fiches à l'attention du grand public. 5 fiches concernent des rénovations énergétiques de maisons pour lesquelles nous disposons d'information sur les bouquets de travaux et les coûts.

- **Lorraine Qualité Environnement**

L'association LQE récompense des opérations lorraines exemplaires de construction depuis 2006. Cinq opérations concernent des rénovations énergétiques de logements existants : 3 immeubles et 2 maisons individuelles.

- **Clairlieu Eco-Défi, SAVECOM...**

Différentes associations sont engagées dans la rénovation énergétique et fournissent des informations sur la nature des rénovations qu'elles conduisent et les travaux réalisés.

Enfin, certains acteurs ont été contactés tels que les Anah dans les départements. Les Anah ne disposent pas, de façon générale, des dossiers thermiques des logements qu'elles peuvent aider à rénover et les audits sont toujours faits à l'aide du modèle 3 CL, lequel est insuffisant pour rendre compte des travaux à réaliser (cf. observatoire des DPE).

L'ensemble de ces données unitaires sur les logements a aussi permis de caler les consommations unitaires par type de logement fournies par le modèle SEC de la CALADE, nécessaires pour l'élaboration du modèle CALOR fourni à la DREAL Lorraine.

## Hypothèses retenues et modalités de calculs

### Calcul des consommations unitaires par classe de logements

Le calcul des consommations unitaires est réalisé avec la méthodologie de calcul du modèle SEC (La Calade). Une présentation de ce modèle est donnée dans le rapport de la Phase 2 où il est largement utilisé.

Sont évalués ou calculés successivement :

- les coefficients de déperditions thermiques en fonction de la période de construction et d'hypothèses de rénovation sur le parc,
- les surfaces par nature des parois en fonction du type de logement et de sa surface,
- les besoins en chauffage à partir des données précédentes et d'hypothèses sur le climat, l'ensoleillement
- les besoins en eau chaude sanitaire (ECS), à partir de ratios unitaires de consommation et du nombre d'occupants par logement
- les besoins en électricité spécifique,
- les besoins en cuisson,
- les consommations par poste et par énergie.

### Calcul des coefficients de déperditions thermiques

Pour chaque catégorie de bâtiment, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- % de façades rénovées (thermiquement) ;
- % de toitures rénovées ;
- % de plancher rénové ;
- proportion de simple vitrage / double vitrage

Pour chaque type de paroi, deux coefficients de déperdition thermique sont retenus, respectivement en l'absence de rénovation et après rénovation. Ces coefficients sont calculés à partir des caractéristiques des matériaux et des pratiques courantes de mise en œuvre.

Les répartitions, en pourcentage, des matériaux de construction et des types de toiture, extraites de la base MAJIC, permettent alors de calculer par catégorie de logement un coefficient moyen de déperdition thermique par paroi. Notons ici que ce coefficient correspond à la moyenne sur l'ensemble des bâtiments de la catégorie donnée et non à une réalité physique d'un bâtiment type donné.

Tableau 9 - Hypothèses sur les coefficients de déperditions retenus - Sources : modèle SEC, La Calade, version 2013

		Béton	Bois	Briques	Pierres *	Pente	Terrasse	Plancher
<1975	non rénové	2,50	1,66	1,90	1,20 – 1,55	2,79	3,14	1,93
<1975	rénové	0,60	0,72	0,60	0,40	0,61	1,05	0,87
1985	non rénové	1,29	1,00	1,08	1,20 – 1,55	1,20	1,40	1,32
1985	rénové	0,85	0,72	0,76	0,40	0,51	0,90	0,68
1995	non rénové	0,85	0,72	0,76	0,80	0,61	0,63	1,01
1995	rénové	0,61	0,53	0,56	0,40	0,51	0,52	0,76
2005	non rénové	0,67	0,58	0,61	0,63	0,51	0,37	0,76
2005	rénové	0,51	0,46	0,47	0,40	0,37	0,37	0,56

\* compte tenu d'un facteur d'inertie thermique et de logements anciens moins chauffés

### Estimation des surfaces par nature des parois

Afin d'estimer les surfaces par nature de paroi, des hypothèses sont prises sur l'architecture des bâtiments pour chaque type de bâtiment :

- Nombre de logements par immeuble
- Nombre de niveaux
- Nombre de murs mitoyens
- Hauteur sous plafond
- Surfaces vitrées en %

A partir de la surface moyenne des logements de chaque catégorie (extraite du fichier détail de l'INSEE), en appliquant les hypothèses listées ci-dessus, les surfaces de chaque nature de paroi sont estimées.

### Calcul des besoins en chauffage

Les besoins en chauffage, exprimés en kWhutile/m<sup>2</sup>.an, sont calculés par une formule prenant en compte les coefficients de déperditions thermiques, les surfaces par nature des parois, le climat de la commune et un coefficient de comportement. La formule a été mise au point dans le cadre de l'élaboration du modèle SEC par La Calade sur la base d'une analyse des consommations d'un parc réel de bâtiments.

### Calcul des besoins en eau chaude sanitaire

Les besoins en eau chaude sanitaire, exprimés en kWhutile/logement.an, sont calculés par une formule prenant en compte le nombre moyen d'occupants des logements. La formule a été mise au point dans le cadre de l'élaboration du modèle SEC par La Calade sur la base d'une analyse des consommations d'un parc réel de bâtiments.

### Calcul des besoins en électricité spécifique

Les besoins en électricité spécifique sont estimés à partir d'hypothèses de consommation moyenne d'un logement et de taux d'équipement calés à partir des données CEREN et ERDF pour la consommation d'électricité des logements.

### Calcul des besoins en cuisson

L'approche suivie pour l'estimation des besoins en cuisson est similaire à celle retenue pour le calcul des besoins en électricité. La principale différence réside dans le fait que la cuisson peut mettre en œuvre différentes Sources d'énergie pour lesquelles les besoins ne sont pas identiques.

Les besoins en cuisson sont donc estimés pour trois Sources d'énergie – Gaz, GPL et électricité – à partir des hypothèses de consommation moyenne d'un logement et de taux d'équipement.

### Coefficients de comportement

Les coefficients de comportement permettent de moduler les besoins énergétiques théoriques de chauffage (calculés sur la base des caractéristiques du bâti et du rendement des systèmes de chauffage) en fonction de certains facteurs comportementaux.

Les études comportementales montrent que les petits logements consomment moins proportionnellement que les grands logements (jeunes actifs versus familles avec enfants...), que les logements avec chauffage électrique consomment moins que les logements chauffés à l'aide d'une chaudière (indépendamment du

rendement du fait de la différence de prix et de la facilité de régulation...). Ce facteur fait l'objet de nombreuses études sociologiques (température désirée...). Il est pour le modélisateur un facteur d'ajustement.

### Calcul des consommations par énergie et par usage

Les consommations d'énergie unitaires pour le chauffage et l'ECS, exprimées en énergie finale en kWh/(m<sup>2</sup>.an), sont calculées comme le rapport entre les besoins énergétiques du poste et une hypothèse sur le rendement énergétique du système.

Les rendements retenus sont présentés dans le rapport de la phase 2.

Par ailleurs, le modèle CALOR utilise des clés de répartition des sources d'énergie de l'ECS selon l'énergie principale de chauffage ainsi que pour la cuisson.

Pour ne pas compliquer le modèle, nous avons considéré que l'énergie fournissant l'eau chaude sanitaire est la même que l'énergie de chauffage pour tous les systèmes centralisés (chaudière ou réseau de chaleur) et que l'électricité est l'énergie de l'ECS quand les systèmes de chauffage sont indépendants.

### Calage des résultats

Le calage des résultats a été réalisé au niveau régional par comparaison avec les différentes sources décrites dans la partie précédente. Ceci a permis de finaliser le modèle CALOR.

### Territorialisation du bilan par EPCI

La territorialisation du bilan régional a été réalisée dans un premier temps en adaptant le nombre de logements par classe de logements pour chaque EPCI.

D'autres paramètres entrent en ligne de compte :

- Le fait que les communes de l'EPCI sont desservies ou non par un réseau de gaz naturel (au prorata de la population desservie sur l'EPCI)
- DJU (Degré Jour Unifié) pour l'application d'un correctif climatique sur chaque département.

### Les résultats apportés par le modèle CALOR

Le modèle CALOR comprend finalement une base de données compilant les résultats par type de logement et par EPCI (soit 324 classes de logements \* 112 EPCI = 36 938 lignes). La méthodologie de calcul présentée ci-dessus est reprise pour chaque ligne de la base de données, ce qui permet de visualiser et modifier les hypothèses de calcul.

Cet outil jouera un double rôle :

- Consultation du bilan, avec la possibilité de choisir un territoire
- Actualisation du bilan, en modifiant les hypothèses associées à chacune des classes de la typologie.

## MODELISATION REGIONALE

Météo	Famille de logements	Données générales par famille	Données sur l'enveloppe pour chaque famille		Données techniques	Calculs effectués	
Degrés jours	Type de logement	Nombre de logement	Coefficient de déperditions thermiques min et max :	Coefficients de déperditions à retenir	Rendement du système de chauffage	Surfaces de parois : pignons, murs mitoyens, façades, vitrages, toiture, plancher	
Ensoleillement	Période de construction	Surface moyenne par logement	Pignons	% rénové pignons	Rendement du système de fourniture de l'ECS	Coefficient global de déperditions	
	Matériau dominant	Nombre d'occupants moyen par logement	Façades	% rénové façades	Consommation unitaire cuisson	Besoin de chauffage	
Energie de chauffage		Nombre moyen de logements par immeuble	Toiture	% rénové toiture	Consommation unitaire électricité spécifique	Pertes de renouvellement d'air	
		Energie pour l'ECS : centralisée ou indépendante	Plancher bas	% rénové plancher bas	Prix de l'énergie	Besoin en ECS	
		Type de ventilation : naturelle ou VMC			Coefficient de déperditions menuiseries (Uw)	Facteur émission CO <sub>2</sub>	Consommation unitaire de chauffage et d'ECS
		Type de toiture : pente ou terrasse				Consommation totale de chauffage et d'ECS	
		Nombre de niveaux			Consommation totale d'énergie tous usages		
		Nombre de murs mitoyens			Dépense énergétique des ménages		
		Hauteur sous plafond			Emissions de CO <sub>2</sub>		
		% de surfaces vitrées					
		Forme du bâtiment : simple ou complexe					

## MODELISATION PAR EPCI

Météo	Famille de logements	Données générales par famille	Données sur l'enveloppe pour chaque famille		Données techniques	Calculs effectués
-------	----------------------	-------------------------------	---	--	--------------------	-------------------

Degrés jours	Type de logement	Nombre de logement	Coefficient de déperditions thermiques min et max :	Coefficients de déperditions à retenir	Rendement du système de chauffage	Surfaces de parois : pignons, murs mitoyens, façades, vitrages, toiture, plancher
Ensoleillement	Période de construction	Surface moyenne par logement	Pignons	% rénové pignons	Rendement du système de fourniture de l'ECS	Coefficient global de déperditions
	Matériau dominant	Nombre d'occupants moyen par logement	Façades	% rénové façades	Consommation unitaire cuisson	Besoin de chauffage
	Energie de chauffage	Nombre moyen de logements par immeuble	Toiture	% rénové toiture	Consommation unitaire électricité spécifique	Pertes de renouvellement d'air
		Energie pour l'ECS : centralisée ou indépendante	Plancher bas	% rénové plancher bas	Prix de l'énergie	Besoin en ECS
		Type de ventilation : naturelle ou VMC			Facteur émission CO <sub>2</sub>	Consommation unitaire de chauffage et d'ECS
		Type de toiture : pente ou terrasse	Coefficient de déperditions menuiseries (Uw)			Consommation totale de chauffage et d'ECS
		Nombre de niveaux				Consommation totale d'énergie tous usages
		Nombre de murs mitoyens				Dépense énergétique des ménages
		Hauteur sous plafond				Emissions de CO <sub>2</sub>
		% de surfaces vitrées				
	Forme du bâtiment : simple ou complexe					

Eléments de la typologie
Variables pouvant être modifiées
Données spécifiques sur l'EPCI

## PARTIE 4 – DEPENSE ENERGETIQUE DES MENAGES

Pour calculer la dépense énergétique des ménages associée à une consommation, une grille de prix par énergie consommée a été élaborée sur la base des données Pégase.

Cette grille prend en compte :

- L'énergie principale de chauffage du logement
- L'énergie utilisée pour les autres usages (ECS / Cuisson)
- Une application tarifaire associée à l'abonnement

Cela permet de définir un prix par MWh consommé selon le logement considéré.

**Tableau 10 - Grille des prix de l'énergie dans le bâti résidentiel en fonction de l'énergie principale de chauffage - Sources : Pégase, calcul La Calade, 2012**

Chauffage	ECS	Cuisson	Electricité spécifique	Tarif	Abonnement en € par logement	Tarif en €/MWh	Logement 100 m <sup>2</sup> en €/MWh
Bois				granulés		40,00	40,00
				plaquettes		35,00	35,00
	Electricité	Electricité	Electricité	6 kVA DT	94,86	106,00	137,62
		GPL				135,00	139,00
Chauffage urbain	Chauffage urbain					80,00	80,00
		Gaz		B0	61,97	82,10	113,09
		GPL				135,00	139,00
	Electricité	Electricité	Electricité	6 kVA ST	78,94	120,50	159,97
	Electricité	Electricité	Electricité	12 kVA DT	193,14	116,22	129,10
Fioul	Fioul				-	97,20	97,20
		Gaz		B0	61,97	82,10	113,09
		GPL				135,00	139,00
		Electricité	Electricité	6 kVA ST	78,25	118,60	138,16
Gaz naturel - Chauffage individuel	Gaz	Gaz		B2I	195,45	55,50	71,79
	Electricité	Electricité	Electricité	6 kVA DT	94,86	106,00	137,62
Gaz naturel - Chauffage collectif	Gaz	Gaz		B2S	1 093,16	52,90	61,35
	Electricité	Electricité	Electricité	6 kVA DT	94,86	106,00	137,62
GPL		GPL				135,00	139,00
	Electricité	Electricité	Electricité	6 kVA DT	94,86	106,00	137,62

Source : Pegase et calculs La Calade

N = nombre de logements dans l'immeuble

**Remarque concernant le bois** : le prix de la plaquette correspond à un prix moyen pour le bois et a été utilisé dans le cas des foyers ouverts. En effet, les écarts-types sur les prix des stères mais aussi sur l'énergie récupérée par la combustion des bûches sont relativement important en fonction du taux d'humidité du bois. Le prix d'un stère est relativement élevé (entre 60 et 100€) mais le prix moyen a été pondéré en considérant le fait que le bois en foyer ouvert est souvent gratuit.

# **PRESENTATION DU MODELE CALOR ET DES BILANS PAR TERRITOIRE**

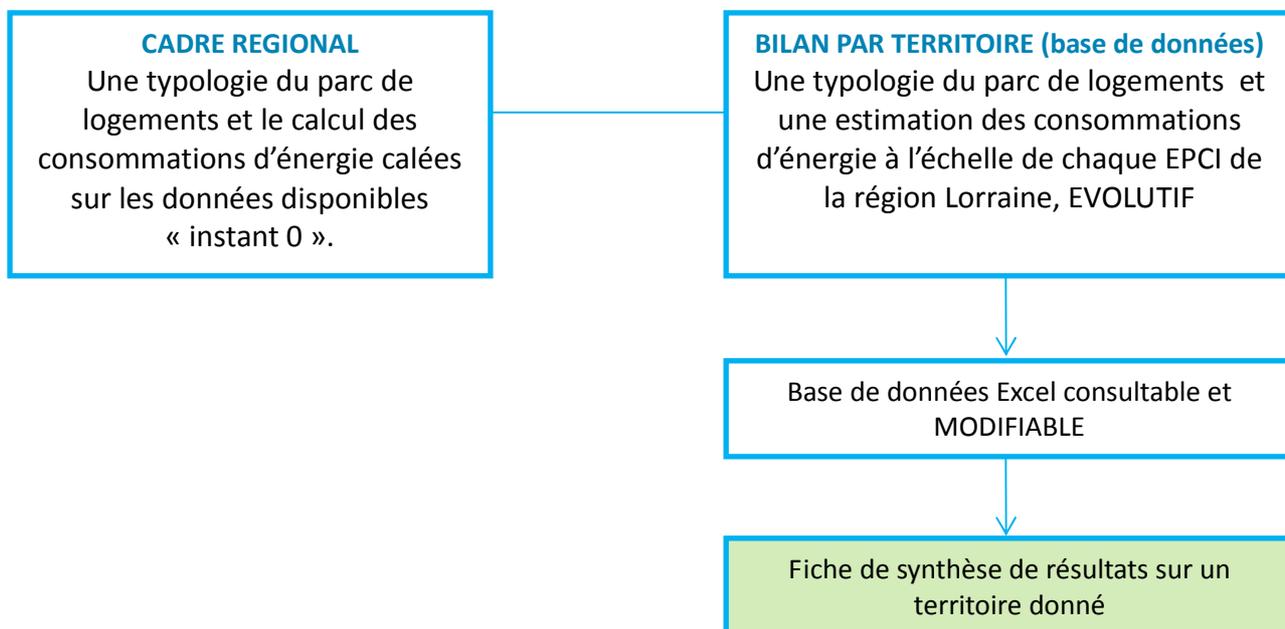
L'objectif du modèle CALOR est de permettre à la DREAL de fournir des données sur le parc résidentiel et la consommation d'énergie de ce parc aux différentes EPCI composant la région. Ce modèle doit aussi permettre aux EPCI d'inclure dans leur base les données réelles dont elles disposent, que ce soit en termes de consommations d'énergie, de caractéristiques du parc de logements ou de travaux réalisés sur ce parc.

Le modèle peut aussi être actualisé en fonction des données du recensement du parc de logements.

Le modèle CALOR s'appuie sur la typologie de logements présentée ci-avant et est articulé avec le modèle SEC de La Calade permettant le calcul des consommations d'énergie et des impacts des projets de rénovation.

Le modèle CALOR est un modèle sur Excel qui comprend trois feuilles de travail :

- un cadre général régional
- une feuille de calcul des consommations d'énergie des EPCI par classe de typologie
- une feuille donnant les résultats des requêtes.



#### ▪ Le cadre régional

Le cadre régional donne des résultats à l'échelle de la région Lorraine. C'est de cette base que sont issus tous les résultats régionaux présentés dans ce rapport.

La cadre régional donne un certain nombre d'éléments pour chaque classe de la typologie du parc résidentiel lorrain.

TYPOLOGIE			CARACTERISTIQUES GENERALES								CHAUFFAGE - ECS - VENTILATION					Page	
Type	Période de construction	Matériau dominant	Energie de chauffage	Nombre de logements	Date retenue	Code date	Type_logement	Forme de l'enveloppe	Surface_corrigée	Nb logts/imm	Surface type	Mode de chauffage	Energie de chauffage	ECS : mode de fourniture	Energie ECS indépendante	Type de ventilation	Min_pignons
MAISON	avant 1915	Béton et Agglomérés	Bois	840	1900		MI	Simple	90	1	113	I	B	IN	EL	VN	0,60
MAISON	avant 1915	Béton et Agglomérés	Urban	1	1900		MI	Simple	132	1	165	I	CU	CE	CU	VN	0,60
MAISON	avant 1915	Béton et Agglomérés	Electricité	236	1900		MI	Simple	88	1	110	I	EL	IN	EL	VN	0,60
MAISON	avant 1915	Béton et Agglomérés	Fioul	1108	1900		MI	Simple	97	1	122	I	F	CE	F	VN	0,60
MAISON	avant 1915	Béton et Agglomérés	Gaz	1269	1900		MI	Simple	107	1	134	I	GN	CE	GN	VN	0,60
MAISON	avant 1915	Béton et Agglomérés	GPL	72	1900		MI	Simple	90	1	113	I	GPL	IN	EL	VN	0,60
MAISON	avant 1915	Bois	Bois	64	1900		MI	Simple	30	1	113	I	B	IN	EL	VN	0,72
MAISON	avant 1915	Bois	Urban	0	1900		MI	Simple	132	1	165	I	CU	CE	CU	VN	0,72
MAISON	avant 1915	Bois	Electricité	23	1900		MI	Simple	88	1	110	I	EL	IN	EL	VN	0,72
MAISON	avant 1915	Bois	Fioul	85	1900		MI	Simple	97	1	122	I	F	CE	F	VN	0,72
MAISON	avant 1915	Bois	Gaz	97	1900		MI	Simple	107	1	134	I	GN	CE	GN	VN	0,72
MAISON	avant 1915	Bois	GPL	6	1900		MI	Simple	30	1	113	I	GPL	IN	EL	VN	0,72
MAISON	avant 1915	Briques et divers	Bois	1466	1900		MI	Simple	90	1	113	I	B	IN	EL	VN	0,60
MAISON	avant 1915	Briques et divers	Urban	2	1900		MI	Simple	132	1	165	I	CU	CE	CU	VN	0,60
MAISON	avant 1915	Briques et divers	Electricité	517	1900		MI	Simple	88	1	110	I	EL	IN	EL	VN	0,60
MAISON	avant 1915	Briques et divers	Fioul	1934	1900		MI	Simple	97	1	122	I	F	CE	F	VN	0,60
MAISON	avant 1915	Briques et divers	Gaz	2213	1900		MI	Simple	107	1	134	I	GN	CE	GN	VN	0,60
MAISON	avant 1915	Briques et divers	GPL	126	1900		MI	Simple	90	1	113	I	GPL	IN	EL	VN	0,60
MAISON	avant 1915	Pierre et Meulière	Bois	3647	1900		MI	Simple	90	1	113	I	B	IN	EL	VN	0,40
MAISON	avant 1915	Pierre et Meulière	Urban	57	1900		MI	Simple	132	1	165	I	CU	CE	CU	VN	0,40
MAISON	avant 1915	Pierre et Meulière	Electricité	12844	1900		MI	Simple	88	1	110	I	EL	IN	EL	VN	0,40
MAISON	avant 1915	Pierre et Meulière	Fioul	49050	1900		MI	Simple	97	1	122	I	F	CE	F	VN	0,40
MAISON	avant 1915	Pierre et Meulière	Gaz	54989	1900		MI	Simple	107	1	134	I	GN	CE	GN	VN	0,40

Figure 42 - Aperçu de la base de données régionale du modèle CALOR – Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Énergie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

Il y a autant de lignes que de classes dans la typologie.

Les éléments définis pour chaque ligne concernent :

- Les caractéristiques générales du bâti (date de construction, surface, etc.)
- Les caractéristiques du chauffage, de l'eau chaude sanitaire (ECS) et de la ventilation
- Les paramètres thermiques nécessaires au calcul des déperditions pour aboutir aux besoins de chauffage et d'ECS
- La consommation unitaire du chauffage, de l'ECS, de la cuisson, de l'électricité
- La consommation totale par énergie selon le nombre de logements de chaque ligne.

L'algorithme présentant le modèle CALOR est présenté dans l'ANNEXE A.

- **Base de données territorialisées**

La base de données par EPCI est structurée de la même manière que le cadre régional.

EPCI	TYPOLOGIE				CARACTERISTIQUES GENERALES					CHAUFFAGE - ECS - VENTILATION			
	Type	Période de construction	Matériau dominant	Energie de chauffage	Nombre de logements	Date retenue	Forme de l'enveloppe	Surface corrigée	Nb logts/m <sup>2</sup>	Surface type	Mode de chauffage	ECS : mode de fourniture	Energie ECS indépendant
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Béton et Agglomérés	Bois	2	1900	Simple	58	1	31	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Béton et Agglomérés	Chauffage urbain	0	1900	Simple	0	1	0	I	CE	CU
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Béton et Agglomérés	Electricité	0	1900	Simple	48	1	75	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Béton et Agglomérés	Fioul	2	1900	Simple	71	1	111	I	CE	F
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Béton et Agglomérés	Gas	0	1900	Simple	42	1	66	I	CE	GN
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Béton et Agglomérés	GPL	0	1900	Simple	46	1	71	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Bois	Bois	0	1900	Simple	58	1	31	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Bois	Chauffage urbain	0	1900	Simple	0	1	0	I	CE	CU
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Bois	Electricité	0	1900	Simple	48	1	75	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Bois	Fioul	0	1900	Simple	71	1	111	I	CE	F
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Bois	Gas	0	1900	Simple	42	1	66	I	CE	GN
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Bois	GPL	0	1900	Simple	46	1	71	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Briques et divers	Bois	2	1900	Simple	58	1	31	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Briques et divers	Chauffage urbain	0	1900	Simple	0	1	0	I	CE	CU
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Briques et divers	Electricité	0	1900	Simple	48	1	75	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Briques et divers	Fioul	2	1900	Simple	71	1	111	I	CE	F
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Briques et divers	Gas	0	1900	Simple	42	1	66	I	CE	GN
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Briques et divers	GPL	0	1900	Simple	46	1	71	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Pierre et Meulière	Bois	185	1900	Simple	58	1	31	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Pierre et Meulière	Chauffage urbain	0	1900	Simple	0	1	0	I	CE	CU
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Pierre et Meulière	Electricité	29	1900	Simple	48	1	75	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Pierre et Meulière	Fioul	209	1900	Simple	71	1	111	I	CE	F
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Pierre et Meulière	Gas	2	1900	Simple	42	1	66	I	CE	GN
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	avant 1915	Pierre et Meulière	GPL	29	1900	Simple	46	1	71	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	1915 - 1949	Béton et Agglomérés	Bois	9	1930	Simple	58	1	31	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	1915 - 1949	Béton et Agglomérés	Chauffage urbain	0	1930	Simple	0	1	0	I	CE	CU
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	1915 - 1949	Béton et Agglomérés	Electricité	1	1930	Simple	48	1	75	I	IN	EL
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	MAISON	1915 - 1949	Béton et Agglomérés	Fioul	11	1930	Simple	71	1	111	I	CE	F

Figure 43 - Aperçu de la base de données territorialisées du modèle CALOR - Sources : INSEE 2008, MAJIC 2007 – modèle CALOR pour la DREAL Lorraine, d'après les données de l'Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL) - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

Certains champs sont adaptés pour fournir un bilan territorialisé. Ceci est détaillée dans la méthodologie de calcul par EPCI présentée dans l'ANNEXE A et dans la partie 2.1.3.3 Territorialisation du bilan par EPCI.

L'ensemble des classes de la typologie est reprise pour chaque EPCI, avec les mêmes paramètres par défaut que dans le cadre régional. L'enjeu d'actualisation consistera à affiner le travail par classe de la typologie et par EPCI. Certaines colonnes pourront en effet être modifiées (notamment les consommations unitaires, le nombre de logements par classe, les surfaces moyennes, etc.) pour corriger la consommation territoriale totale par classe de la typologie et par EPCI.

#### ■ Feuille de résultats

Une feuille de résultats permet de sélectionner un territoire et d'avoir un panel d'informations concernant la structure du bâti et sa consommation énergétique à l'échelle territoriale sélectionnée. Ces informations sont équivalentes à celles présentées pour le bilan régional tout au long de ce rapport (en partie 1.2 Structure générale du parc de logements et 2.2.Consommation d'énergie du parc de logements).

ETAT DES LIEUX DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE DU BATI RESIDENTIEL LORRAIN  
Fiche de synthèse territoriale

ARTELIA pour la DREAL Lorraine

Territoire concernée

- REGION LORRAINE - somme des EPCI
- MEURTHE ET MOSELLE
- MOSELLE
- MEUSE
- VOGES
- CC\_CANTON\_DE\_FRESNES\_WOEVRE
- CA\_DE\_BAR\_LE\_DUC\_SUD\_MEUSE
- CA\_DE\_FORBACH\_PORTE\_DE\_FRANCE

Figure 44 - Choix du territoire sous le modèle CALOR pour obtenir un bilan du territoire – Sources : modèle de calcul CALOR pour la DREAL Lorraine - ARTELIA Climat Energie/ LA CALADE

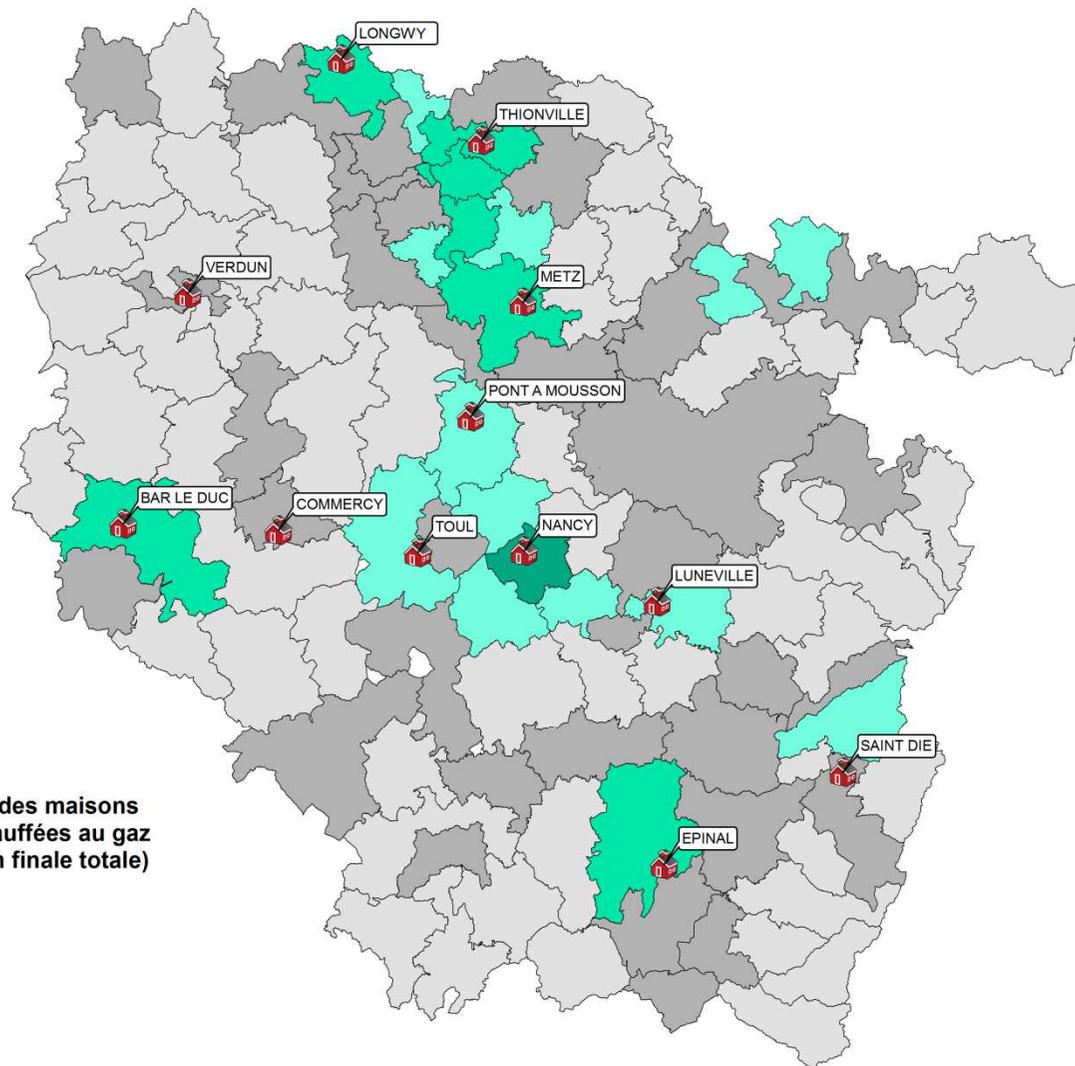
# **CONSOMMATIONS UNITAIRES MOYENNES PAR EPCI EN ENERGIE PRIMAIRE**

EPCI	CONSOMMATION UNITAIRE D'ENERGIE PRIMAIRE MOYENNE PAR EPCI (KWHEP/(M <sup>2</sup> .AN))
CC_DU_PAYS_DE_PANGE	270
CC_RIVE_DE_MOSELLE	271
CC_DU_WARNOT	272
CC_DE_ROHRBACH_LES_BITCHE	272
CC_DU_VAL_DE_MOSELLE	275
CC_DU_SUD_DE_MESSIN	275
CC_DU_HAUT_CHEMIN	276
CC_DE_LA_HOUVE	276
CA_SARREGUEMINES_CONFLUENCES	277
CC_DISTRICT_DE_FAULQUEMONT	278
CC_DU_PAYS_NABORIEN	278
CC_DU_PAYS_ORNE_MOSELLE	278
CC_DU_VAL_DE_FENSCH	278
CC_DE_L_ARC_DE_MOSELLAN	279
CC_DE_L_ALBE_ET_DES_LACS	279
CC_DE_CATTENOM_ET_ENVIRONS	279
CC_DE_HAZELLE_EN_HAYE	280
CA_PORTES_DE_FRANCE_THIONVILLE	280
CC_DE_METZ_METROPOLE_ET_DU_CC_DU_VAL_SAINTE_PIERRE	282
CC_DU_PAYS_BOULAGEOIS	284
CC_DU_CENTRE_MOSELLAN	286
CC_DU_BASSIN_DE_PONT_A_MOUSSON	286
CC_DU_BASSIN_DE_POMPEI	286
CC_CHARNY_SUR_MEUSE	286
CA_DE_FORBACH_PORTE_DE_FRANCE	288
CC_DU_VAL_DE_MEUSE	288
CC_DE_L_AGGLOMERATION_DE_LONGWY	288
CC_DU_PAYS_HAUT_VAL_D_ALZETTE	289
CC_DE_L_ETANG_DU_STOCK	292
CC_DU_PAYS_DE_BRIEY	292
CC_DU_PAYS_DE_BITCHE	292
CC_VERDUN	295
CC_DU_BOUZONVILLOIS	295
CC_DU_GRAND_NANCY	296
CC_DU_PAYS_DE_PHALSBURG	296
CA_DE_BAR_LE_DUC_SUD_MEUSE	296
CA_EPINAL	297
CC_DES_VALEES_DE_LA_Haute_MEURTHE	297
CC_DU_GRAND_COURONNE	297
CC_DU_PAYS_DE_L_ORNE	297
CC_DES_HAUTS_CHAMPS	297
CC_DE_LA_VALLEE_DE_LA_BIEVRE	297
CC_DU_TOULOIS	298
CC_PAYS_DE_COMMERCY	298
CC_DE_LA_PORTE_HAUTES_VOSGES	298
CC_DE_LA_VOGE_VERS_LES_RIVES_DE_LA_MOSELLE	298
CC_MOSELLE_ET_MADON	299

EPCI	CONSOMMATION UNITAIRE D'ENERGIE PRIMAIRE MOYENNE PAR EPCI (KWHEP/(M <sup>2</sup> .AN))
CC_CANTON_DE_FRESNES_WOEVRE	299
CC_DE_MOSELLE_SARREBOURG_MOSELLE_SUD	300
CC_TERRE_DE_GRANITE	301
CC_DES_TROIS_FRONTIERES	303
CC_DES_PAYS_DU_SEL_ET_DU_VERMOIS	304
CC_DE_FREYMING_MERLEBACH	305
CC_DU_PAYS_AUDUNOIS	305
CC_VAL_DE_MEUSE_ET_DE_LA_VALLEE_DE_LA_DIEUE	306
CC_DU_PAYS_DE_LONGUYON_ET_DES_DEUX_RIVERES	306
CC_SAULX_ET_DU_PERTHOIS	307
CC_DU_LUNEVILLOIS	307
CC_SAMMIELLOIS	308
CC_DU_JARNISY	308
CC_DES_VALLEES_DU_CRISTAL	309
CC_DE_LA_REGION_DE_RAMBERVILLERS	310
CC_DU_PAYS_DU_SANON	310
CC_DES_BALLONS_DES_HAUTES_VOSGES	311
CC_DE_SEILLE_ET_MAUCHERE	312
CC_DE_VITTEL_CONTRREXEVILLE	312
CC_DES_LACS_DES_HAUTS_RUPTS	312
CC_DE_LA_MOYENNE_MOSELLE	313
CC_FAVE_MEURTHE_GALILEE	313
CC_PAYS_D_ETAIN	313
CC_MEUSE_VOIE_SACREE	314
CC_DU_SAULNOIS	314
CC_VOLOGNE_DURBION	314
CC_DU_VAL_DE_NEUNE	314
CC_DU_PAYS_DE_MIRECOURT	316
CC_DU_PAYS_DES_ETANGS_ET_CC_DES_DEUX_SARRES	316
CC_DU_PAYS_DES_ABBAYES	316
CC_DU_CHARDON_LORRAIN	317
CC_DU_BAYONNAIS	317
CC_DU_BASSIN_DES_LANDRES	317
CC_PAYS_DE_SPINCOURT	319
CC_DE_LA_VALLEE_DE_LA_PLAINE	319
CC_DE_LA_MORTAGNE	319
CC_DU_PAYS_DE_COLOMBEY_ET_DU_SUD_TOULOIS	319
CC_REVIGNY_SUR_ORNAIN	320
CC_DU_PAYS_DE_STENAY	320
CC_DU_PAYS_CHATENOIS	320
CC_DU_PAYS_SAINTOIS	320
CC_DU_BASSIN_DE_NEUFCHATEL	321
CC_VOID_VACON	321
CC_DE_BUGNEVILLE_ENTRE_XANTOIS_ET_BASSIGNY	322
CC_DU_PAYS_DE_MONTMEDY	324
CC_REGION_DE_DAMVILLERS	325
CC_DES_VOSGES_MERIDIONALES	325
CC_DU_SECTEUR_DE_DOMPAIRE	326
CC_ENTRE_AIRE_ET_MEUSE	327
CC_COTES_DE_MEUSE_WOEVRE	327
CC_DE_LA_Haute_MOSELLOTTE	328

EPCI	CONSOMMATION UNITAIRE D'ENERGIE PRIMAIRE MOYENNE PAR EPCI (KWHEP/(M <sup>2</sup> .AN))
CC_DU_PAYS_DE_SAONE_ET_MADON	329
CC_VAL_DU_DUNOIS	330
CC_TRIAUCOURT_VAUBECOURT	331
CC_DE_LA_VEZOUBE	334
CC_MONTFAUCON_VARENNES_EN_ARGONNE	335
CC_HAUTE_SAULX	336
CC_CENTRE_ARGONNE	341
CC_VAL_DES_COULEURS	342
CC_DU_PIEMONT_VOSGIENS	343
CC_DU_PAYS_DE_LA_SAONE_VOSGIENNE	343
CC_DU_VAL_DE_VOGE	346
CC_VAL_D_ORNOIS	346
CC_DES_MARCHES_DE_LORRAINE	352

# **PRESENTIEL DES GRANDES FAMILLES DE CONSOMMATIONS AU SEIN DES EPCI LORRAINS**



### Légende

 Grandes villes

**Consommation d'énergie des maisons d'avant 1915 en pierre chauffées au gaz (5,2% de la consommation finale totale)**

-  Entre 0 et 2,5
-  Entre 2,5 et 10
-  Entre 10 et 25
-  Entre 25 et 50
-  Supérieur à 50

Les maisons anciennes chauffées au gaz ont généralement déjà fait l'objet d'une première rénovation au moins en termes d'équipements de chauffage, avec l'arrivée des réseaux de ville. Cette classe de logement est majoritairement concentrée autour des zones urbaines de la Lorraine.

