

Analyse de la performance du parc bâti

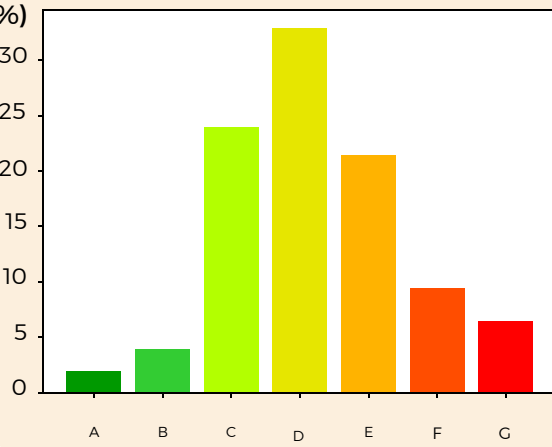
Nolan BAUDRY, Andrea BROGI, Arthur LAURET, Esteban MARTIN FRÉOUR,
Pierre-Guillaume PETITMANGIN



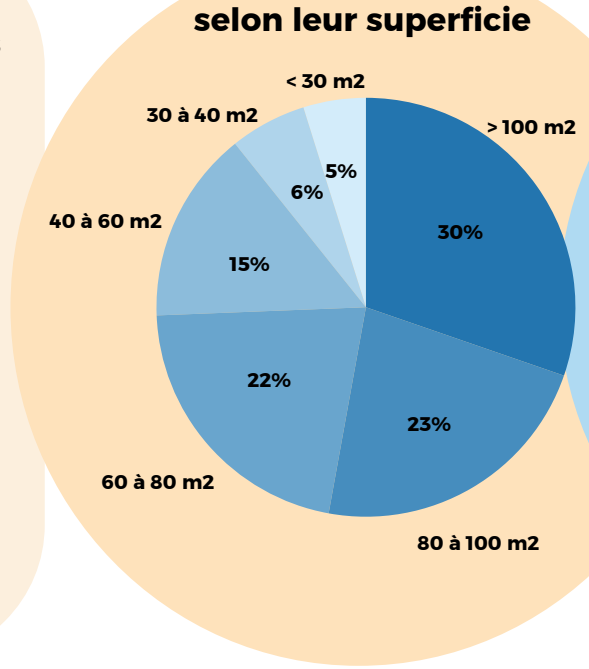
Bilan du parc de bâtiments Français Métropolitains

- 31,3 Millions de résidences principales
- ~75% de bâtiments vieux d'au moins 30 ans
- ~50% de plus de 80m²
- ~75% avec un DPE inférieur à C

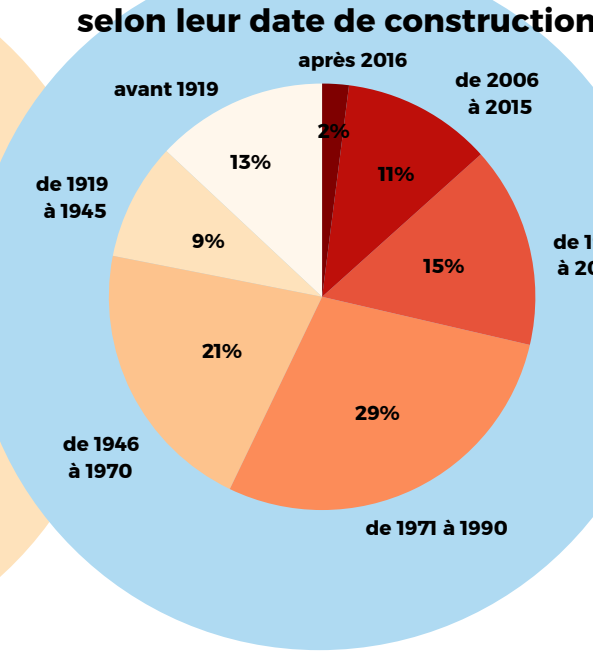
Distribution des DPE dans les logements recensés



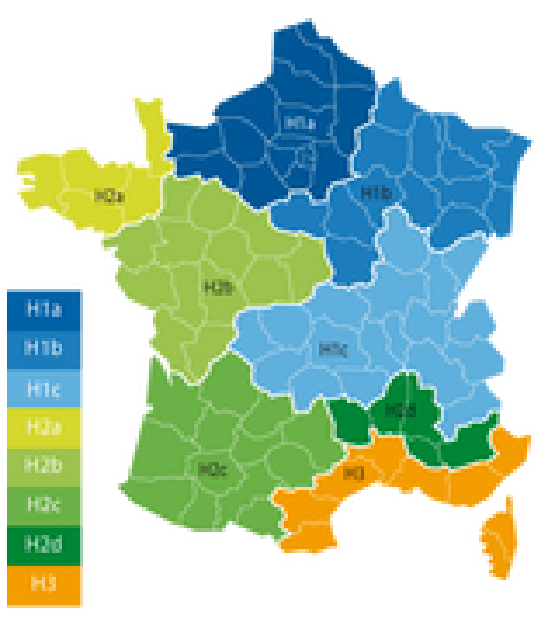
Distribution des logements selon leur superficie



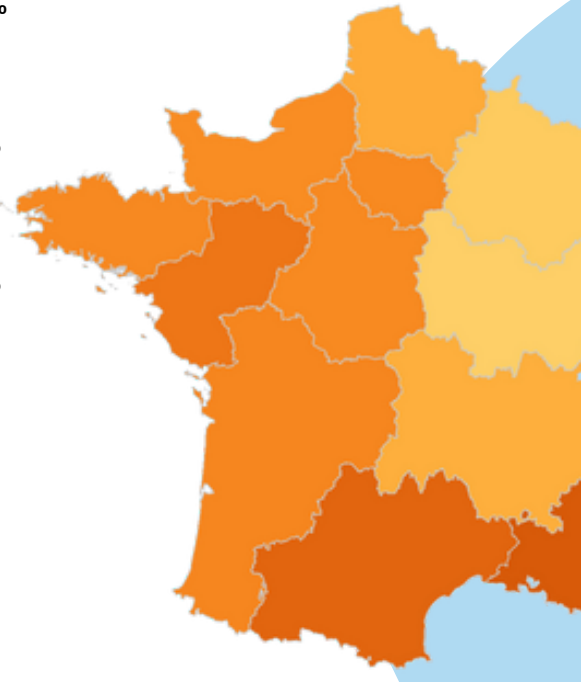
Distribution des logements selon leur date de construction



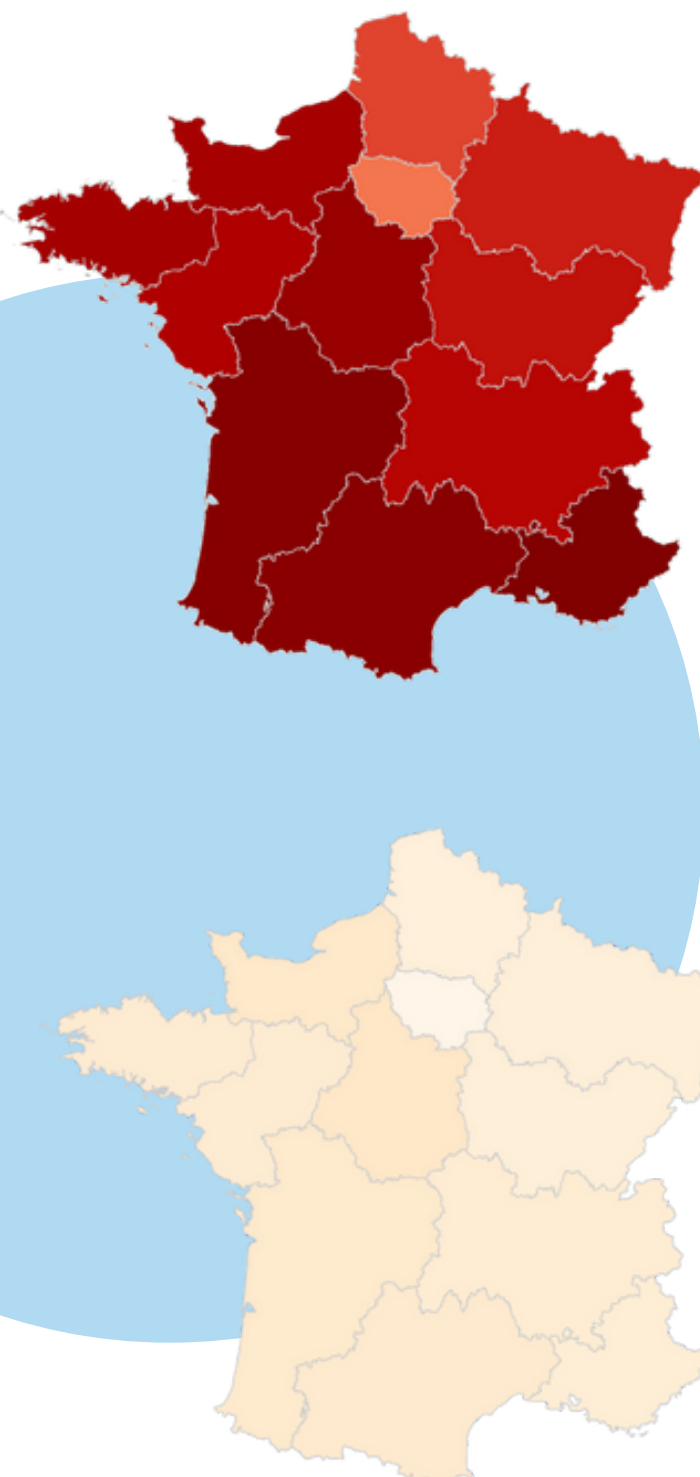
Découpage de la France en zones climatiques



Taux de chauffage électrique moyen par région



Consommation totale annuelle d'électricité moyenne par habitant par région



Consommation thermosensible annuelle moyenne d'électricité du secteur résidentiel par habitant par région

(MWh)

2.5

2.0

1.5

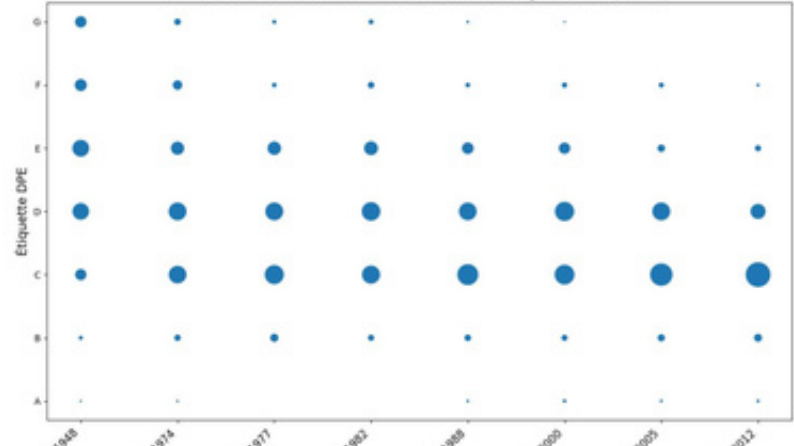
1.0

0.5

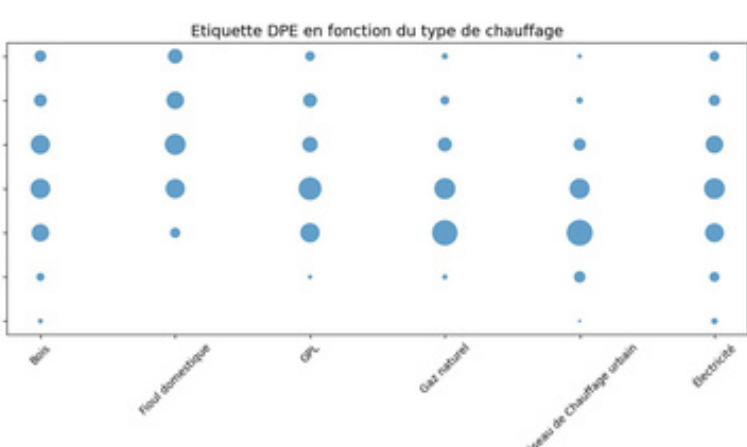
Facteurs Déterminants: identifier les corrélations pour dresser un plan d'action

Les Facteurs Physiques et les méthodes utilisées

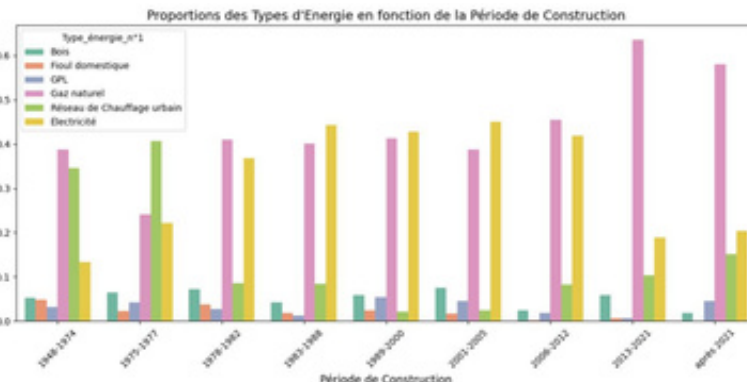
Pour analyser le Parc bâtiment français on s'est intéressé aux logements déjà existants et aux relations qui relient différentes caractéristiques des logements et leurs étiquettes DPE. Pour commencer on s'est intéressé à la **date de construction** des logements pour voir le lien avec l'étiquette DPE comme on pouvait s'y attendre plus le logement est récent, mieux l'étiquette DPE est classée. On pourra comparer ces résultats avec ceux réalisés sur une base de données de logements neufs et voir ainsi que les logements neufs ont des étiquettes de bien meilleures notes.



On peut aussi comparer les logements sur le type de chauffage. On voit une nette différence en fonction des **types de chauffages** avec le réseau de chauffage urbain qui permet d'avoir des étiquettes DPE de l'ordre de C tandis que les logements utilisant le fioul comme moyen de chauffage ont des étiquettes bien moins bonnes. Ainsi le type de chauffage semble avoir un impact assez important sur les performances énergétiques d'un logement.

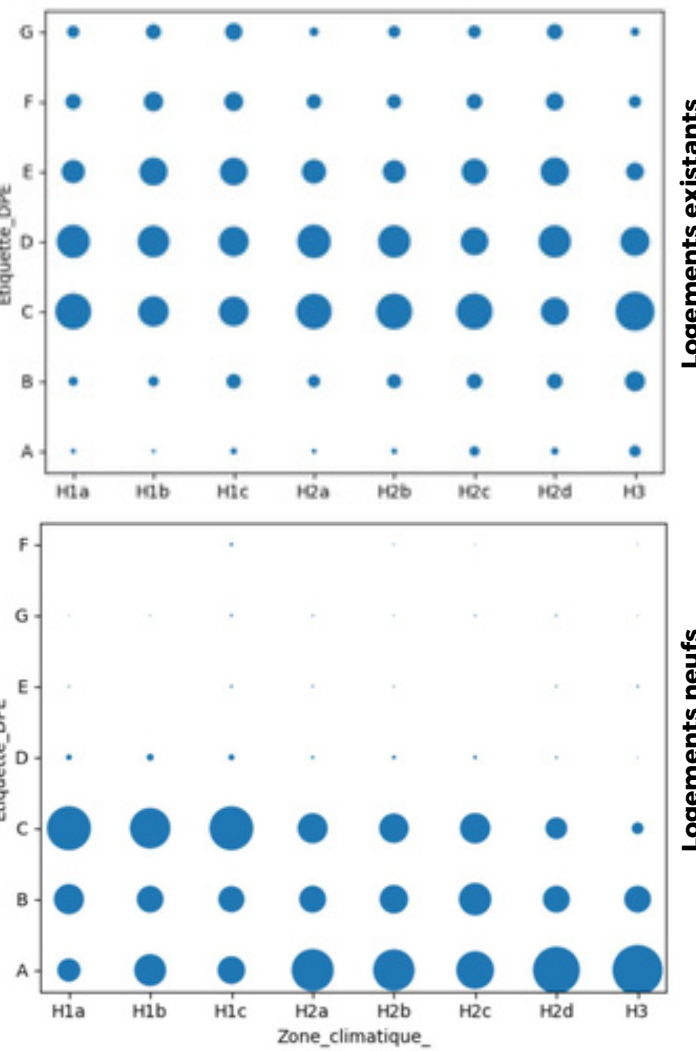


Pour relier ces deux graphiques on a tracé les proportions de chaque type de chauffage en fonction de l'année de construction des logements. On voit ainsi que les deux types de chauffages les plus importants sont le **gaz** et l'**électricité** de nos jours, bien que dans la période de 1948 à 1978 le réseau de chauffage urbain était très populaire. On peut voir par exemple que le chauffage au fioul a peu à peu disparu et cela se reflète dans les graphes précédents en fonction du DPE, en effet le fioul fait parti des types de chauffages avec les pires étiquettes DPE de même que la période de construction avant 1948.



Inégalités géographiques et évolution

Finalement on a regardé les étiquettes DPE en fonction de la **zone climatique**, on supposait que plus les logements étaient situés au Nord de la France moins les étiquettes DPE seraient bonnes. On observe une distribution des étiquettes DPE presque identique sur toute la France.



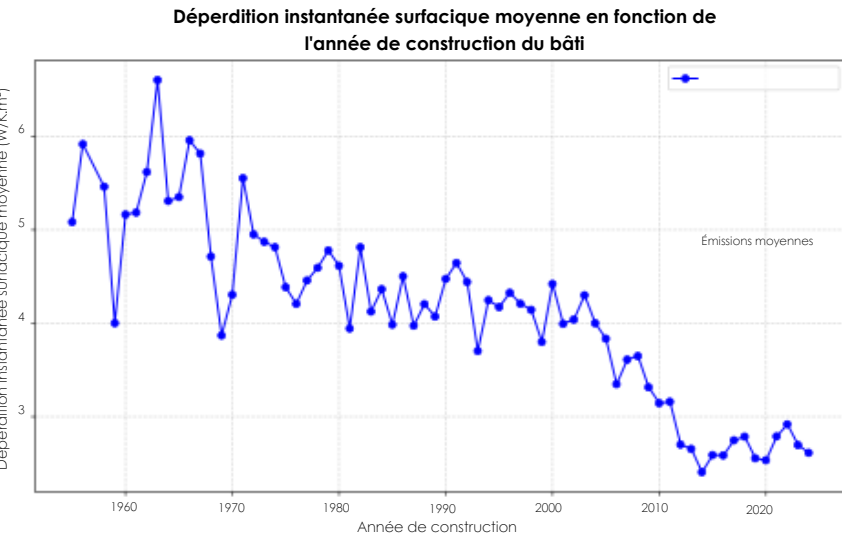
L'efficacité énergétique: une question d'âge

Pour analyser l'évolution des performances énergétiques du parc résidentiel français, nous avons étudié la **déperdition surfacique instantanée moyenne (en W/K.m²)** en fonction de l'année de construction des bâtiments. Les données proviennent d'un ensemble représentatif de bâtiments résidentiels, et les déperditions thermiques ont été calculées en tenant compte des caractéristiques architecturales, des matériaux utilisés et des techniques d'isolation pour chaque période de construction. Le graphe obtenu résume cette tendance.

Avant les années 1980 : Une déperdition surfacique élevée, attribuable à des normes de construction moins strictes et à une isolation thermique peu développée.

Années 1980-2000 : Une transition marquée par une amélioration notable des performances énergétiques, probablement liée à l'introduction des premières réglementations thermiques en France.

Après 2000 : Une diminution plus rapide, grâce à l'adoption de techniques avancées d'isolation et à des réglementations thermiques de plus en plus exigeantes (**notamment les RT 2005 et RT 2012**). La tendance à la baisse de la déperdition surfacique s'explique par plusieurs facteurs :



L'instauration progressive de normes (RT 1974, RT 2000, RT 2012) a obligé les constructeurs à améliorer les performances énergétiques des bâtiments.

L'arrivée de **matériaux d'isolation plus efficaces** (comme les isolants multicouches, la mousse polyuréthane) et l'amélioration des techniques de construction ont considérablement réduit les pertes thermiques.

Pour l'avenir, l'**accent** devra être mis sur la **rénovation thermique** des **bâtiments anciens**, encore responsables d'une large part des pertes énergétiques du parc résidentiel.

Résoudre la situation: estimation des coûts, enjeu

Qui cibler dans les démarches de rénovation ?

Cette étude examine la relation entre la déperdition surfacique (en kWh/m²/an) et la surface habitable pour deux types de logements résidentiels : les **maisons individuelles** et les **appartements**. Les données utilisées sont les mêmes que pour l'étude précédente. Le graphique présente deux courbes distinctes, l'une pour les maisons et l'autre pour les appartements, permettant une analyse comparative.

Les résultats mettent en évidence plusieurs observations importantes : Les **petites maisons** sont particulièrement **énergivores** en raison de leur faible compacité : elles disposent d'une grande surface d'enveloppe (murs, toiture, sol) par rapport à leur volume intérieur.

Les **grandes maisons**, bien que plus spacieuses, bénéficient d'un **meilleur rapport volume/surface**, ce qui réduit la déperdition surfacique. Elles ont une déperdition thermiquement plus importante en raison d'une exposition accrue aux éléments extérieurs.

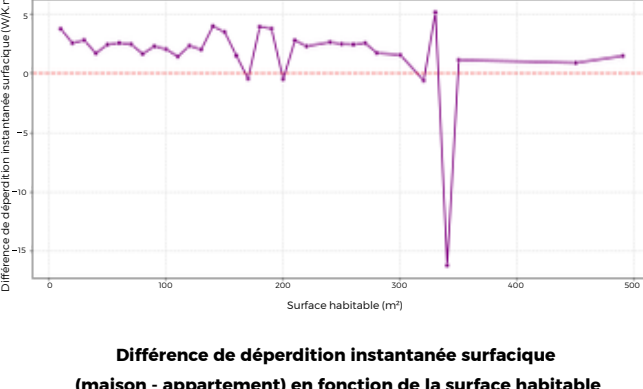
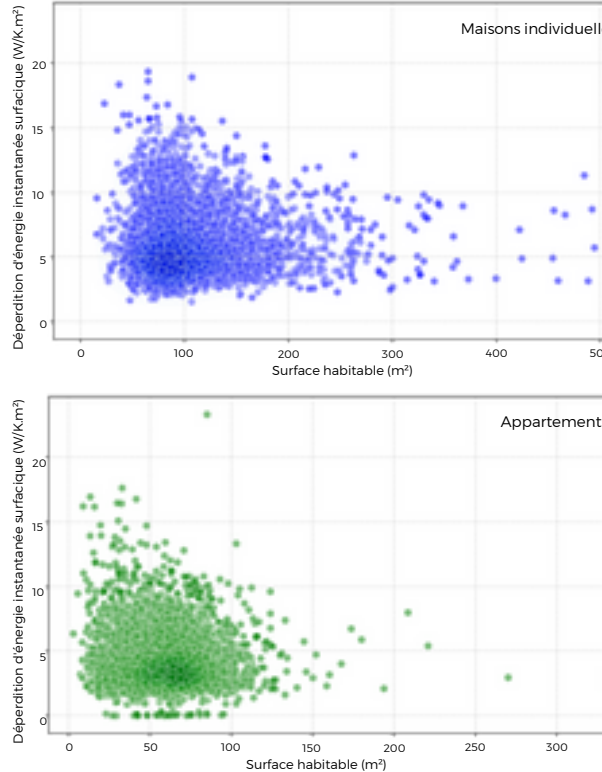
Les appartements, grâce à leur configuration compacte (souvent entourés par d'autres unités), montrent des performances énergétiques supérieures pour des surfaces similaires. Les appartements, notamment ceux situés dans des bâtiments collectifs, bénéficient de mutualisations thermiques (parois mitoyennes, moins d'exposition à l'extérieur).

Ainsi, les **petites maisons** apparaissent comme une **cible prioritaire** pour des travaux de rénovation énergétique. Renforcer l'isolation thermique des murs, des toitures et des sols pourrait significativement réduire leur déperdition surfacique.

Quant aux grands logements, qu'ils soient des maisons ou des appartements, montrent des performances globalement meilleures grâce à leur **inertie thermique**.

Finalement, cette étude souligne l'importance de prendre en compte la **typologie et la taille des logements** dans les stratégies de rénovation énergétique et les politiques publiques visant à améliorer l'efficacité énergétique du parc résidentiel français.

Déperdition instantanée surfacique en fonction de la surface



Les résultats soulignent ainsi plusieurs points importants : Le rôle de la compacité car les appartements, par leur conception intrinsèque, bénéficient d'un meilleur rapport volume/surface, ce qui **limite les pertes thermiques**. Ce phénomène est particulièrement marqué pour les logements de petite taille.

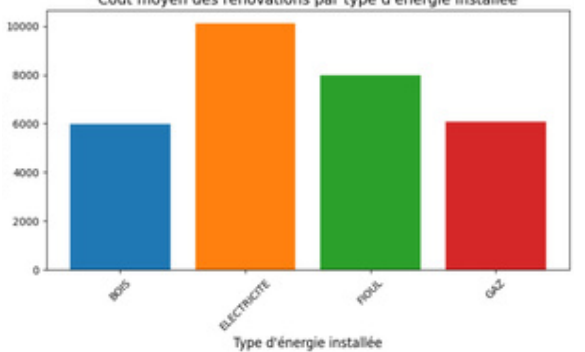
L'effet des grandes surfaces car pour les grandes maisons, l'augmentation de la surface habitable tend à répartir les pertes thermiques, réduisant ainsi la différence avec les appartements. Concernant les implications pour les politiques énergétiques, les observations mettent en lumière l'importance d'adapter les stratégies de rénovation thermique aux spécificités des typologies de bâtiments.

Les maisons, notamment celles de petite taille, devraient être prioritaires pour des améliorations d'isolation, comme nous l'avons à l'étude précédente. Mais l'étude pousse plus loin l'analyse : pour une **même surface habitable**, les déperditions sont plus importantes pour une maison que pour un appartement.

Il faut alors prioriser la rénovation des maisons individuelles dans leur ensemble. A l'avenir, il faudra également **préférer la construction de logements collectifs**.

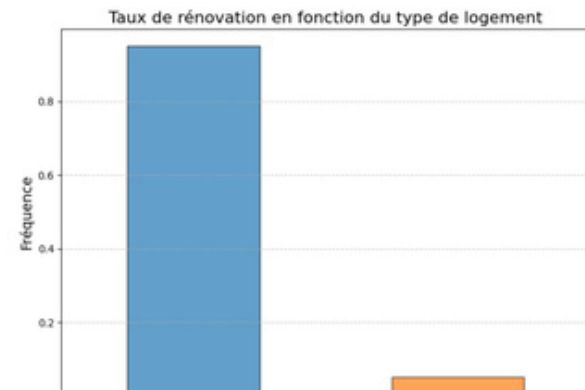
Penser la rénovation: coûts et rentabilité des mesures

La rénovation énergétique du parc de bâtiment français est également un défi économique pour le pays. En effet, si on considère qu'il faut rénover tous les bâtiments dont le score DPE est inférieure ou égale à l'étiquette C, alors il faut rénover plus de 94% des bâtiments en France comme en témoigne la première partie.



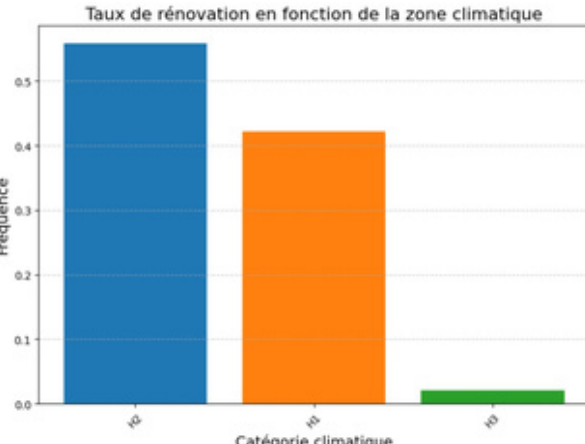
Or, la **rénovation** d'un bâtiment représente à la fois un **coût** pour le particulier mais aussi pour l'Etat français qui subventionne les rénovations énergétiques. Le tableau précédent résume le coût moyen des rénovations en fonction des types d'énergies de chauffage installées après la rénovation.

On remarque que passer à un **chauffage électrique** est le plus **coûteux** alors que c'est celui qui est le plus adapté à la transitions écologique. Cela met en évidence le **défi économique** à relever. Bien que les particuliers sont aidés par l'Etat ces rénovations représentent un investissement non négligeable. Ainsi, la rénovation des bâtiments peut être source de tensions sociales au sein du pays. Pour évaluer ce risque, nous avons étudié la **proportion** que représente les **rénovations énergétiques** des logements individuels :



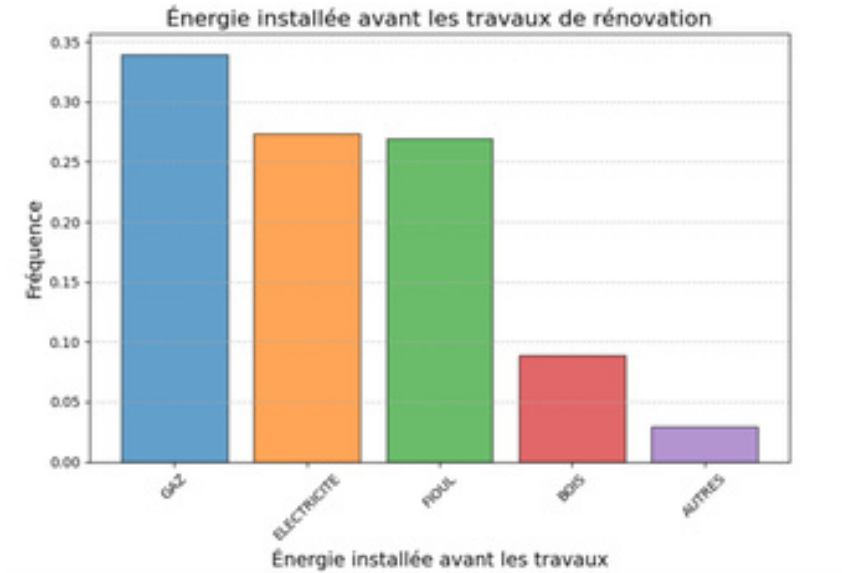
Les **rénovations individuelles** représentent donc **plus de 80%** des rénovations réalisées sur le territoire : le risque de crise sociale et économique est réel et des moyens importants doivent être déployés par l'Etat pour y faire face.

On peut également s'intéresser à la **distribution géographique** des rénovations énergétiques sur le territoire. Le réchauffement climatique entraîne en effet un changement des climats en France et le bâti doit donc s'adapter à ces nouvelles conditions climatiques. Pour mettre en évidence nous avons analysés la distribution des bâtiments rénovés sur le territoire selon leur zone climatique :

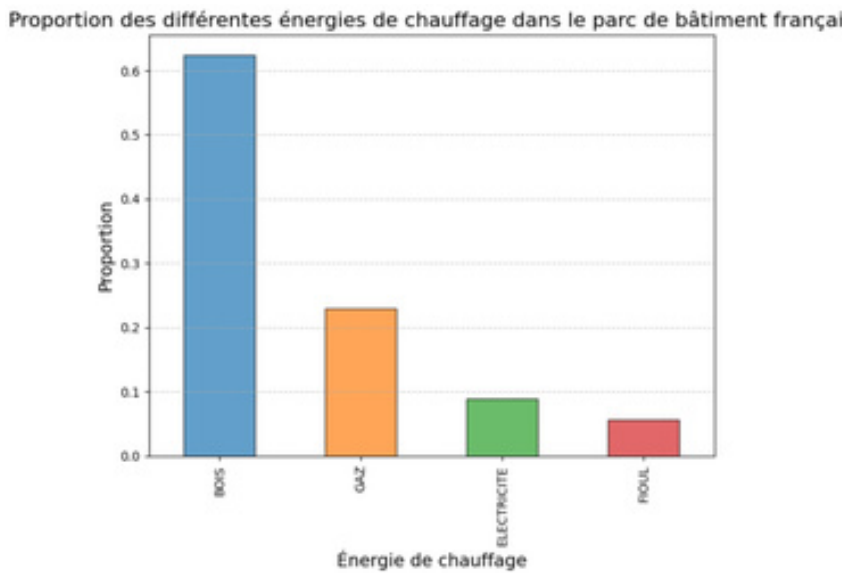


On remarque donc que les rénovations énergétiques des bâtiments concerne prioritairement les zones climatiques qui s'étendent sur la large majorité du territoire : on peut donc prévoir pour les années à venir une augmentation des rénovations énergétiques avec l'intensification des conséquences du changement climatique.

Pour évaluer le bâti français qui est concerné par une potentielle rénovation on peut également s'intéresser aux causes de la rénovation et en premier lieu, l'énergie thermique installée avant les travaux de rénovations. On obtient :



Et pour pouvoir interpréter ces chiffres, on s'intéresse à la distribution de ces énergies dans le bâti français :



Ainsi, environ 30% des ménages français sont encore chauffés avec des énergies fossiles (gaz et fioul), on peut donc affirmer qu'au moins **30% du bâti français devrait subir des travaux de rénovation énergétique** dans le cadre de la transition écologique et donc à terme de la diminution drastique de l'importance des énergies fossiles dans nos sociétés.

Sources:
ADEME, ENEDIS, BDNB

