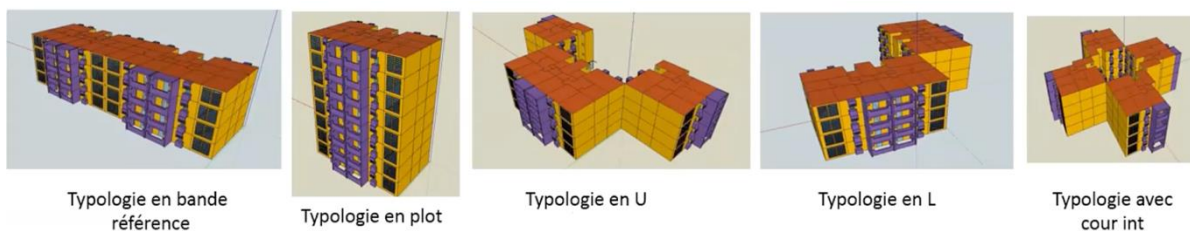


Islam Tibermacine : Laboratoire de LACOMOFA, département d'architecture, université de Biskra, Algérie. Institut d'architecture et d'urbanisme, université de Blida, Algérie

Islam Tibermacine : effet de la typologie du bâtiment sur les conditions du confort intérieur et de la consommation énergétique. Cas des bâtiments résidentiels collectifs dans les zones arides et chaudes.

Bonjour et merci beaucoup. Cette recherche vise à étudier l'effet de la typologie du bâtiment résidentiel sur les conditions du confort intérieur et de la consommation énergétique dans des conditions climatiques spécifiques des régions chaudes et arides de l'Algérie. Pour cette finalité, une étude typologique sur le parc résidentiel collectif existant a été menée afin de déterminer les typologies les plus répandues dans notre région d'étude. Cinq modèles ont été identifiés à avoir : en bande, en plot, en L, en U et la typologie avec cour intérieure. La typologie en bande est la plus présente avec un pourcentage de 64%.



Une simulation thermique et énergétique à l'aide du logiciel *TRNsys version 17* a été effectuée sur cinq modèles théoriques issus d'un bâtiment réel existant. Les modèles sont similaires en termes de volume chauffé, matériaux de construction, proportion de vitrage et axe d'implantation. Les résultats de la simulation ont démontré que les bâtiments attachés horizontalement ou verticalement sont les plus performants. La typologie en bande consomme moins d'énergie que les autres modèles grâce à sa petite surface extérieure et elle est également la plus performante thermiquement.

Cette étude vise également à examiner l'influence de la compacité de la forme, la mitoyenneté et le rapport surface-toit / surface-murs des bâtiments sur la consommation d'énergie liée au chauffage et à la climatisation. Elle poursuit deux objectifs :

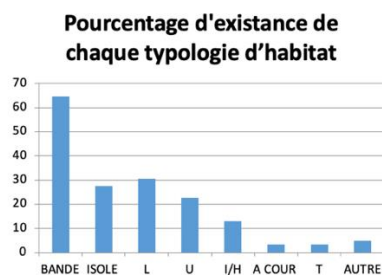
- 1) étudier l'influence des variations typologiques des habitats collectifs sur leur performance thermique et énergétique ;
- 2) comprendre et évaluer l'impact de certains facteurs sur le confort thermique intérieur et la demande d'énergie, tels que l'agencement des logements [mitoyenneté], la compacité des formes, la taille et la hauteur du bâtiment et son orientation.

Pour étudier ce sujet nous avons adopté une méthode expérimentale basée sur la technique de simulation. La méthode consiste à :

- catégoriser les cas d'études du parc de l'immobilier collectif à Biskra, dont le but est de construire des échantillons ;
- modéliser les différents échantillons afin de composer un corpus théorique qui nous permettra de faire une analyse et une comparaison objective ;

- évaluer la performance thermique et énergétique des modèles étudiés à l'aide du logiciel TRNsys ;
- interpréter l'ensemble des résultats.

L'étude typologique s'est faite à partir de deux paramètres : la forme et le type d'implantation. Cette analyse a permis de déterminer les typologies que nous allons étudier, ainsi que la typologie référence. Cette recherche nous a permis de choisir une typologie en bande, au vu de sa forte présence.



- 64 %** bâtiments en bande.
- 30.6 %** bâtiments en L.
- 27.4 %** bâtiments isolés.
- 12.9 %** bâtiments en U.
- 3.2 %** en T ou avec une cour centrale.
- 4.8 %** autres formes

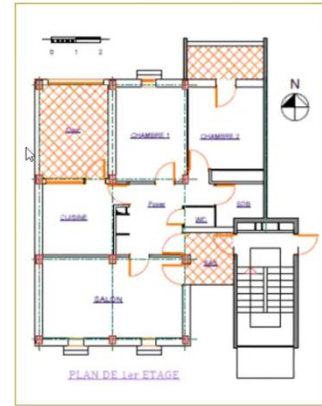
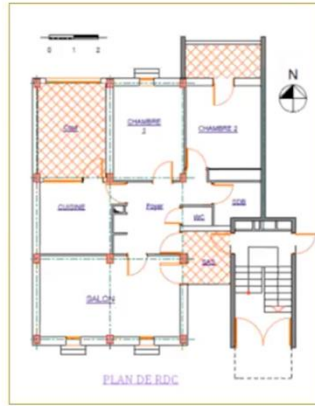


Le cas d'étude :

La ville de Biskra, à 460 km au sud-est d'Alger, présente un climat chaud et sec. La ville a été choisie pour sa représentativité des milieux arides et semi-arides. La « Cité des mille logements », située à HAY EL AMEL, a été construite à l'époque de la préfabrication lourde en 1984 dans le cadre de ZHUN, à l'ouest de Biskra. Il s'agit d'un bâtiment en bande à quatre niveaux, R+3, composés de seize logements T3. Le système est en poteaux-poutre, les murs du bâtiment sont en parpaing et les dalles pleines en béton armé.



- ✓ R+3 ✓ (16) logements F3
- ✓ Un système constructif en poteaux-poutres + dalles pleines en béton armé
- ✓ Murs en parpaing

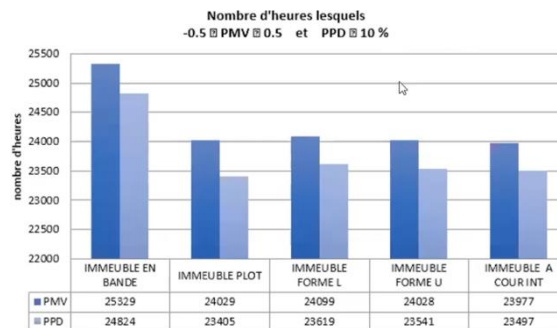


L'objectif consiste à vérifier la consommation énergétique et le confort thermique dans le salon et les deux chambres.

Un des modèles étudiés, celui de la typologie en plot, est fortement dérivé de la typologie de référence. Par ailleurs, pour rationaliser l'étude, tous les bâtiments ont les mêmes caractéristiques : même volume chauffé, même matériaux de construction, même surface vitrée et même orientation selon un axe est-ouest.

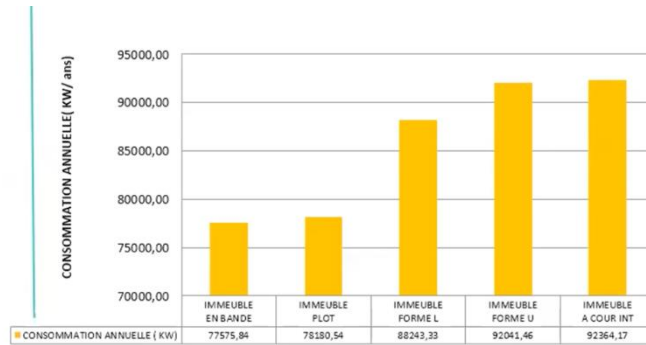
Synthèse des résultats :

Confort thermique :



La synthèse des résultats présente l'impact sur le confort thermique. La méthode consiste à calculer le nombre d'heures dont les valeurs de l'indice de PMV sont entre +05 et -05 (la zone de confort), et le nombre d'heures dont l'indice de PPD est inférieur ou égal à 10%. La typologie d'habitat en bande offre les meilleures conditions thermiques intérieures. Elle affiche le nombre d'heure le plus élevé avec un taux de 25 329 heures selon l'indice de PMV. Le schéma ci-dessus montre que l'immeuble en bande est le plus performant.

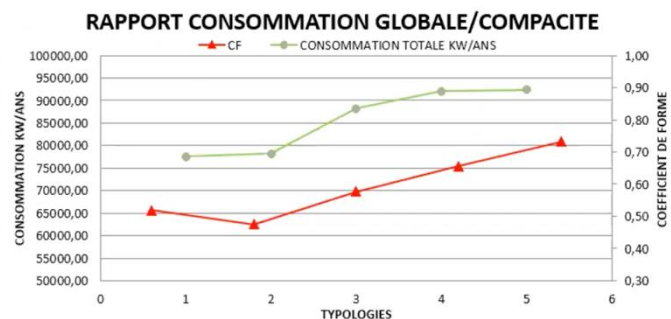
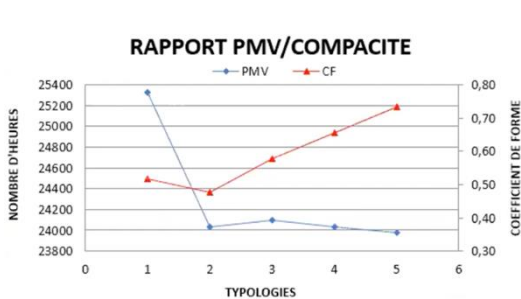
Consommation énergétique :



Il en va de même pour la consommation énergétique. La méthode consiste à simuler les zones qui disposent d'un système de chauffage ou de climatisation. Dans notre cas, les zones qui disposent de ces systèmes sont : la zone du salon, et les deux chambres. Les deux typologies les plus performante énergétiquement sont respectivement : la typologie d'habitat en bande et la typologie en plot, contrairement aux typologies en L et en U.

Afin de comprendre cette performance, il a été décidé d'étudier la compacité, qui est le rapport entre le volume chauffé et la surface des parois extérieures.

TYPLOGIES	IMMEUBLE EN BANDE	IMMEUBLE PLOT	IMMEUBLE FORME L	IMMEUBLE FORME U	IMMEUBLE A COUR INT
Surface enveloppe extérieur	2077,984	1905,938	2314,396	2631,222	2937,392
Volume habitable	4011,52	4011,52	4011,52	4011,52	4011,52
COEFFICIENT DE FORME Cf	0,52	0,48	0,58	0,66	0,73

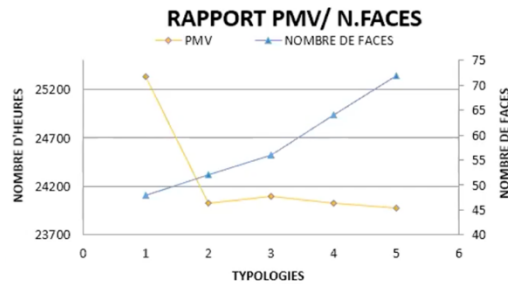


Ce graphique révèle que, dans la plupart des cas, lorsque les valeurs de la compacité sont élevées, le nombre d'heure de confort thermique diminuent. Plus la forme est compacte, moins grande sera la demande en énergie. La différence de 0,25 entre le bâtiment le plus compact et le bâtiment le moins compact correspond à un intervalle de 14 183,63 kWh/an.

Facteur de mitoyenneté :

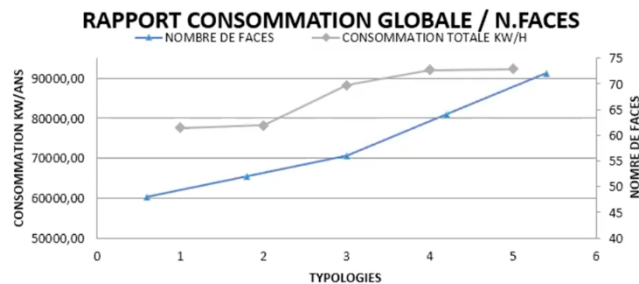
Le calcul du nombre des faces extérieures pour chaque typologie nous a donné le nombre des murs comptés comme déperditifs. La méthode consiste à multiplier le nombre de faces par le nombre de logements afin d'obtenir le nombre total des faces extérieures.

Nombre de faces exposées au climat extérieur								
Nombre de faces		1	2	3	4	5	6	Totale
IMMEUBLE EN BANDE	nombre des logements		4	8	4			48
IMMEUBLE PLOT				12	4			52
IMMEUBLE FORME L				8	8			56
IMMEUBLE FORME U				4	8	4		64
IMMEUBLE A PATIO INT					8	8		72



Plus les logements sont mitoyens, plus élevé est le confort. L'intervalle de « 24 faces » peut augmenter les heures de confort thermique avec « 1 327 heures », ce qui représente une augmentation de 5,34%.

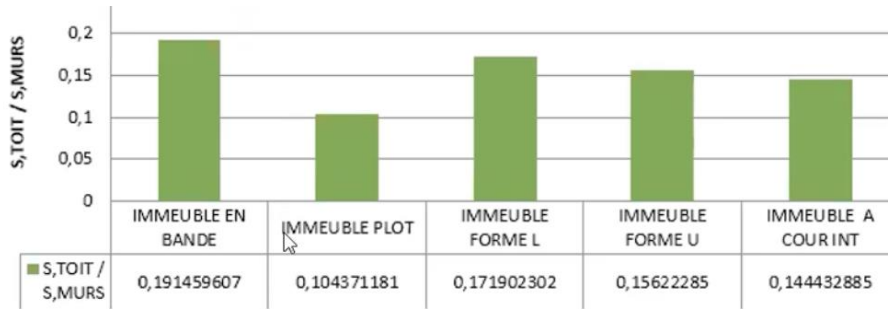
Consommation énergétique :



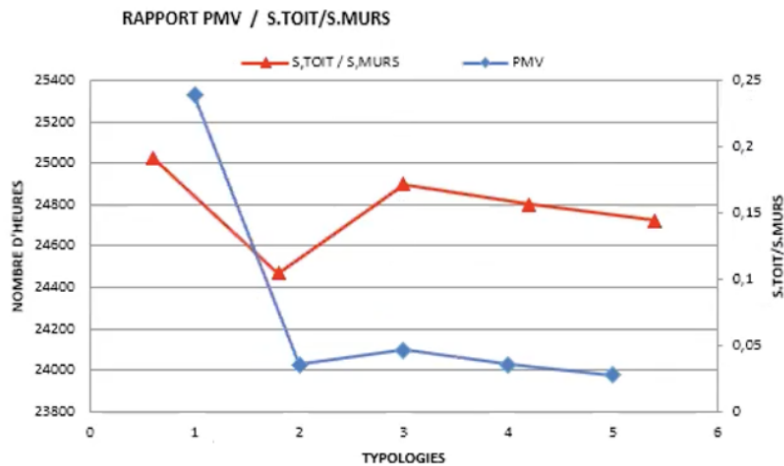
Avec un intervalle de « 24 faces », la demande globale en énergie liée à la climatisation et au chauffage peut augmenter de 14 788,33kW/an, ce qui représente une augmentation de 16%.

Facteur de surface toit / surface murs

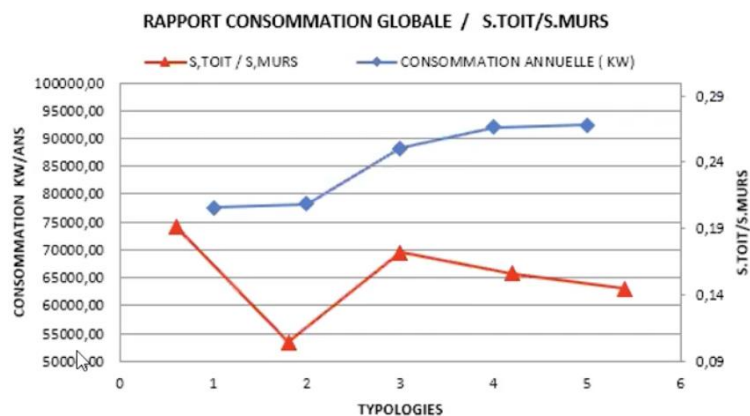
Le calcul du nombre des faces extérieures pour chaque typologie nous a donné le nombre des murs comptés comme déperditifs. La méthode consiste à diviser la surface du toit sur la surface des murs extérieurs.



En, ce qui concerne le confort thermique, les bâtiments ayant un faible rapport de (Stoit / Smurs) sont plus performants que ceux qui ont un grand rapport (Stoit / Smurs).



Pour la consommation énergétique, la différence entre les deux typologies est égale à 604,7 kWh/an, ce qui représente un pourcentage de seulement 0,77% :



La synthèse des résultats révèle que les deux facteurs les plus importants sont la compacité et la mitoyenneté. La surface des murs orientés vers le sud sur la surface des murs orientés vers l'ouest est également un paramètre à ne pas à négliger.

Les facteurs étudiés	typologies		Intervalle entre les deux résultats de facteur étudié	L'écart entre les deux résultats en « confort » (heure)	Intervalle entre les deux résultats en « consommation » (kW/ans)	Pourcentage de bénéfice confort	Pourcentage de bénéfice Consommation
	Meilleurs résultats	Mauvais résultats					
Compacité	plot	A cour Int	0.25	92	14183,63	0.4%	15.35%
Infiltration « kj/ans »	bande	plot	6331,52	1419	604,7	5.71%	0.77%
Mitoyenneté « faces »	bande	A cour Int	24	1327	14788,33	7.34%	17%
surface. Toit / surface. Murs	plot	bande	0.09	1419	604,7	5.71%	0.77%
surface. Sud/ surface. Ouest	bande	A cour Int	0.77	1327	14788,33	5.34%	16%

A travers cette étude nous avons pu conclure que la typologie des logements collectifs exerce une influence considérable sur le confort thermique et la consommation énergétique. La configuration en bande qui représente 64 % des modèles construits dans la région d'étude est la plus performante puisqu'elle est la plus protégée des variations climatiques extérieures.

Outre la compacité, la mitoyenneté aussi peut être un bon facteur à retenir afin de baisser la consommation énergétique. La stratégie de passage du logement individuel au logement collectif, que l'on retrouve dans le plan quinquennal qui prévoit un million de logements collectifs en Algérie, sera bénéfique en termes d'allègement de la consommation d'énergie puisque la plupart des bâtiments seront mitoyens et non isolés.

Voilà les résultats de cette recherche, je vous remercie de votre attention.