



PECORE



# Retour d'expérience

## Boulangeries et pâtisseries

Livable 1



# TABLES DES MATIERES

<b>CHAPITRE 1</b>	<b>LES VISITES DE SITE</b>	<b>1</b>
1.	CONTEXTE	1
2.	DONNEES DES VISITES	2
3.	VISITE N°1 : LA BOULANGERIE/PATISSERIE BOSCO	4
3.1	<i>Analyse de la facture d'électricité</i>	4
3.2	<i>La thermique du bâtiment</i>	4
3.3	<i>Les équipements</i>	5
3.4	<i>Conclusion</i>	7
4.	VISITE N°2 : LA BOULANGERIE/PATISSERIE L'ILE AUX PAINS	8
4.1	<i>La thermique du bâtiment</i>	8
4.2	<i>Les équipements</i>	10
4.3	<i>Conclusion</i>	12
5.	VISITE N°3 : LA BOULANGERIE/PATISSERIE LA PANETIERE	13
5.1	<i>La thermique du bâtiment</i>	13
5.2	<i>Les équipements</i>	15
5.3	<i>Conclusion</i>	17
6.	VISITE N°4 : LA MICRO-BOULANGERIE CASSAVA	18
6.1	<i>Analyse de la facture d'électricité</i>	18
6.2	<i>La thermique du bâtiment</i>	18
6.3	<i>Les équipements</i>	19
6.4	<i>Conclusion</i>	22
7.	VISITE N°5 : LA PATISSERIE MORLET	23
7.1	<i>Analyse de la facture d'électricité</i>	23
7.2	<i>La thermique du bâtiment</i>	23
7.3	<i>Les équipements</i>	24
7.4	<i>Conclusion</i>	27
8.	BILAN DES VISITES	28
<b>CHAPITRE 2</b>	<b>L'ANALYSE SOCIOTECHNIQUE PAR QUESTIONNAIRE ET ENQUETE SEMI-DIRECTIVE</b>	<b>29</b>
1.	INTRODUCTION	29
2.	RESULTATS	30
2.1	<i>Les informations générales</i>	30
2.2	<i>La répartition sectorielle</i>	30
2.3	<i>La répartition des artisans</i>	30

2.4	<i>La répartition du nombre d'employés</i>	32
2.5	<i>La répartition du chiffre d'affaires</i>	32
2.6	<i>Les informations sur le local et le confort</i>	33
2.7	<i>Les superficies</i>	33
2.8	<i>Les éléments de confort</i>	33
2.9	<i>Les informations sur les équipements</i>	36
2.10	<i>Le comportement des artisans</i>	38
2.11	<i>Les factures d'électricité</i>	39
2.12	<i>La facture de fioul</i>	41
2.13	<i>La démarche énergétique réalisée</i>	42
3.	CONCLUSION	43
4.	ANNEXES A L'ANALYSE SOCIOTECHNIQUE	45
<b>CHAPITRE 3 ETAT DES LIEUX DES EQUIPEMENTS EN BOULANGERIE/PATISSERIE</b>		<b>59</b>
1.	INTRODUCTION	59
2.	LA CLIMATISATION ET LA VENTILATION	60
2.1	<i>La quantité de climatiseurs présents</i>	60
2.2	<i>Les espaces de vente/restauration</i>	60
2.3	<i>Les laboratoires de préparation</i>	61
2.4	<i>Le stockage</i>	62
2.5	<i>Les zones thermiques</i>	62
2.6	<i>L'aspect énergétique</i>	64
3.	LE FROID ALIMENTAIRE	65
3.1	<i>Les meubles frigorifiques professionnels</i>	65
3.2	<i>Les meubles frigorifiques de vente</i>	66
3.3	<i>Les armoires frigorifiques</i>	66
3.4	<i>Les meubles frigorifiques « spécifiques »</i>	66
3.5	<i>Les chambres froides</i>	70
4.	LES EQUIPEMENTS SPECIFIQUES	71
5.	LES EQUIPEMENTS DE CUISSON	76
5.1	<i>Les fours</i>	76
5.2	<i>Les autres équipements de cuisson</i>	78

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : REPARTITION DES ENTREPRISES PAR CONSOMMATION A LA REUNION .....	1
FIGURE 2 : REPARTITION EN NOMBRE DES EQUIPEMENTS POUR LA BOULANGERIE/PATISSERIE BOSCO .....	5
FIGURE 3 : REPARTITION DES PUISSANCES INSTALLEES POUR LA BOULANGERIE/PATISSERIE BOSCO .....	7
FIGURE 4 : REPARTITION EN NOMBRE DES EQUIPEMENTS POUR LA BOULANGERIE/PATISSERIE L'ILE AUX PAINS.....	10
FIGURE 5 : REPARTITION DES PUISSANCES INSTALLEES POUR LA BOULANGERIE/PATISSERIE L'ILE AUX PAINS .....	12
FIGURE 6 : REPARTITION EN NOMBRE DES EQUIPEMENTS DE LA BOULANGERIE/PATISSERIE LA PANETIERE.....	15
FIGURE 7 : REPARTITION DES PUISSANCES INSTALLEES POUR LA BOULANGERIE/PATISSERIE LA PANETIERE .....	17
FIGURE 8 : REPARTITION EN NOMBRE DES EQUIPEMENTS POUR LA MICRO-BOULANGERIE CASSAVA .....	20
FIGURE 9 : REPARTITION DES PUISSANCES INSTALLEES POUR LA MICRO-BOULANGERIE CASSAVA.....	22
FIGURE 10 : REPARTITION EN NOMBRE DES EQUIPEMENTS POUR LA PATISSERIE MORLET .....	25
FIGURE 11 : REPARTITION DES PUISSANCES INSTALLEES POUR LA PATISSERIE MORLET .....	27
FIGURE 12 : DEMARCHES MISES EN ŒUVRE AFIN DE REDUIRE SA FACTURE D'ELECTRICITE .....	42

# Chapitre 1 Les visites de site

## 1. Contexte

Les visites de site nous ont permis de découvrir le monde des artisans boulangers et pâtisseries, d'en apprendre plus sur leurs pratiques et leurs usages. Ces cinq visites ont mis en avant les différentes contraintes et les problématiques du domaine de ces métiers. À La Réunion, la consommation d'énergie des artisans est en grande de l'énergie électrique, mais il existe encore des équipements fonctionnant au fioul.

Avant de détailler les visites de sites, nous présentons d'abord la répartition des consommations des artisans boulangers-pâtisseries à La Réunion. Selon EDF, 354 commerces souscrivent à la distribution d'électricité selon divers tarifs.

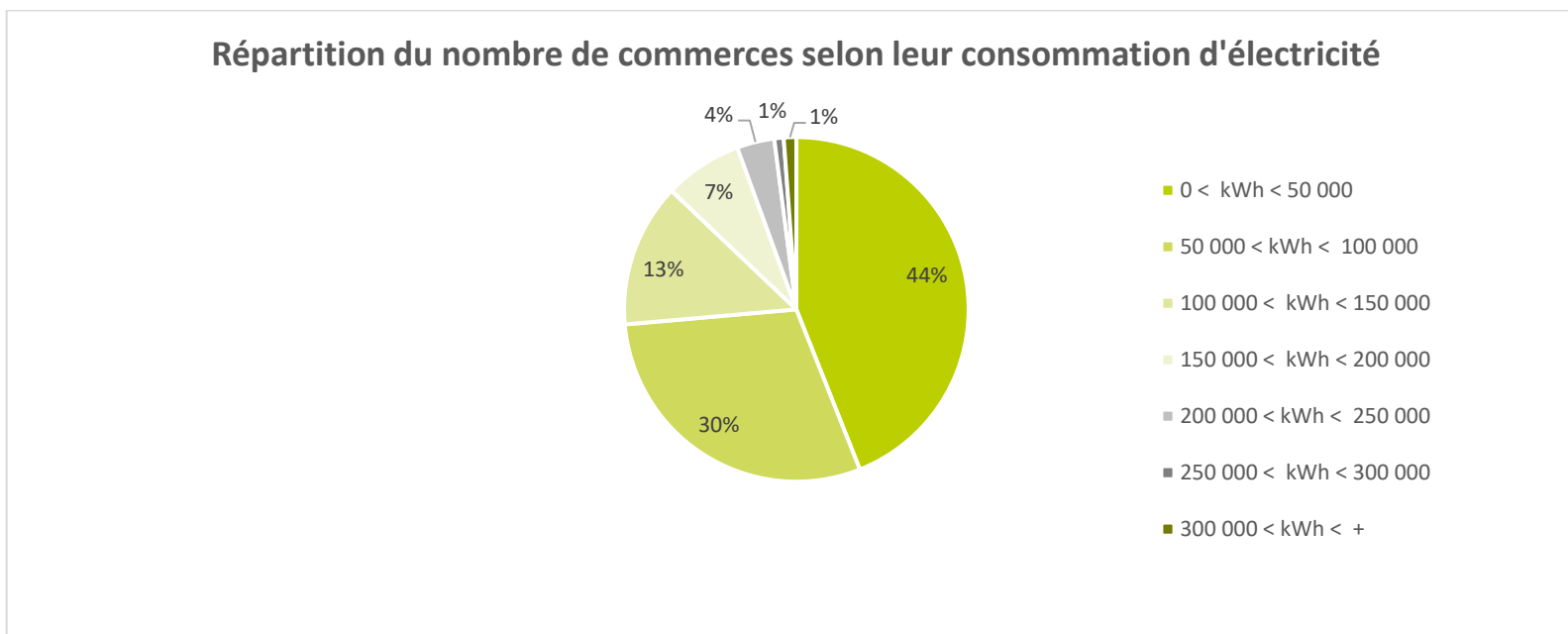


Figure 1 : Répartition des entreprises par consommation à La Réunion

On constate que plus de deux tiers des boulangeries de l'île ont une consommation d'électricité inférieure à 100 000 kWh/an.

## 2. Données des visites

Dans la cadre de cette étude, nous nous sommes orientés vers une recherche et un recensement des équipements spécifiques aux boulangerie/pâtisseries. Les informations recueillies sont les suivantes :

- Surface, horaires de fonctionnement ;
- Type et modèle des équipements présents, si possible lecture de la plaque signalétique, étiquette énergétique ;
- Factures d'électricité ;
- Chiffre d'affaires.

Un des objectifs du recensement des équipements était d'établir un bilan de puissance. Le niveau d'information recueilli dépend de l'ancienneté des équipements. Lorsque la plaque signalétique n'était plus lisible, nous avons utilisé les catalogues constructeurs et dans le pire des cas fait une estimation de puissance sur la base des équipements semblables.

Il faut noter que nous n'avons aucune information sur la consommation respective des équipements étant donné que nous n'avons pas réalisé de mesures.

Notre étude s'est basée sur 5 artisans situés dans les différentes zones de l'île. Le tableau 1.1 recense différentes informations sur les artisans étudiés nécessaire à l'études suivante.

Tableau 1 : Informations générales sur les artisans visités

	Visite 1 : Bosco	Visite 2 : l'Île aux pains	Visite 3 : La Panetière	Visite 4 : Cassava	Visite 5 : Morlet
Localisation	Saint-Pierre	Saint-Paul	Saint-Benoît	Saint-Paul	Saint-Pierre
Date ouverture	2020	2006	1997	2021	2006
Activité	Boulangerie/Pâtisserie	Boulangerie/Pâtisserie	Boulangerie/Pâtisserie	Micro Boulangerie	Pâtisserie
Horaires d'activité	3h-18h	2h30-19h	4h30-18h	4h-18h	6h-18h
Surface (m <sup>2</sup> )	165	200	195	83	180
CA (€)	Non communiqué	1 400 000	Non communiqué	492000	650000
Propriétaire/locataire	Locataire	Locataire	Propriétaire	Locataire	Locataire
Nombre d'employés	5	18	6	5	13

Nous avons visité trois boulangeries-pâtisseries, une pâtisserie et une micro-boulangerie. Cette dernière possède une surface inférieure à 100m<sup>2</sup>, tandis que les autres surfaces de bâtiments sont comprises entre 150 et 200m<sup>2</sup>. On y retrouve des structures récentes ouvertes entre 2020 et 2021, des structures plus anciennes ouvertes en 2006 et une boulangerie pâtisserie ouverte en 1997.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

Tableau 2 : Informations sur les factures électriques

	Visite 1 : Bosco	Visite 2 : l'Île aux pains	Visite 3 : La Panetière	Visite 4 : Cassava	Visite 5 : Morlet
Activité	Boulangerie/Pâtisserie	Boulangerie/Pâtisserie	Boulangerie/Pâtisserie	Micro Boulangerie	Pâtisserie
Date d'ouverture	2020	2006	1997	2021	2006
Type de tarif	Bleu	Non communiquée	Bleu +	Bleu	Bleu HP/HC
Puissance souscrite (kVA)	36		54kVA	36	24
Consommation Annuelle (kWh)	~79 200		~144 000	~48 000	57 000
Consommation par unité de surface (kWh/m <sup>2</sup> /an)	~480		~740 + fioul	~600	317
Prix (€/an)	15 900		28 800	7 870	8 800
Part de facture d'énergie sur le CA	Non communiqué		11%	2%	1%

La grande majorité des boulangeries visitées ont une consommation inférieure à 100 000 kWh/an. On constate que les artisans pratiquant de la boulangerie souscrivent à une puissance supérieure à 36kVA, tandis que la puissance souscrite par le pâtissier seul est moins élevée (probablement car il n'y a pas de four de boulangerie).

Sur les trois boulangeries-pâtisseries visitées, la consommation d'énergie est supérieure à 500 kWh/m<sup>2</sup>/an, tandis que pour la pâtisserie seule elle est plutôt de l'ordre de 300 kWh/m<sup>2</sup>/an. On constate aussi que la boulangerie plus ancienne (1997) possède une consommation beaucoup plus importante que les autres bâtiments, soit 738 kWh/m<sup>2</sup>/an. Il faut savoir qu'uniquement les factures électriques ont été analysées.

Or, la Panetière ouverte en 1997 réalise la majorité de sa production de pain via des fours alimentés au fioul. Sa facture d'énergie est donc considérablement élevée devant celle des autres boulangeries/pâtisseries étudiées qui sont plus récentes. En moyenne, la facture d'énergie représente entre 2% (pour les activités récentes) et 11% (pour les plus anciennes). Cependant, on manque d'information de comparaison sur ce critère à La Réunion. Les enquêtes par questionnaire vont permettre d'affiner cette information. En France métropolitaine, les factures d'énergie (hors chauffage) représentent à peu près 5% du CA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> « Boulangers et Pâtisseries, l'Etat vous aide à réaliser des économies d'énergie », La Toque Magazine, article disponible en ligne, le 09/05/2021

### 3. Visite n°1 : La boulangerie/pâtisserie BOSCO

La boulangerie-pâtisserie BOSCO est située à Saint-Pierre et a été créée en 2020. Il s'agit d'une boulangerie récente. La production démarre à 3h et la boulangerie ferme vers 18h.

On distingue 4 zones :

- L'espace de vente et de restauration
- L'espace boulangerie (préparation de la pâte)
- L'espace pâtisserie
- L'espace de stockage

#### 3.1 Analyse de la facture d'électricité

La boulangerie et pâtisserie BOSCO souscrit au tarif Bleu d'une puissance de 36kVA. La consommation d'électricité annuelle s'élève environ à 500kWh/m<sup>2</sup>. L'entreprise ne nous a pas communiqué son CA car au moment du rapport, l'entreprise n'a pas encore 1 an d'activité complète.

#### 3.2 La thermique du bâtiment

Les sources de chaleur internes dans ce bâtiment sont les suivantes :

- Le four
- Les groupes frigorifiques
- Les apports humains en production

Les climatiseurs sont présents dans l'espace de vente, la préparation pâtissière et le stockage.

Nous avons constaté que le four est intégré dans l'espace de vente. Cela implique un conflit entre les charges chaudes et les charges froides. La climatisation va ici pallier au surplus de chaleur du four afin de fonctionner. C'est une gestion contreproductive de la zone. Il serait pertinent d'isoler le four du reste de l'espace de vente.



## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### 3.3 Les équipements

Nous avons pu récupérer les puissances de la quasi-totalité des équipements et avons constaté que le four et les appareils de réfrigération/congélation représentent une grande partie de la puissance énergétique. Nous n'avons pas réalisé de campagne de mesure de la consommation des différents équipements donc nous ne pouvons pas remonter à leur consommation respective.

Cependant, selon une étude réalisée par le CMA Auvergne<sup>2</sup>, les fours représenteraient en moyenne 53% de la consommation totale d'énergie des boulangeries-pâtisseries tandis que la réfrigération représenterait à peu près 12%. Cette répartition peut changer en fonction de la typologie du bâtiment : boulangerie, pâtisserie ou boulangerie et pâtisserie.

La répartition des équipements (en nombre) est la suivante :

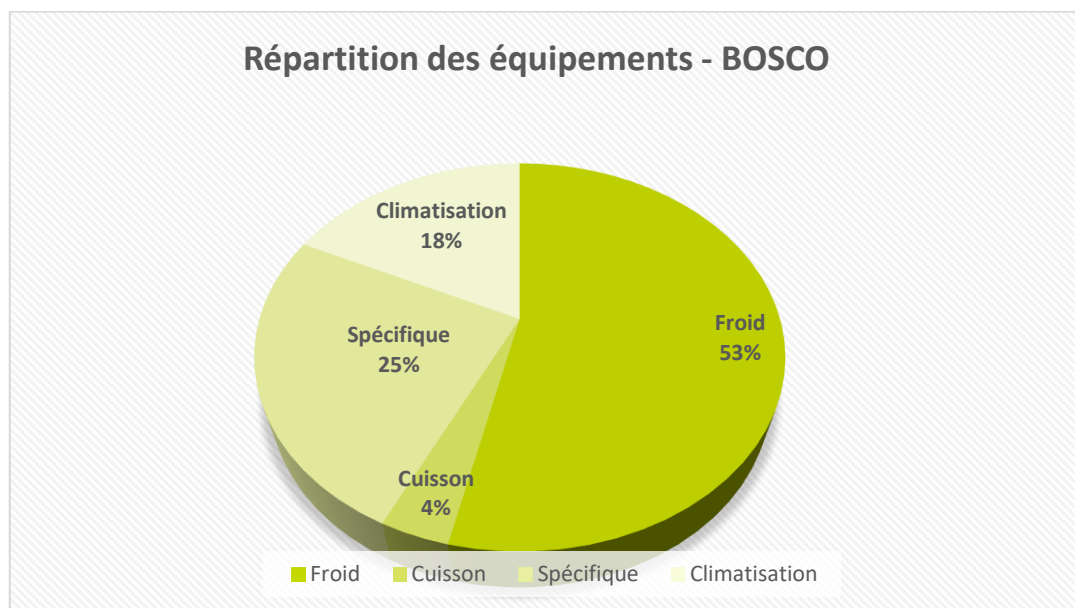


Figure 2 : Répartition en nombre des équipements pour la boulangerie/pâtisserie BOSCO

NB : Nous excluons dans cette répartition les équipements « autres » tels que la machine à café, les filtres à eau ou encore les box internet qui ne sont pas significatifs.

<sup>2</sup> « Comprendre ses consommations d'énergie pour mieux les gérer », CMA Auvergne Rhone-Aples, 2010

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### Les équipements de réfrigération

**Liste des équipements de réfrigération** : chambres de fermentation, congélateurs coffres, armoires réfrigérées positives et négatives, chambre froide positive, réfrigérateur à boissons, refroidisseur d'eau, tables réfrigérées positives et vitrines réfrigérées positives et négatives.

Nous avons ainsi pu récupérer la puissance installée d'environ 70% des équipements, mais seulement un tiers des étiquettes énergétiques.

### Les équipements de cuisson

**Liste des équipements de cuisson** : Four ventilé

Nous avons pu obtenir la puissance installée du four qui est de 24 kW.

### Les équipements spécifiques

**Liste des équipements spécifiques** : balancelle, batteur mélangeur, diviseuse, façonneuse, laminoir, pétrin à spirale et trancheuse.

Nous avons obtenu la totalité des caractéristiques de puissance des équipements spécifiques. Cela représente une puissance totale installée de 9,8kW. Cependant, il est difficile d'estimer leur consommation car les usages sont très spécifiques mais elle n'est probablement pas significative car ces équipements fonctionnent épisodiquement.

### Les équipements de climatisation et de ventilation

L'espace de vente est composé de deux climatiseurs. Il n'a pas été possible d'obtenir des informations complémentaires sur ces équipements.

### Les autres équipements électriques

On retrouve chez Bosco de l'éclairage artificiel, une caisse enregistreuse (et équipements liés) et un chauffe-eau électrique.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### Répartition de la puissance installée

Avec les informations récoltées, on peut identifier une répartition des puissances pour la boulangerie pâtisserie BOSCO :

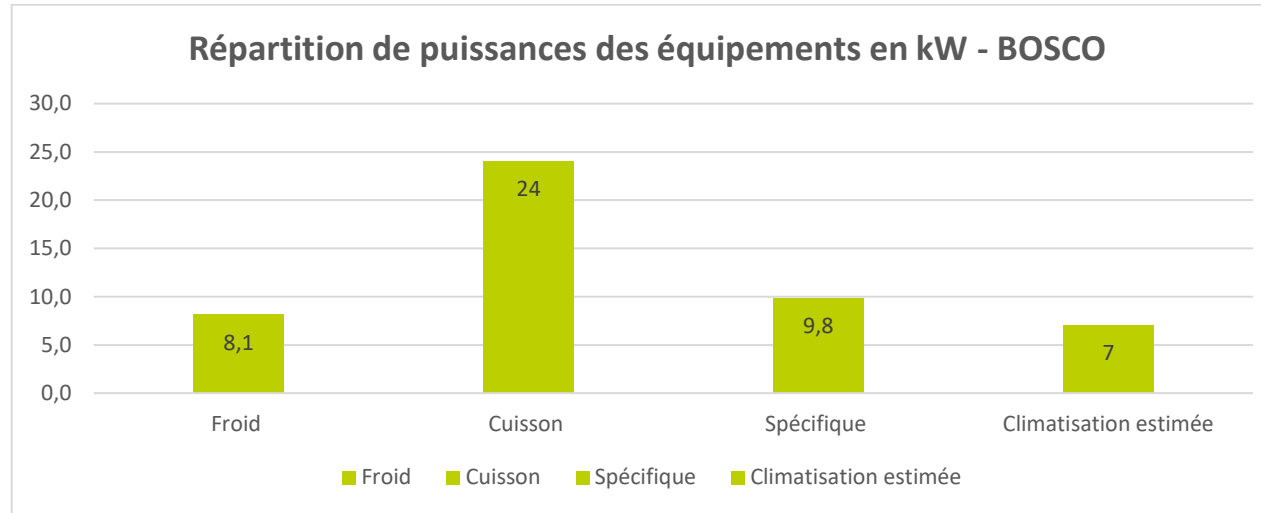


Figure 3 : Répartition des puissances installées pour la boulangerie/pâtisserie BOSCO

Note : La boulangerie possède une chambre froide dont nous ne connaissons pas la puissance. La puissance maximale de froid est potentiellement supérieure à la puissance de froid estimée ci-dessus.

### 3.4 Conclusion

La boulangerie et pâtisserie BOSCO est récente, cependant le zonage du bâtiment semble perfectible afin d'optimiser les consommations d'électricité et réduire les consommations de la climatisation. En effet, la climatisation vient compenser les pertes thermiques du four qui est dans la surface de vente, cela pourrait être amélioré par une séparation des zones via une cloison.

## 4. Visite n°2 : La boulangerie/pâtisserie L'ILE AUX PAINS

Cette boulangerie/pâtisserie est située à la Plaine Saint-Paul. Elle s'étend sur une superficie de 200m<sup>2</sup> et a été ouverte en 2006. On y retrouve 8 zones fonctionnelles :

- Plonge ;
- Zone de production viennoiserie (12 à 15°C) ;
- Zone de production boulangerie (présence du four) ;
- Zone de production pâtisserie et stockage froid ;
- Espace de vente ;
- Zone de stockage ;
- Zone de préparation de chocolat ;
- Vestiaires.

### 4.1 La thermique du bâtiment

Dans ce cas, les zones thermiques sont bien délimitées, la zone de production de viennoiserie par exemple est isolée afin de maintenir une température moyenne dans le local de 12-15°C.

Les zones sont séparées par des portes afin de limiter les échanges de chaleur.

Une grande partie de la chaleur est évacuée à l'extérieur par le biais de condenseur, seuls les conservateurs et réfrigérateurs ont des condenseurs intégrés, ce qui génère de la chaleur à l'intérieur du local. Pour une grande partie, ils ne sont pas situés dans les zones climatisées.

#### Plonge

Il s'agit d'une zone située à l'entrée arrière de la boulangerie. On y trouve la zone de lavage (évier, lave-vaisselle), un espace de cuisson et un espace de stockage, c'est un espace « complémentaire » qui sert d'appoint aux autres zones. On y trouve des jalousies permettant la ventilation, il n'y a pas de climatisation.

#### Production de viennoiserie

La pièce est isolée en panneaux de chambre froide, afin de transformer l'espace de production en zone de stockage, lors des fêtes. Cette pièce est maintenue entre 15 et 18°C en production, mais peut être maintenue à une température inférieure pendant les fêtes.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### Production boulangerie

Cette pièce est communicante avec la pâtisserie, on a l'accès direct vers 2 chambres froides (avec groupe froid excentré). Une paroi vitrée sépare l'espace de vente et la zone de production. Il y a donc une génération de chaleur dans cette zone en raison du four. La chaleur est évacuée par les fenêtres et les jalousies. Il s'agit donc d'une pièce chaude (non climatisée).

### Production pâtisserie et stockage froid

Ici, le climatiseur maintient une température optimale de production. On y trouve une chambre froide communicante avec la boulangerie et des petites chambres froides ainsi que les équipements spécifiques à la pâtisserie. Celle-ci communique directement avec la zone de stockage froid.

### Espace de vente

L'espace de vente est alimenté en air frais par la climatisation. La prise d'air se trouve dans le local de stockage. L'air est donc refroidi par le biais d'une batterie froide entre l'espace de stockage et l'espace de vente. L'air est recyclé de la zone de stockage frais et est refroidi pour être insufflé dans l'espace de vente. On y trouve des équipements froids d'exposition avec groupe intégré dont le condenseur génère de la chaleur dans l'espace de vente.

### Zone de stockage sec

La zone de stockage sec sert à stocker les produits secs et certains produits réfrigérés dans des armoires réfrigérées. Il y a donc 1 climatiseur qui maintient une température de stockage constante de 26°C pour la conservation des chocolats. On y trouve aussi des congélateurs coffres appareils de conservation froides placés à l'extérieur.

### Zone de préparation de chocolat

Lors des fêtes de Pâques, cette salle sert à produire du chocolat, elle est donc climatisée à ce moment. Lors des autres périodes il s'agit d'un espace de stockage froid par le biais d'armoires frigorifiques et des congélateurs coffres.

### Vestiaires

Il n'y a pas d'équipements spécifiques dans cet espace.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### 4.2 Les équipements

Certains équipements ont été achetés d'occasion en 2006 et vont bientôt être changés. Les équipements sont choisis de manière à optimiser l'espace afin de faire rentrer les équipements nécessaires. La performance énergétique n'est pas considérée dans le choix des équipements. De plus, on constate que la boulangerie doit être multi-usages et sur-mesure afin de s'adapter aux besoins du boulanger.

La répartition (en nombre) des équipements est la suivante :

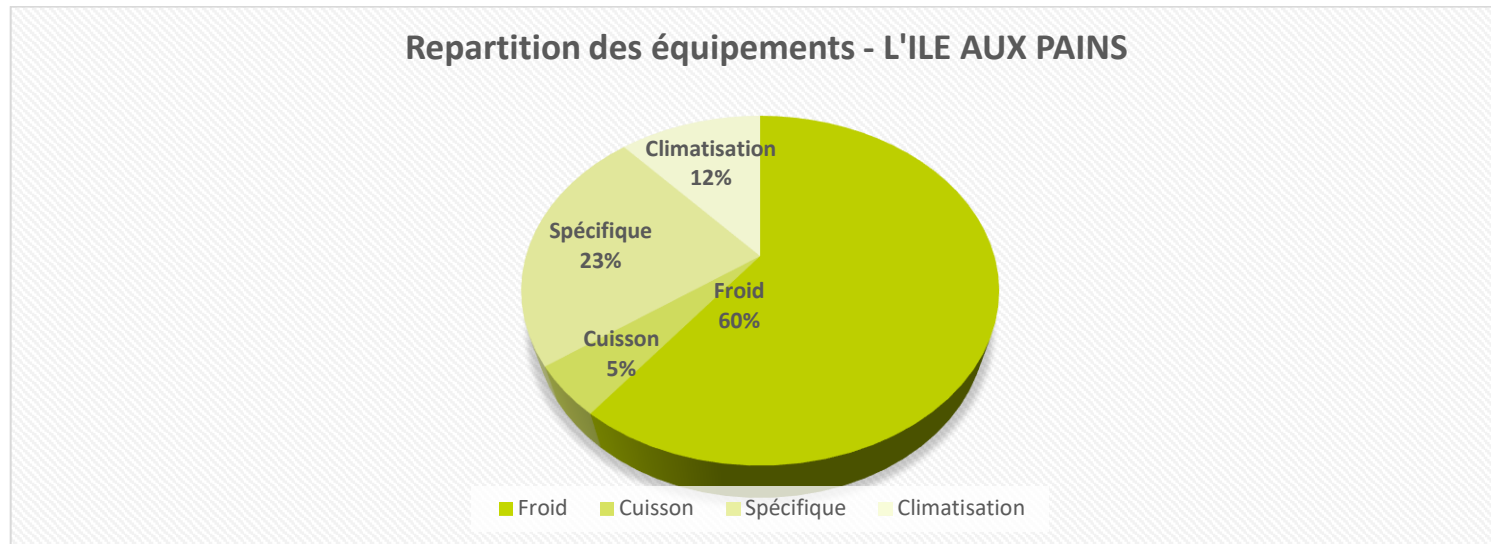


Figure 4 : Répartition en nombre des équipements pour la boulangerie/pâtisserie L'ILE AUX PAINS

#### Les équipements frigorifiques

**Liste des équipements** : congélateurs coffres, armoires réfrigérées négatives, chambres froides positives et négatives, réfrigérateur à boissons, surgélateurs, tables réfrigérées, vitrines réfrigérées positives et négatives, chambre de fermentation.

Comme pour la pâtisserie Morlet, cette boulangerie est ouverte depuis 2006, beaucoup d'équipements sont très anciens et il est difficile d'identifier les modèles ou de trouver ces anciennes références dans la littérature.

#### Les équipements de cuisson

**Liste des équipements** : fours à sole et four ventilé.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

Le four à sole possède une puissance absorbée de 42kW. Il n'y a pas d'informations disponibles sur le four ventilé car il s'agit d'une référence ancienne. En estimant la puissance du four selon les références obtenues lors des autres visites, nous obtenons une puissance totale approximative de 64 kW.

### Les équipements spécifiques

**Liste des équipements** : pétrin spirale, batteur mélangeur, dresseuse, laminoir, balancelle, diviseuse, façonneuse, trancheuse.

Une grande partie des équipements est trop ancienne pour obtenir des informations concernant la puissance et les caractéristiques de chaque appareil. Cependant, en se basant sur les références des appareils disponibles dans les autres locaux, il est possible d'estimer la puissance des équipements de production à 11kW (90% des équipements ont pu être estimé).

### Les équipements de climatisation et de ventilation

Il y a un climatiseur dans la zone de pâtisserie, 2 dans les espaces de stockage, 1 unité gainable (Daikin FDQ-C) alimentée par une PAC Air/air(Sky air Seasonal) et reliée à 2 bouches de soufflage dans l'espace de vente, une batterie froide (évaporateur) en espace de viennoiserie. Aucune information des puissances des batteries froides et des climatiseurs. Cependant, considérant la dimension des climatiseurs, ils délivrent sûrement 9000 BTU/h. Comme trouvé dans les fiches techniques pour des capacités de 12 000 à 15 000 BTU/h, nous prendrons une puissance de 1,4kW pour la valeur des puissances inconnues des climatiseurs.

### Les autres équipements électriques

En plus de l'éclairage, on retrouve à la boulangerie de l'île aux pains des portes automatiques, des laves vaisselles, une machine à café, un micro-onde et des caméras de sécurité. Ils ne sont pas significatifs.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### Répartition de la puissance installée

Nous n'avons pas pu établir de répartition de puissance des équipements étant donné la part importante de données manquantes.

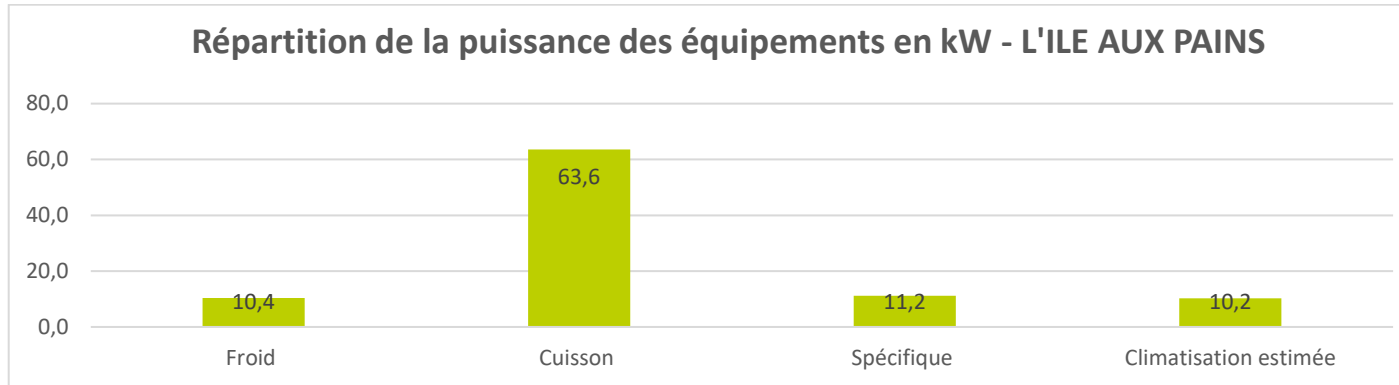


Figure 5 : Répartition des puissances installées pour la boulangerie/pâtisserie L'ILE AUX PAINS

### 4.3 Conclusion

De la même manière que précédemment, la gestion des espaces est optimisée pour la production. La boulangerie a beaucoup évolué au fil du temps et des besoins, il ne s'agit pas d'une structure figée. On note par ailleurs un défaut de maintenance sur certains équipements (présence de givre sur les calorifuges endommagés).



## 5. Visite n°3 : La boulangerie/pâtisserie LA PANETIERE

Le site étudié est à Saint-Benoît. La boulangerie s'étend sur une superficie de 195m<sup>2</sup> et a été ouverte en 1997. On y retrouve 6 zones fonctionnelles :

- Espace de vente ;
- Espace de boulangerie ;
- Stockage ;
- Viennoiserie ;
- Espace « extérieur » ;
- Pâtisserie.

Contrairement aux autres installations visitées, les ¾ des fours installés fonctionnent au fioul.

### 5.1 La thermique du bâtiment

Il s'agit ici d'un ancien bâtiment qui a été modifié au fil du temps afin de s'adapter à l'usage du boulanger.

#### Vente

Les appareils dans l'espace de vente sont anciens, les groupes frigorifiques sont intégrés aux appareils. En hiver, il fait chaud dans cet espace même avec les portes ouvertes. La chaleur présente provient des fours qui sont en fonctionnement de 4h à 10h en boulangerie.

#### Boulangerie

Tous les fours de la boulangerie fonctionnent au fioul et sont très anciens, les performances énergétiques sont probablement faibles par rapport à celles des fours récents. Il y a donc une grande production de chaleur. Un extracteur d'air a été installé mais il n'est pas très efficace selon les artisans.

De plus, la moitié de la superficie de la boulangerie n'est pas exploitée car des équipements ne fonctionnent plus mais sont toujours sur le site.

#### Stockage froid

Cette zone communique avec l'espace viennoiserie et l'espace « extérieur ». Il n'y a pas de séparation distincte entre les zones. On y trouve des chambres froides. Des ventilateurs domestiques ventilent les groupes frigorifiques. Cependant, le local est très mal ventilé et les ouvertures sont rares, le système est donc peu efficace.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### Viennoiserie

Dans l'espace de viennoiserie, on retrouve des équipements de production tels que les batteurs-mélangeurs, mais aussi une chambre froide ainsi que des tours réfrigérées. Pour la chambre froide, son unité extérieure se trouve dans le garage nommé espace « extérieur » dans ce rapport.

### Espace « extérieur »

Des ventilateurs sur pied ventilent les groupes frigorifiques. Il s'agit en fait d'un garage couvert, la zone ouverte est obstruée par des objets encombrants (palettes etc.). Une grande partie des unités extérieures et groupes froids sont regroupés dans cette zone qui n'est pas vraiment à l'air libre, ce qui ne favorise pas les performances énergétiques. Une chambre froide est présente dans cette zone. Le condenseur est exposé au-dessus de la chambre et ventilé à l'aide d'un ventilateur domestique.

### Pâtisserie

La pâtisserie est fermée et « isolée » du reste, la pièce est en climatisation constante. La production de chocolat est faite dans cette zone.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### 5.2 Les équipements

Les équipements présents dans cette boulangerie sont très anciens, cela a rendu la démarche de recherche des caractéristiques et des références difficiles.

Les  $\frac{3}{4}$  des fours fonctionnent au fioul, nous n'avons pas analysé la consommation des fours au fioul.

Les compresseurs et condenseurs des équipements de ce site ne se sont pas situés en extérieur. En plus de la chaleur produite par les fours, les condenseurs et compresseurs génèrent de la chaleur qui est mal évacuée. Les performances des groupes frigorifiques sont donc probablement dégradées.

La répartition (en nombre) des équipements est la suivante :

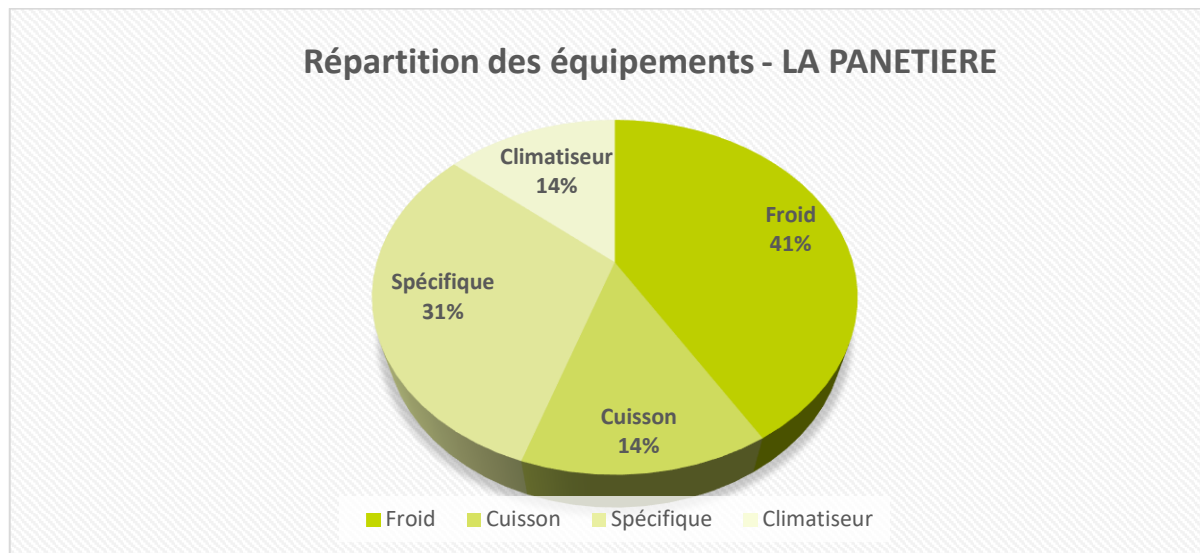


Figure 6 : Répartition en nombre des équipements de la boulangerie/pâtisserie LA PANETIERE

#### Les équipements frigorifiques

**Liste des équipements** : chambres froides positives et négatives, réfrigérateur à boissons, tables réfrigérées, vitrines réfrigérées positives et négatives, chambre de fermentation.

Nous avons pu identifier que la puissance installée est de seulement moins de 10% des équipements froids, soit 1,1kW de puissance installée. De plus, il s'agit majoritairement des chambres froides.

Ici, la boulangerie n'a pas subi de grands changements depuis 1997 et beaucoup d'équipement sont anciens.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### Les équipements de cuisson

**Liste des équipements** : four à sole et four ventilé.

Le four à sole possède une puissance absorbée de 42kW. Il n'y a pas d'informations disponibles sur le four ventilé car il n'est pas présent dans la dernière gamme de fours. Les équipements au fioul n'ont pas été considérés ici. Ils représentent la plus grande partie de la puissance de cuisson installée puisqu'on y retrouve un four à sole à 4 étages et 2 fours ventilés.

### Les équipements spécifiques

**Liste des équipements** : pétrin spirale, batteur mélangeur, dresseuse, laminoir, balancelle, diviseuse, façonneuse, trancheuse.

Une grande partie des équipements est trop ancienne pour permettre d'obtenir des informations concernant la puissance et les caractéristiques de chaque appareil.

### Les équipements de climatisation et de ventilation

Il y a 3 climatiseurs dans l'espace de vente, similaires aux précédents. N'ayant pas les références des équipements, nous avons estimé comme précédemment la puissance de 1,4kW. On retrouve aussi 2 climatiseurs dans la zone de pâtisserie estimé de la même façon que précédemment.

### Les autres équipements électriques

En plus de l'éclairage, on retrouve à la Panetière des portes automatiques, une machine à café, un micro-onde, ainsi qu'un écran et des caméras de sécurité. Ils ne sont pas significatifs.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### Répartition de la puissance installée

Nous n'avons pas pu établir de répartition de puissance des équipements étant donné la part importante de données manquantes, surtout pour les équipements de réfrigération.

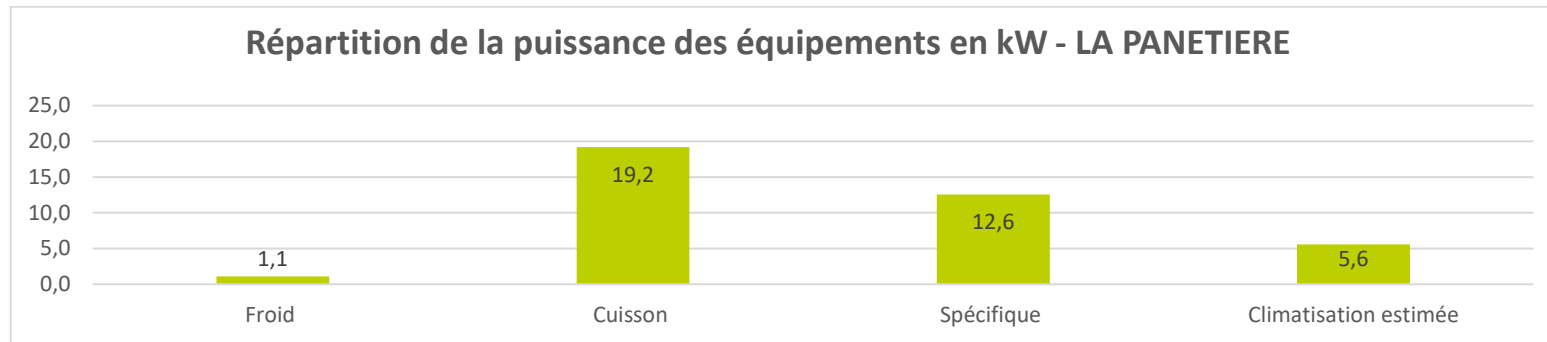


Figure 7 : Répartition des puissances installées pour la boulangerie/pâtisserie LA PANETIERE

### 5.3 Conclusion

De la même manière, la gestion des espaces est optimisée selon la production. On retrouve une concentration des groupes frigorifiques dans une zone intérieure (ancien garage), avec une mauvaise évacuation de la chaleur. Les zones sont communicantes et la température dans l'espace de cuisson (boulangerie) peut dépasser les 45°C en été, même avec l'extracteur.

## 6. Visite n°4 : La micro-boulangerie CASSAVA

La boulangerie visitée est une boulangerie récente (créée en 2021). Elle produit uniquement des produits « originaux » inspirés de la culture créole et sélectionnés selon des produits locaux. La boulangerie est en fonctionnement de 4h à 18h.

La boulangerie possède la plus petite surface parmi les boulangeries visitées. Tous les équipements sont électriques.

On distingue 4 zones :

- Le point de vente et de restauration ;
- L'espace boulangerie (four, pétrin, etc.) ;
- L'espace de stockage ;
- L'espace de cuisine.

### 6.1 Analyse de la facture d'électricité

Cassava étant un établissement récent, nous ne disposons que des factures bimestrielles depuis le mois de février. En moyenne, la boulangerie consomme environ 4000 kWh par mois pour un total de 660€ par mois. Extrapolée à l'année, cela représente une consommation de près de 600 kWh/m<sup>2</sup>/an. On constate que la facture d'électricité représente à peu près 2% du chiffre d'affaires de l'entreprise. Selon un chiffre d'affaires estimé sur l'année.

### 6.2 La thermique du bâtiment

Les sources de chaleur internes sont très importantes, on reconnaît :

- Les fours et équipements cuissons ;
- Les compresseurs et condenseurs des machines frigorifiques (pour les réfrigérateurs qui ont un condenseur intégré) ;
- L'apport humain en production.

Afin de pallier à ces charges, on trouve un climatiseur de puissance de 36 000 Btu/h dans l'espace de vente et un autre de 24 000 Btu/h dans l'espace de stockage froid.

Les zones ne sont pas bien séparées et sont ouvertes les unes sur les autres. La climatisation va donc contrer la production de chaleur des équipements de cuisson. Les zones pourraient être séparées par des portes coulissantes automatiques afin de réduire les échanges thermiques entre les zones et donc

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

la consommation des climatiseurs dans l'espace de vente et de stockage. Cependant, cela augmenterait l'inconfort en production. Il peut être pertinent d'ajouter une ventilation mécanique et/ou d'optimiser la ventilation naturelle dans ces espaces afin d'extraire la chaleur.

### 6.3 Les équipements

Au niveau des équipements spécifiques, la boulangerie a choisi de travailler avec des marques qu'elle connaissait, performantes d'un point de vue de la production boulangère sans pour autant avoir connaissance de la performance énergétique des équipements. Les seuls équipements dont il est facile d'obtenir des informations sur leur consommation d'énergie sont : les réfrigérateurs, conservateurs et certaines armoires frigorifiques. Les fabricants d'appareils de réfrigération ne fournissent pas tous les étiquettes énergétiques. Les autres équipements spécifiques ne possèdent pas d'informations sur la performance (les étiquettes énergétiques ne sont pas obligatoires dans le milieu professionnel).

Nous avons pu récupérer les puissances de la quasi-totalité des équipements.

La boulangerie a une démarche de qualité et environnementale d'un point de vue de ses productions. Ils maîtrisent la puissance appelée grâce à un optimiseur de puissance pour pallier à un problème de puissance disponible plafonnée au compteur EDF.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

La répartition (en nombre) des équipements est la suivante :

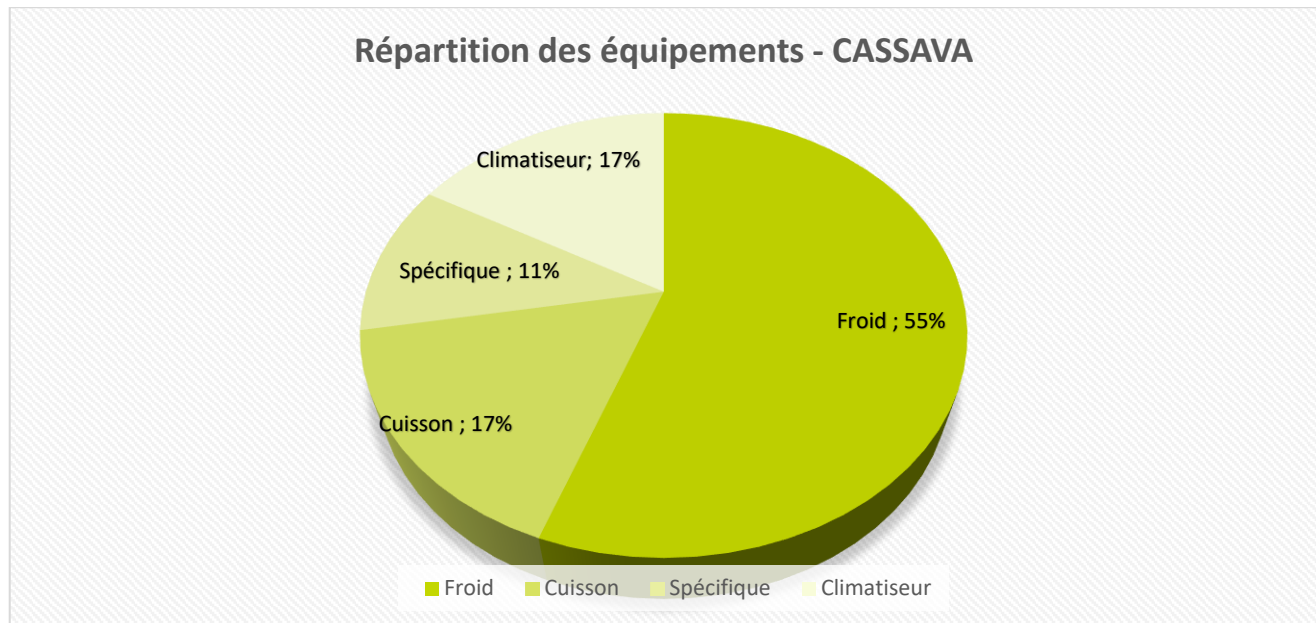


Figure 8 : Répartition en nombre des équipements pour la micro-boulangerie CASSAVA

Nous excluons dans cette répartition les équipements « autres » tels que la machine à café, les filtres à eau ou encore les box internet qui ne sont pas significatifs.

### Les équipements frigorifiques

**Liste des équipements :** les armoires frigorifiques positives et négatives, une machine à glaçons, des réfrigérateurs à boissons, une table réfrigérée, des vitrines réfrigérées positives et un réfrigérateur domestique.

Nous avons pu identifier la puissance installée de 70% des équipements froids mais seulement 30% des étiquettes énergétiques. Elle représente 3,7kW de puissance installée. Les équipements non identifiables sont les réfrigérateurs à boissons et un réfrigérateur. La puissance électrique est généralement autour de 100W pour ce type d'appareil. On peut donc arrondir la puissance installée en froid à 4kW.

### Les équipements de cuisson

**Liste des équipements :** four à sole, four mixte, foyer à induction.



## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

La boulangerie étant récente, il a été possible d'obtenir les informations sur la puissance installée des fours. Cependant, les fabricants ne communiquent pas sur la consommation par cycle de leurs installations. La puissance installée est de 40,9 kW. Cela s'explique par le fait que Cassava réalise aussi de la restauration. Les artisans cuisinent donc sur des plaques à induction et utilise un four mixte dans leurs usages de restauration.

### Les équipements spécifiques

**Liste des équipements** : pétrin spirale et batteur mélangeur.

De même, nous avons pu identifier les puissances de tous les équipements spécifiques de la boulangerie. En effet Cassava possède 2kW d'équipements spécifiques, qui ne fonctionnent que ponctuellement, ce qui laisse à penser que leur consommation n'est pas significative devant celle des équipements frigorifiques ou des fours.

### Les équipements de climatisation et de ventilation

La boulangerie est équipée d'une hotte afin de récupérer les fumées des cuissons, pour la restauration. De plus, il n'y a pas plus d'informations sur la puissance appelée au compresseur pour les clim, nous avons cependant les capacités de celle-ci soit respectivement 36 000 BTU/h et 24 000 BTU/h. Elles sont ici respectivement estimées par rapport à des équipements similaires à 3,2kW et 2,3kW.

### Les autres équipements électriques

Parmi les autres équipements, nous retrouvons entre autres l'éclairage, les équipements de sécurité, les équipements de lavage, etc. Ils ne sont pas significatifs.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### Répartition de la puissance installée

Ci-dessous l'estimation de la répartition des puissances pour la boulangerie pâtisserie CASSAVA :

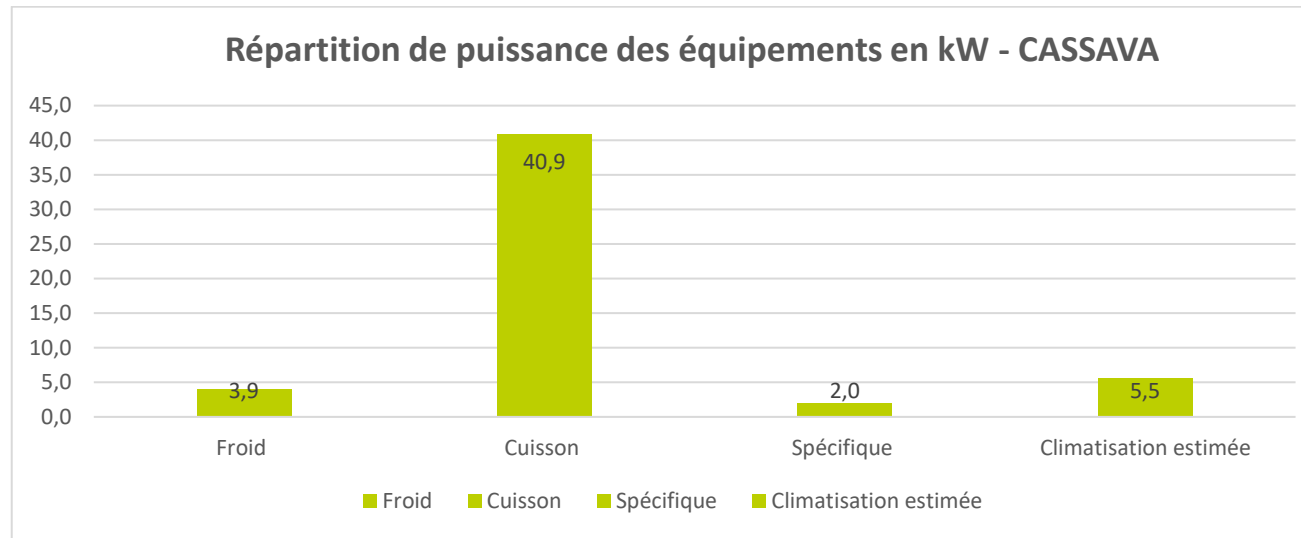


Figure 9 : Répartition des puissances installées pour la micro-boulangerie CASSAVA

La puissance installée des équipements chaud s'explique par le fait que 3 appareils de cuissons sont utilisés pour trois usages différents : un four à sole pour la cuisson du pain d'une puissance de 18,4 kW, un four mixte d'une puissance de 10,5kW utilisé pour la cuisson des plats préparé et de pâtisserie (gâteaux) ainsi qu'une plaque de cuisson à induction professionnel de 12kW. La boulangerie proposant aussi un service de restauration, les deux derniers fours sont donc dimensionnés pour ces usages.

## 6.4 Conclusion

La boulangerie est consciente de l'impact énergétique qu'elle peut avoir et essaye d'adapter la gestion de ses équipements. On constate cependant que la gestion des zones climatiques pourrait être améliorée en isolant les équipements de cuisson de la zone climatisée afin d'optimiser la consommation de la climatisation.

À noter que la comparaison avec les autres sites visités est difficile car la boulangerie CASSAVA est plus petite qu'une boulangerie classique, avec une plus faible production de pain, une partie dédiée à la restauration et des équipements qui ont été choisis en conséquence (uniquement un pétrin, pas d'équipements de production spécifique de type laminoir, diviseuse, etc.).

## 7. Visite n°5 : La pâtisserie MORLET

La pâtisserie visitée est ouverte depuis plus de 15 ans, cependant les locaux étaient déjà exploités par des artisans pâtisseries avant cette date. Les équipements ont pour certains plus de 30 ans. On distingue cinq zones :

- Espace de vente ;
- Espace de production froide (pâtisserie, maintenue à 15-18°C) ;
- Espace de production chaude (fours) ;
- Zone de préparation ;
- Espace de stockage.

### 7.1 Analyse de la facture d'électricité

Nous avons obtenu les factures d'électricité de l'année 2020 de la boulangerie. Il s'agit ici d'une facture annuelle de 8 812€, soit une facture mensuelle de 735€ pour une consommation mensuelle moyenne de 4700kWh. Cela représente une consommation de 317 kWh/m<sup>2</sup>/an. Cette pâtisserie est moins énergivore (en consommation spécifique) que les boulangeries pâtisseries visitées, les résultats des questionnaires permettront de voir si ce résultat est général.

La pâtisserie souscrit au tarif bleu HC/HP à une puissance de 18kVA. La cuisson ne faisant pas partie de l'activité principale du pâtissier, la puissance nécessaire est moins importante.

On constate que la facture d'énergie représente 1% du chiffre d'affaires.

### 7.2 La thermique du bâtiment

Les sources de chaleur :

- Fours ;
- Appareils de cuisson ;
- Compresseurs et condenseurs des appareils frigorifiques ;
- Employés en activité.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

Les zones sont bien séparées par des portes automatiques lorsque nécessaire (entre les espaces avec de la dissipation de chaleur et les espaces climatisés). Cela permet de réduire les échanges thermiques entre les 2 zones.

Toute la surface côté rue de la boutique est vitrée, ce qui favorise les apports solaires. Il y a des protections solaires en tissu, cependant elles sont de couleur noire (stocke la chaleur), il fait donc très chaud sur la terrasse.

Afin de palier à ces charges, l'espace de vente est muni de 2 climatiseurs de 36 000 Btu/h, l'espace de production pâtissière d'un climatiseur de très grande capacité de puissance inconnue (donnée non accessible).

À l'extérieur, les condenseurs génèrent de la chaleur difficilement évacuée dans les coursives.

Les condenseurs et compresseur des chambres froides sont situés à l'extérieur. Cependant le condenseur intégré, des armoires réfrigérées et surgélateur produit de la chaleur dans les salles climatisées.

### 7.3 Les équipements

La pâtisserie possède des équipements anciens qui ont subi diverses réparations au cours du temps (par exemple changement du compresseur sur une vitrine réfrigérée). La pâtisserie possède une très grande variété d'équipements spécifiques, chacun sélectionné selon les besoins de production du pâtissier.

Nous avons constaté que la performance énergétique n'était pas le critère de choix principal des équipements. Il y a d'abord des contraintes d'espace, de performance et d'optimisation de la production pâtissière.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

La répartition (en nombre) des équipements est la suivante :

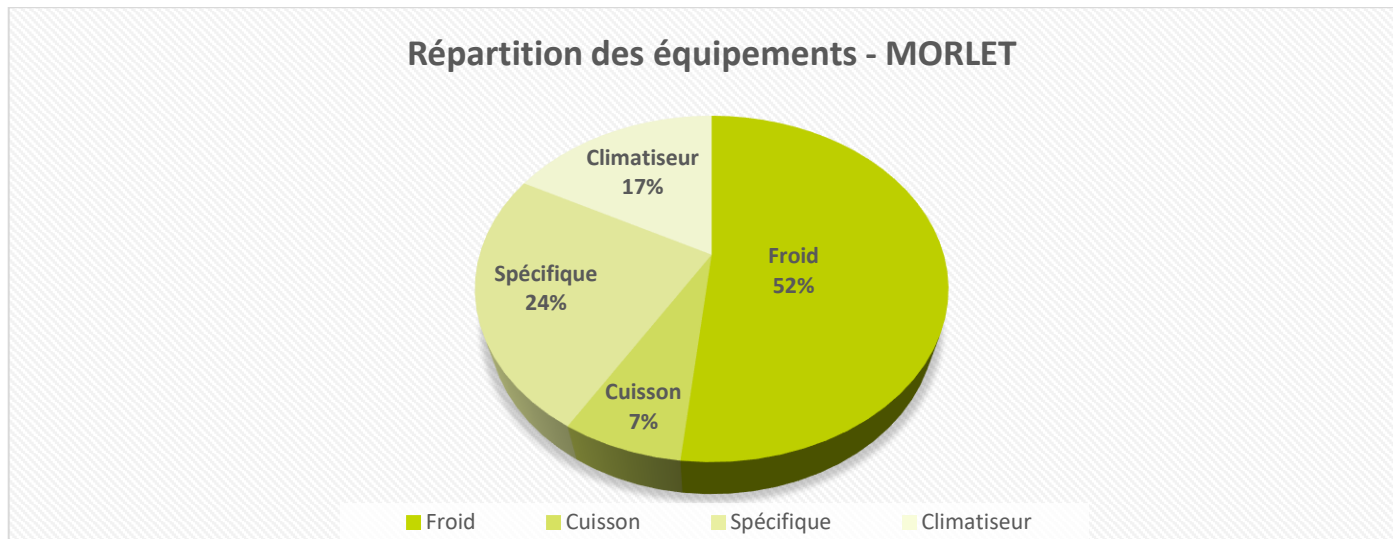


Figure 10 : Répartition en nombre des équipements pour la pâtisserie MORLET

### Les équipements frigorifiques

**Liste des équipements** : congélateur coffre, armoire réfrigérée négative, chambre froide positive et négative, coffre de présentation (glace), îlot d'exposition froid, réfrigérateur à boissons, surgélateur, table réfrigérée, vitrine réfrigérée positive et négative, vitrine à glace.

Nous avons pu identifier la puissance installée d'un tiers des équipements froids. Elle représente 2,2kW de puissance installée. Beaucoup d'équipements ne sont plus identifiables dans cette pâtisserie, entre autres il n'y a pas d'informations visibles pour les groupes frigorifiques des chambres froides qui sont sûrement les plus énergivores.

En effet, la pâtisserie est ouverte depuis 2006 et les équipements sont pour la majorité anciens. Les données de puissance sont donc difficilement identifiables. De plus, les compresseurs ont souvent été remplacés au fil du temps et ne correspondent plus au modèle initial mentionné sur la plaque signalétique.

### Les équipements de cuisson

**Liste des équipements** : fours ventilés.

Les fours sont d'anciennes références et les étiquettes techniques n'étaient pour certaines pas lisibles ou accessibles. Nous n'avons donc pas pu identifier les puissances installées.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### Les équipements spécifiques

**Liste des équipements** : pétrin spirale, batteur mélangeur, machine à chocolat, dresseuse, autocuiseur, laminoir.

La pâtisserie nécessite des équipements spécifiques adaptés à ses usages. Nous avons pu récupérer les informations de puissance pour seulement moins de la moitié des équipements, ils représentent déjà une puissance installée de 7,9kW.

### Les équipements de climatisation et de ventilation

L'espace de vente est équipé de 2 climatiseurs d'une puissance frigorifique de 36 000 BTU/h, qui permettent de maintenir une température de confort dans l'espace de vente. Cette climatisation combat en plus de la température extérieure les charges :

- Humaines ;
- L'apport solaire en vitrine ;
- La puissance dissipée aux condenseurs et compresseurs des appareils frigorifique avec groupe interne.

La zone de production est alimentée par un climatiseur maintenant la température entre 16°C et 18°C pendant la période de production. On y trouve également une climatisation d'appoint. Aucune donnée sur ces climatiseurs n'a pu être identifiée. La zone de préparation est équipée d'un climatiseur d'une puissance inconnue.

### Les autres équipements électriques

En plus de l'éclairage, on retrouve à la pâtisserie Morlet des portes automatiques, un chauffe-eau électrique, des laves vaisselles et lave verres, une machine à café et un micro-onde. Ils ne sont pas significatifs.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### Répartition de la puissance installée

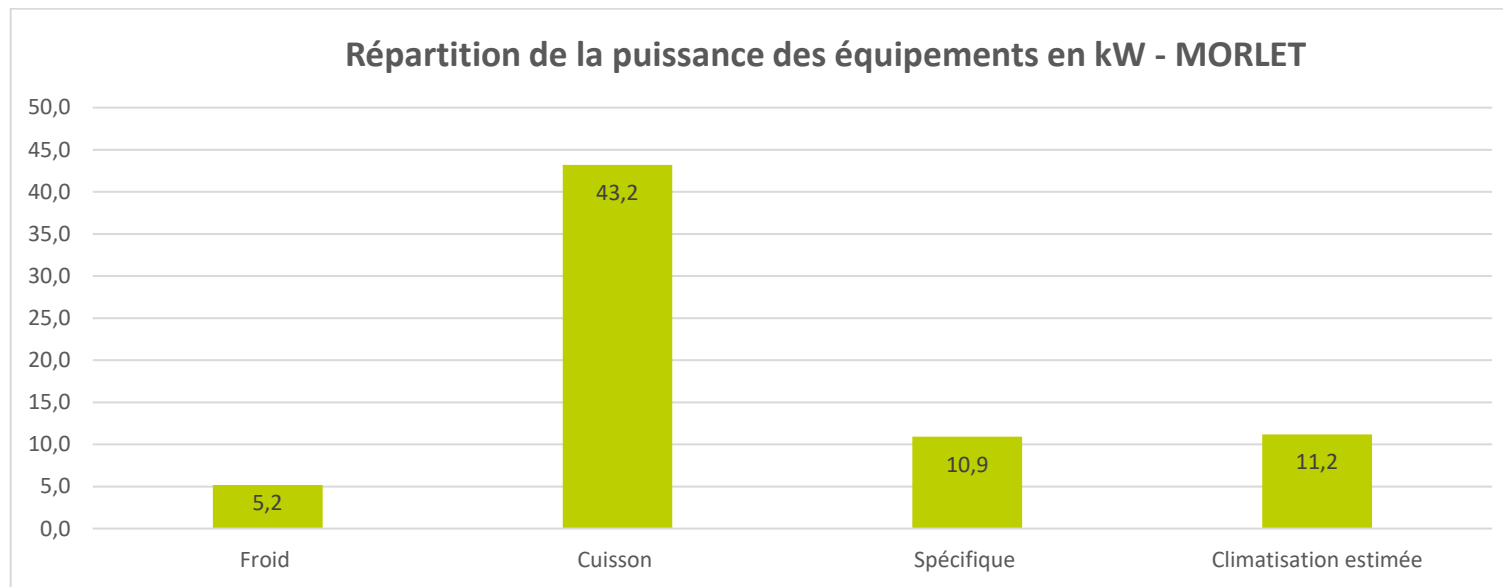


Figure 11 : Répartition des puissances installées pour la pâtisserie MORLET

La puissance installée d'équipements froids pourrait être supérieure à celle affichée (deux chambres froides avec puissance non identifiée). Il en est de même pour les équipements de préparation et de climatisation. On a pu estimer la puissance d'un peu plus de 60% des équipements froids.

### 7.4 Conclusion

La séparation des espaces est bien gérée dans ce cas. La chaleur est mal évacuée dans les couloirs extérieurs. En effet, les groupes extérieurs sont situés en face d'une cage d'escalier ce qui limite la capacité d'évacuation de la chaleur.

## 8. Bilan des visites

Nous avons pu constater, à travers les différentes visites, que les performances énergétiques des équipements n'étaient pas un argument pour le choix des équipements par les artisans. En effet, l'artisan va choisir, dans un premier temps, ses équipements en fonction de ses besoins. Souvent limité par la superficie de son local, il doit optimiser l'encombrement et la quantité des équipements dans son espace. De ce fait, la contrainte principale est d'avoir des équipements répondant à l'usage et aux besoins de l'artisan dans un espace restreint.

Par ailleurs, la boulangerie et la pâtisserie sont des lieux qui évoluent aux mesures des besoins des artisans, le local et les équipements utilisés sont donc régulièrement contraints d'évoluer et de changer.

Selon les données obtenues lors des visites, nous avons pu constater que la part de la facture d'électricité dans le chiffre d'affaires pouvait atteindre les 11%. C'est surtout le cas de la boulangerie la plus ancienne. Sinon, on se retrouve dans l'ordre des 2% du chiffre d'affaires. On a également pu constater que l'entreprise avec une part de 11% du chiffre d'affaires correspond à l'ancienne entreprise n'ayant pas subi de changement d'équipement ou d'amélioration des performances énergétiques ces 20 dernières années.

Nous traiterons ce critère lors de l'analyse sociotechnique, afin de vérifier s'il s'agit de la même situation pour les artisans dans la même situation.

Il a été compliqué d'obtenir des informations concrètes sur les performances énergétiques des équipements. Tout d'abord, les équipements anciens sont difficilement identifiables et référencables. Par ailleurs, pour les équipements plus récents, lorsqu'il s'agit des fours, le fabricant ne communique jamais sur les performances énergétiques et nous avons uniquement des informations sur les puissances installées. Pour les équipements de réfrigération, les fabricants ne sont pas obligés pour les équipements professionnels spécifiques de fournir des étiquettes énergétiques.

Enfin, d'un point de vue de la thermique du bâtiment, certains artisans ont une mauvaise appréhension du zonage thermique. En effet, certains possèdent des fournils communicants avec les espaces climatisés ou même compris dans les espaces climatisés. Il pourrait donc être intéressant dans les axes à venir de sensibiliser les distributeurs dans le choix d'équipements plus performants, mais aussi de guider les artisans dans la disposition des équipements et la gestion du zonage thermique.



## Chapitre 2 L'analyse sociotechnique par questionnaire et enquête semi-directive

### 1. Introduction

Dans le cadre du projet PECORE, une enquête semi directive a été réalisée en collaboration avec la Chambre des Métiers et de l'Artisanat de La Réunion CMAR. Cette étude s'est développée sous la forme d'un questionnaire communiqué aux artisans boulangers et pâtisseries de l'île. Nous avons récolté les informations suivantes :

- Informations générales : localisation, chiffre d'affaires, etc. ;
- Informations sur le local : superficie, confort, etc. ;
- Informations sur les équipements utilisés dans une boulangerie ou une pâtisserie ainsi que sur les critères de sélection des équipements à l'achat ;
- Informations sur la facture d'énergie.

Cette étude nous permet d'avoir davantage d'informations sur les boulangeries et pâtisseries, notamment sur la répartition des équipements et les problématiques réelles du secteur de la boulangerie. Le questionnaire diffusé aux boulangeries-pâtisseries est présenté en Annexe.

La CMAR a été chargée de diffuser le questionnaire et de récolter les réponses. Nous avons pu récupérer les réponses de 60 boulangeries-pâtisseries sur 345 en activité, soit **17% du parc** de l'île.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

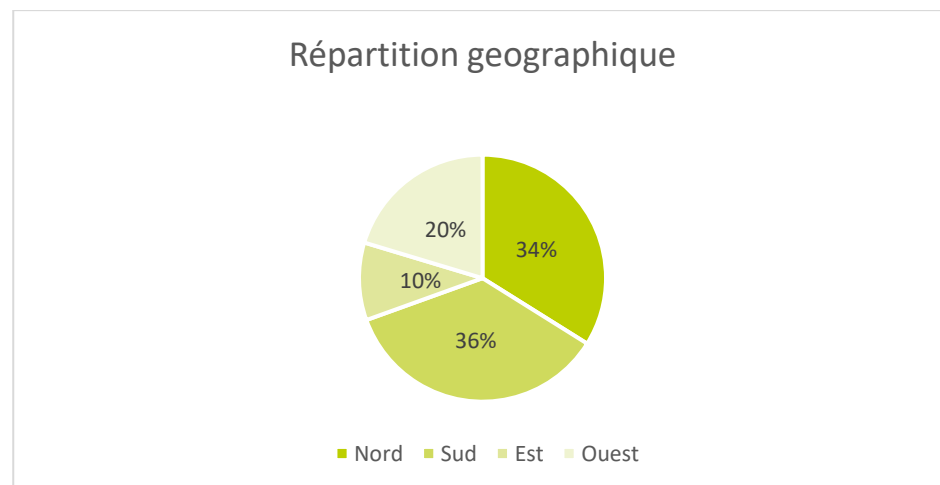
### 2. Résultats

#### 2.1 Les informations générales

Afin d'analyser le parc des boulangeries et pâtisseries sur l'île, nous avons récolté des informations telles que la localisation, le domaine d'activité, l'ancienneté du commerce, le chiffre d'affaires et l'effectif salarial, ce qui nous permettra de tirer des corrélations.

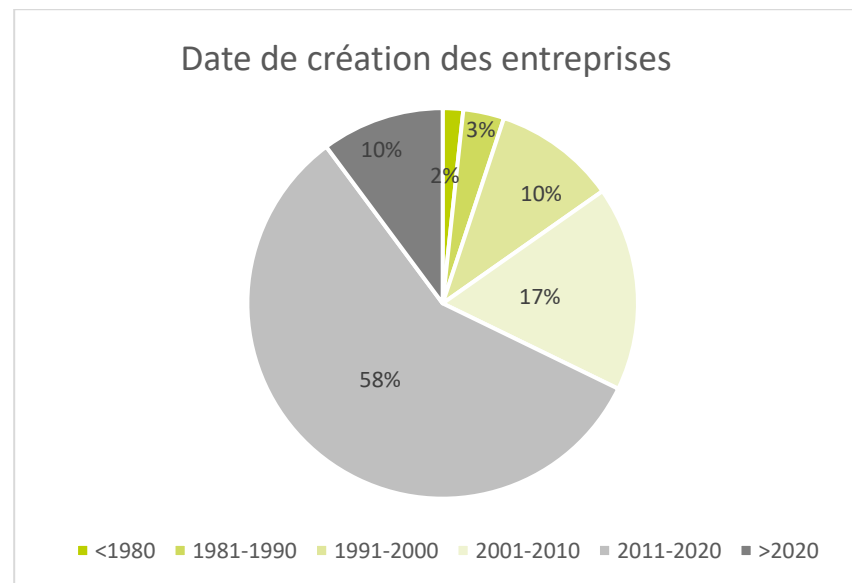
#### 2.2 La répartition sectorielle

Parmi les entreprises ayant répondu à l'enquête, on constate selon Figure 2.1 qu'il y a une plus grande quantité d'entreprises localisées dans le Nord (37%) et le Sud (36%) que dans l'Est (9%) et l'Ouest (18%) de l'île, alors que la répartition des 353 boulangeries-pâtisseries recensées par EDF fait état d'une proportion de commerces plus importante dans le Sud que dans le Nord : les entreprises du Nord ont plus répondu que celles du Sud.

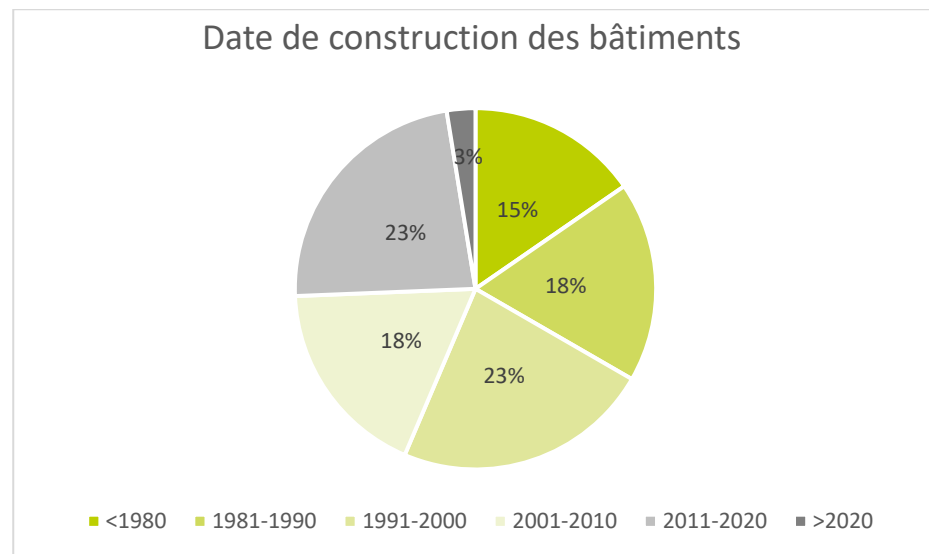


#### 2.3 La répartition des artisans

Parmi les artisans ayant répondu, on retrouve des pâtisseries (25%), des boulangers (3%, uniquement un répondant) et des boulangers/pâtisseries (72%). Les entreprises proposant de la boulangerie et de la pâtisserie sont majoritaires. Le sondage montre qu'il y a plus d'artisans boulangers/pâtisseries sur l'île que d'artisans avec une seule activité spécifique. On peut confirmer ces proportions par les données de la SIRENE où on retrouve un rapport de 30%/70% pour les pâtisseries et le boulangerie-pâtisseries sur l'île. Les dates de création des entreprises ayant répondu à l'enquête.

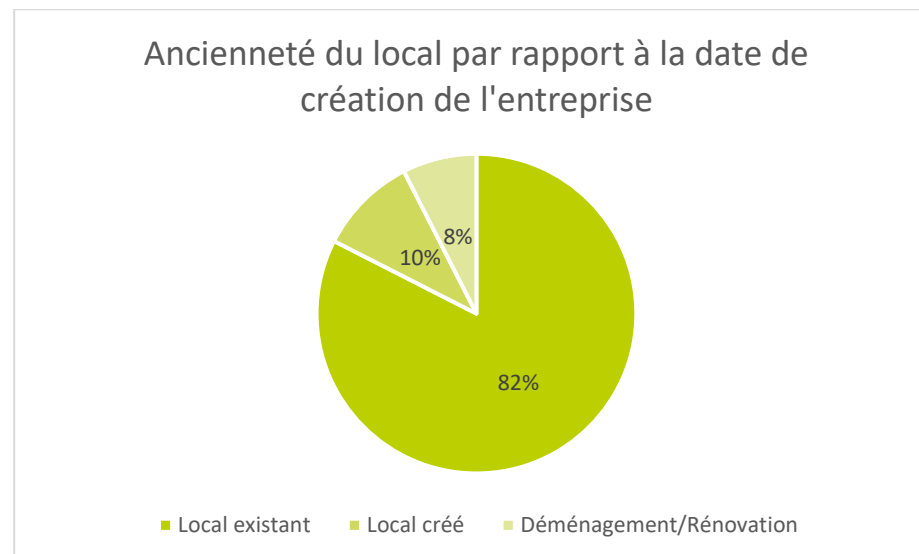


## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries



Il est constaté sur les figures 2.2 et 2.3, une différence entre la date de création des entreprises (98% des entreprises ont répondu) et la date de construction des divers bâtiments (71% des entreprises ayant répondu). En effet, tandis que la majorité des entreprises (63%) a été créée entre 2010 et 2020, il n'y a que 23% des bâtiments construits sur cette période. On peut donc supposer que la majorité des nouvelles entreprises s'installent dans des locaux déjà existants. Le bâtiment est donc le plus souvent déjà construit lorsqu'une entreprise est créée.

On trouve 3 catégories de locaux dans les sites qui ont répondu : bâtiment neuf, bâtiment ancien, bâtiment rénové/déménagement.

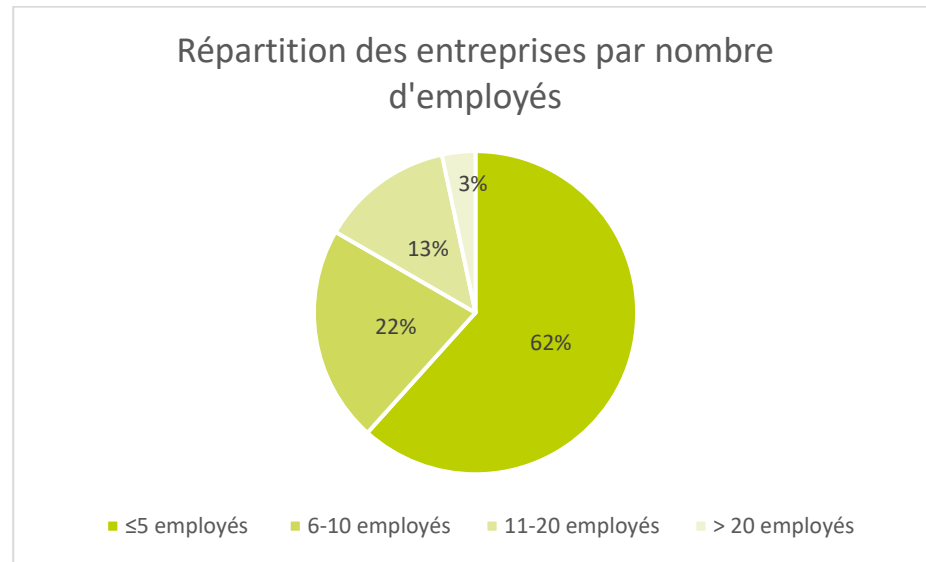


Parmi les 71% des entreprises ayant répondues pour l'année de construction du local, dans 82% des cas, les artisans venant d'ouvrir leur entreprise, emménagent dans des locaux déjà existants. Dans 10% des cas, il s'agit d'un local qui a été créé en même temps que l'entreprise, tandis que dans 8% des cas, l'entreprise est plus ancienne que le local, il s'agit probablement d'un déménagement ou d'une rénovation du local.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

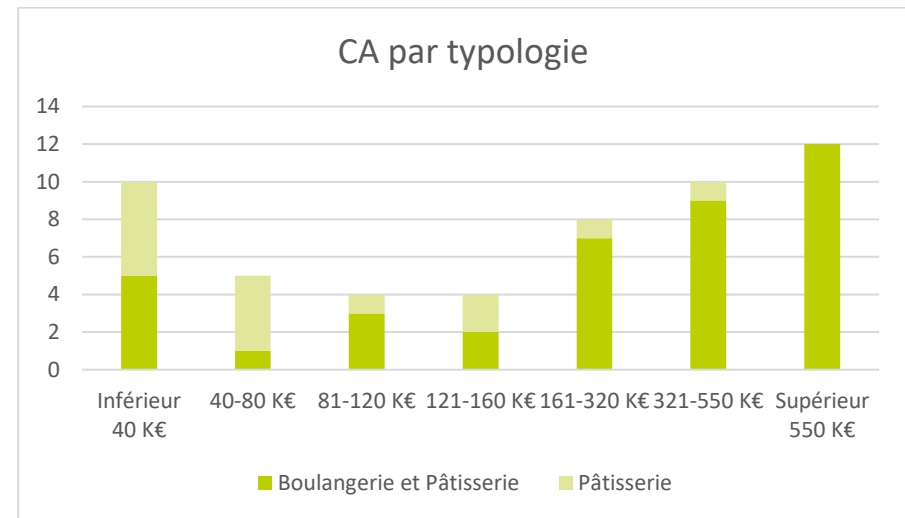
### 2.4 La répartition du nombre d'employés

Généralement, les entreprises ont moins de 5 employés (62% des cas). Cependant, dans 22% des cas il y a entre 5 et 10 employés et dans 16% des cas ce chiffre est supérieur à 10 employés.



**Remarque :** Dans ce sondage se sont aussi glissées des entreprises dont l'activité réfère de la boulangerie industrielle par rapport à la superficie très grande et au nombre d'employé important. En effet, une boulangerie pâtisserie à l'étude emploie 35 personnes et possède une surface de production de plus de 800m<sup>2</sup>. De plus, son chiffre d'affaires est bien supérieur à 550k€.

### 2.5 La répartition du chiffre d'affaires



Le graphique ci-dessus montre la répartition du chiffre d'affaires par type d'entreprise. Le chiffre d'affaires des boulangeries et pâtisseries interrogées est généralement supérieur à celui des pâtisseries uniquement. Il n'a pas été possible de quantifier précisément le chiffre d'affaires des boulangeries d'une envergure supérieure à 550 k€, mais il se compte vraisemblablement en millions d'euros pour les plus grosses structures.

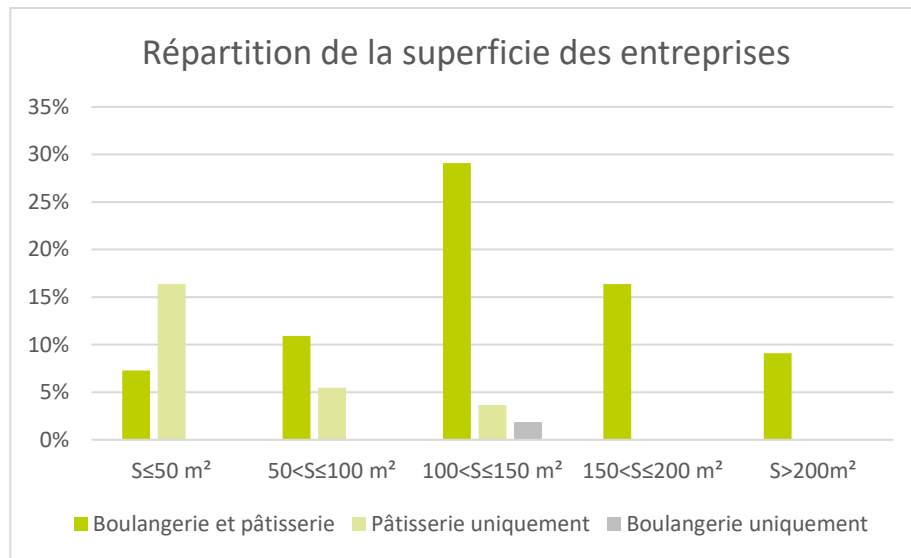
Cette valeur nous permettra par la suite de comparer les différentes entreprises entre elles, en corrélant le prix des factures et le chiffre d'affaires.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### 2.6 Les informations sur le local et le confort

Dans cette partie nous analyserons la superficie, les éléments liés au confort des locaux (fonctionnement de la ventilation naturelle, usage de la climatisation, éclairage naturel).

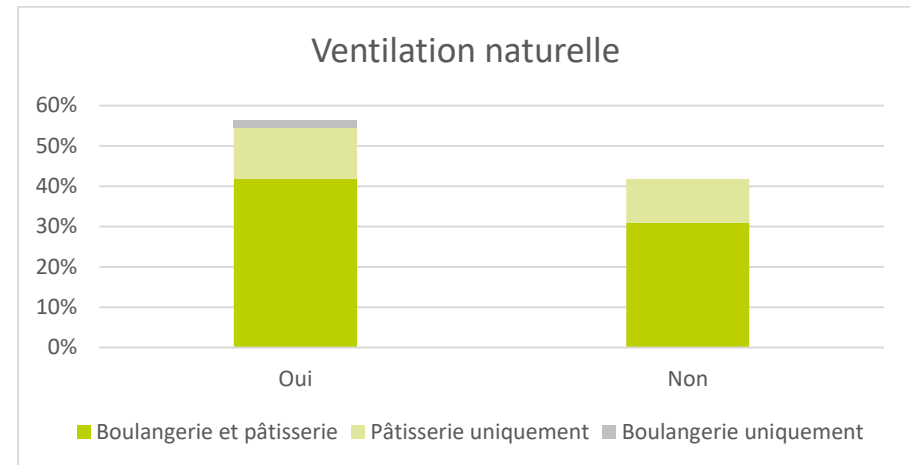
### 2.7 Les superficies



La moitié des bâtiments possède une superficie comprise entre 50 et 150 m². La superficie des pâtisseries est en moyenne inférieure à la superficie des boulangeries/pâtisseries. La superficie des entreprises est généralement proportionnelle au chiffre d'affaires.

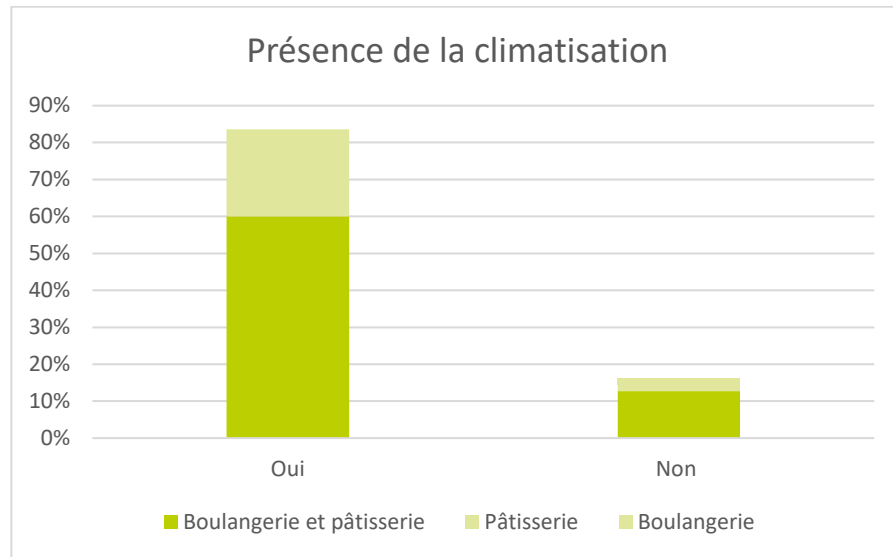
### 2.8 Les éléments de confort

#### La ventilation naturelle

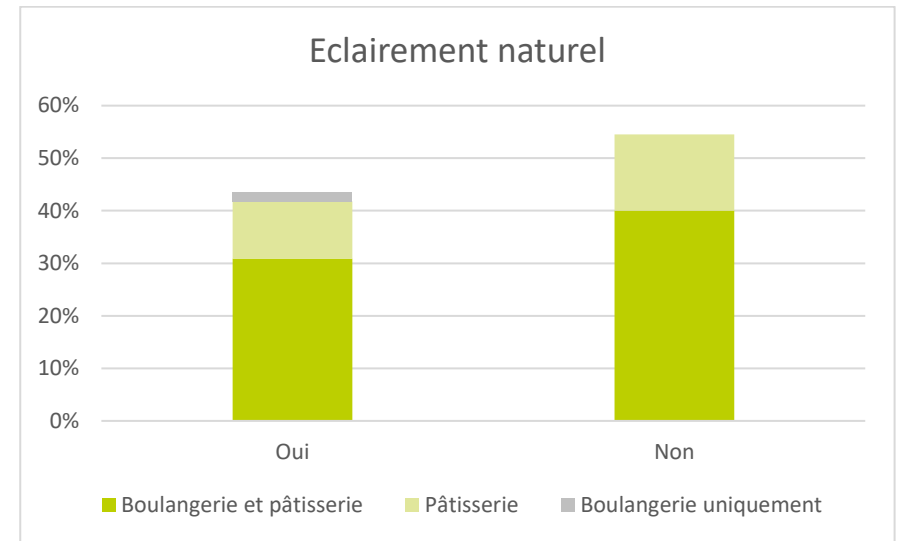


On constate que selon les artisans, plus de 50% des locaux fonctionnent en partie en ventilation naturelle (bâtiments ayant les fenêtres ouvertes une partie de l'année). La proportion des boulangeries/pâtisseries et des pâtisseries est ici équivalente.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

La climatisation

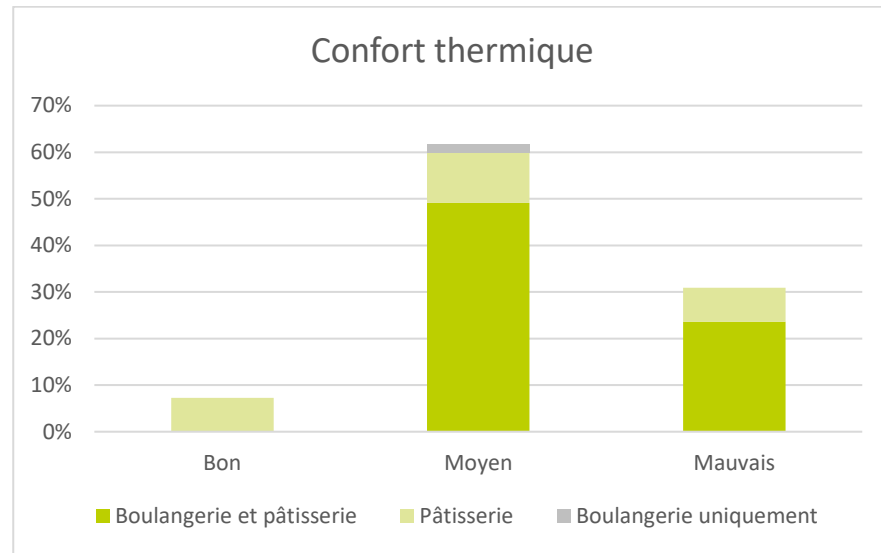
Plus de 80% des locaux sont climatisés parmi les artisans ayant répondu. On constate que la quasi-totalité des pâtisseries sont climatisées, en lien avec les nécessités d'hygiène (maintien des produits à une température donnée).

L'éclairage naturel

Parmi les 59 réponses obtenues à cette question, les artisans énoncent dans plus de 50% des cas qu'ils ne bénéficient pas de l'éclairage naturel. Il y a donc un usage conséquent de l'éclairage artificiel, ce qui peut augmenter, en partie, la facture d'électricité.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

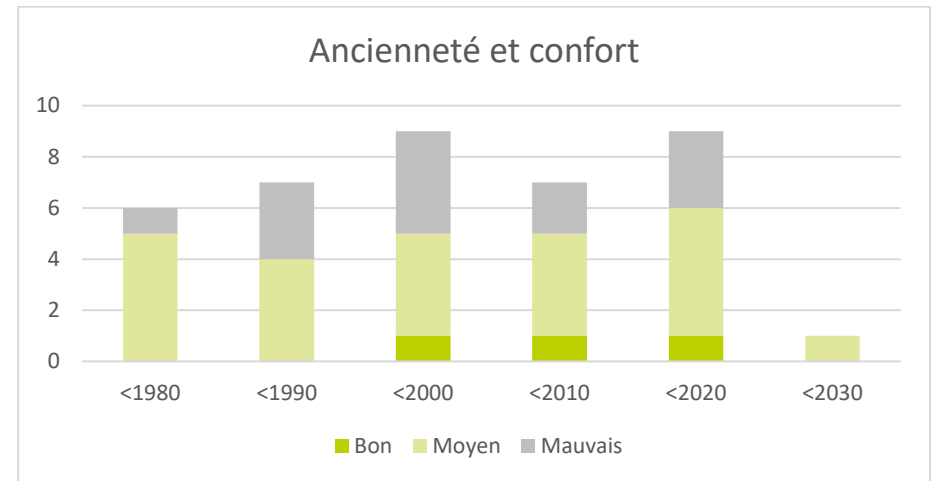
### Le confort thermique



Uniquement 7% des répondants ont estimé que leurs locaux étaient confortables à vivre tandis la grande majorité des artisans ont estimé que le confort thermique n'était pas suffisant dans leurs locaux. Les artisans satisfaits par le confort thermique sont uniquement des pâtisseries, en lien avec le fait que leurs locaux sont bien climatisés et qu'ils n'ont pas recours à des fours de boulangerie (apports de chaleur conséquents) pour leurs activités.

Seuls les artisans avec des locaux climatisés trouvent leur confort thermique bon.

### L'ancienneté et le confort

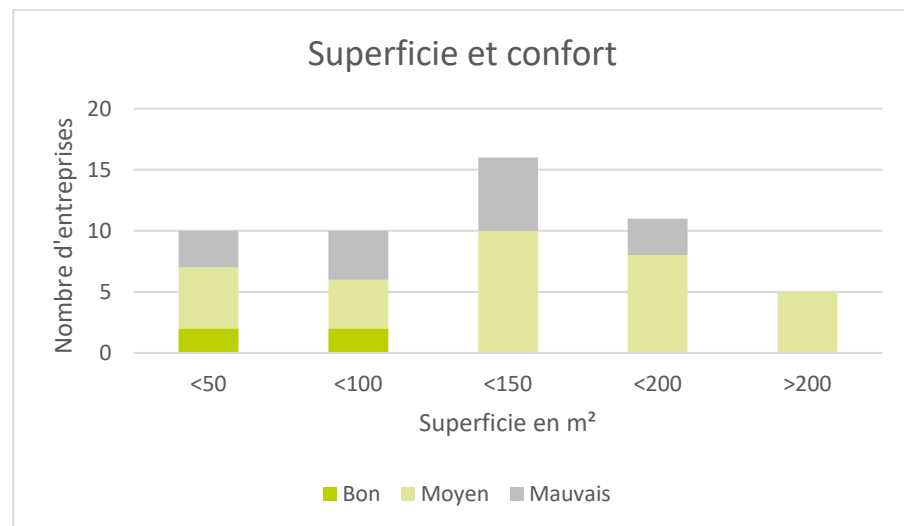


Aucun bâtiment datant d'avant les années 2000 n'est considéré comme confortable. Cependant, dans une bonne partie des bâtiments plus récents le confort est également considéré comme étant mauvais.

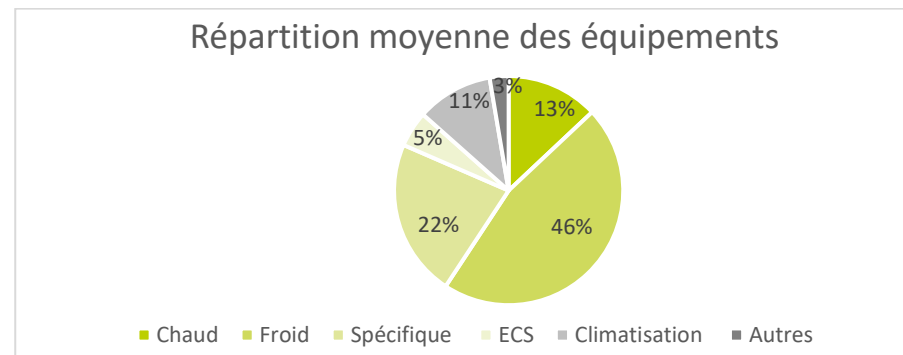
## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### La superficie et le confort

Les bâtiments à plus faible superficie bénéficient d'un meilleur confort que les bâtiments plus grands. De plus, plus le bâtiment est grand plus le confort est qualifié de moyen. On a vu précédemment que les bâtiments les plus grands bénéficient souvent d'un CA plus important. De ce fait, on peut supposer que la gestion thermique du bâtiment sera meilleure pour les plus grandes superficies.



## 2.9 Les informations sur les équipements



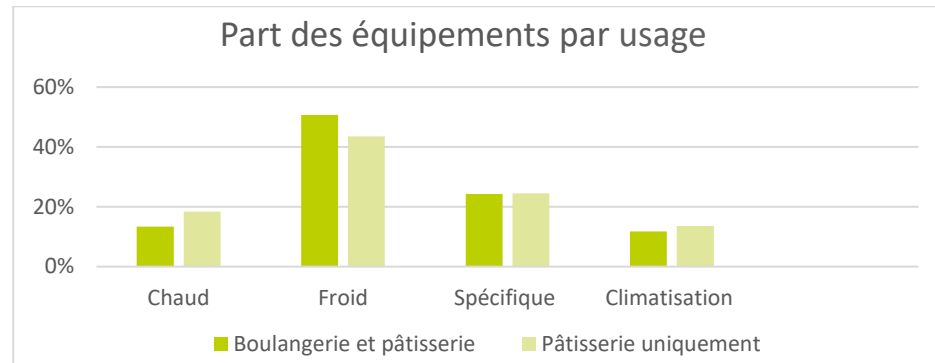
Sur le graphique, est représentée la répartition moyenne des équipements sur l'échantillon interrogé. Nous avons récupéré le nombre d'équipements moyen par entreprise. De ce fait, il y a en moyenne 2,7 équipements de cuisson, 9,5 équipements de réfrigération et 4,5 équipements spécifiques par entreprise.

En moyenne, le stockage froid représente près de la moitié des équipements (en nombre), devant les petits équipements (caisse, écran, caméra de sécurité, etc.).

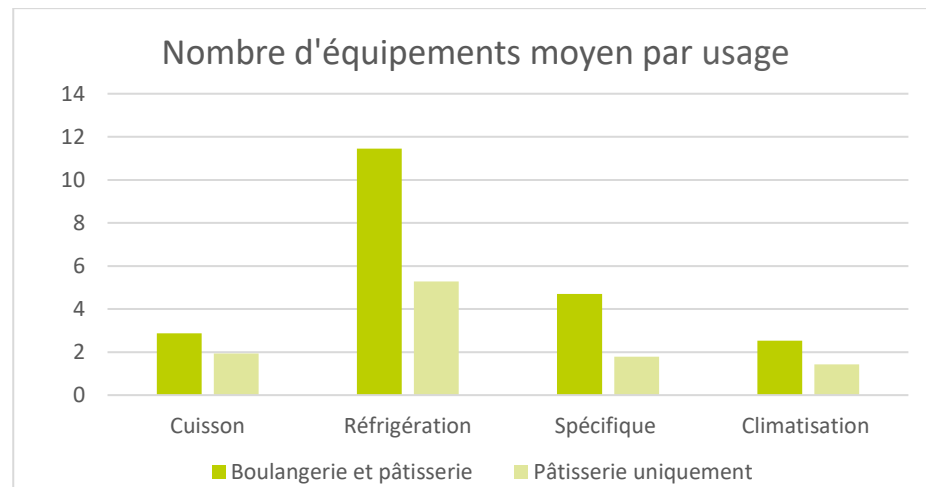
La figure 2.13 s'intéresse uniquement aux équipements qui ont une consommation d'électricité significative (hors petits équipements et équipements d'ECS, puisque dans certains cas l'ECS est alimenté par du solaire thermique).



## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries



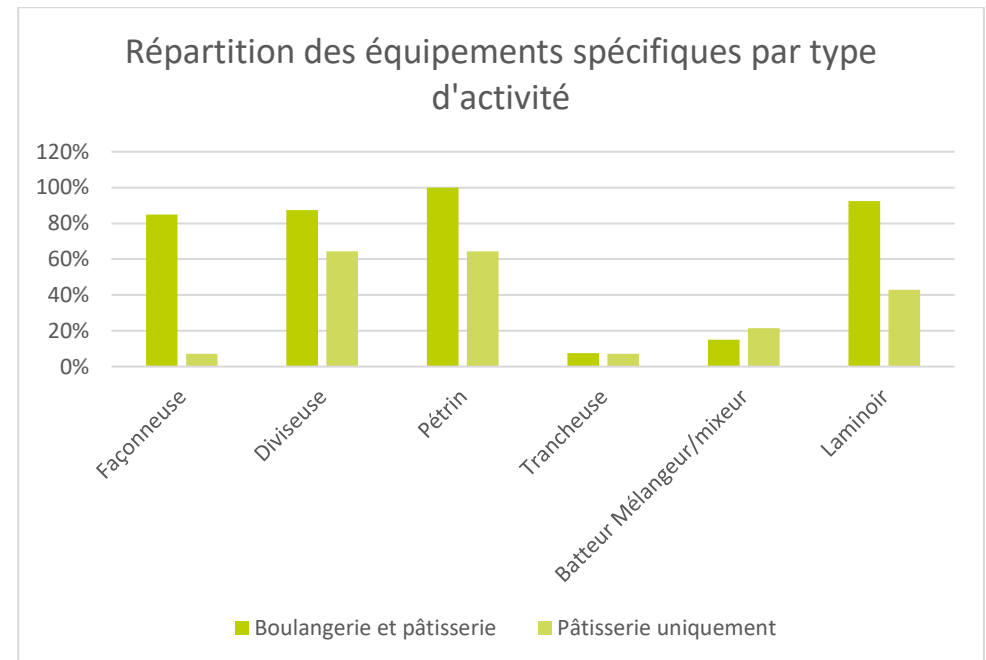
On remarque que la répartition moyenne des équipements est équivalente entre les boulangeries/pâtisseries et les pâtisseries.



Le nombre d'équipements par usage utilisé par la boulangerie/pâtisserie est 2 fois plus important que pour une pâtisserie. Par exemple, en moyenne, une boulangerie/pâtisserie possède 12 équipements de réfrigération lorsqu'une pâtisserie n'en possède que 5. Ces différences sont aussi à mettre en lien avec les différences de superficie.

Les équipements prépondérants dans la cuisson en boulangerie et pâtisserie sont les fours. Présents dans 100% des cas, ils représentent en

moyenne 86% des équipements de cuisson installés, dans les autres cas, il s'agit d'équipements tels que les plaques de cuisson ou les équipements de faible puissance électrique tels que les grilles pains et les friteuses. (Cf Annexe 3)



L'équipement spécifique prédominant selon la répartition totale des équipements est le pétrin. De plus, le pétrin est présent dans tous les cas pour les boulangeries/pâtisseries. On peut aussi remarquer qu'il y a en moyenne plus d'équipements spécifiques dans une boulangerie/pâtisserie que dans une pâtisserie. Le processus de fabrication du pain est mécanisé, physique et assisté par divers équipements tels que les façonneuses, les diviseuses et les laminoirs, ce qui explique qu'ils soient prédominants dans les boulangeries/pâtisseries. Le faible ratio des trancheuses et batteurs/mélangeurs s'explique par le fait qu'il s'agit de réponses libres des artisans dans le questionnaire.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

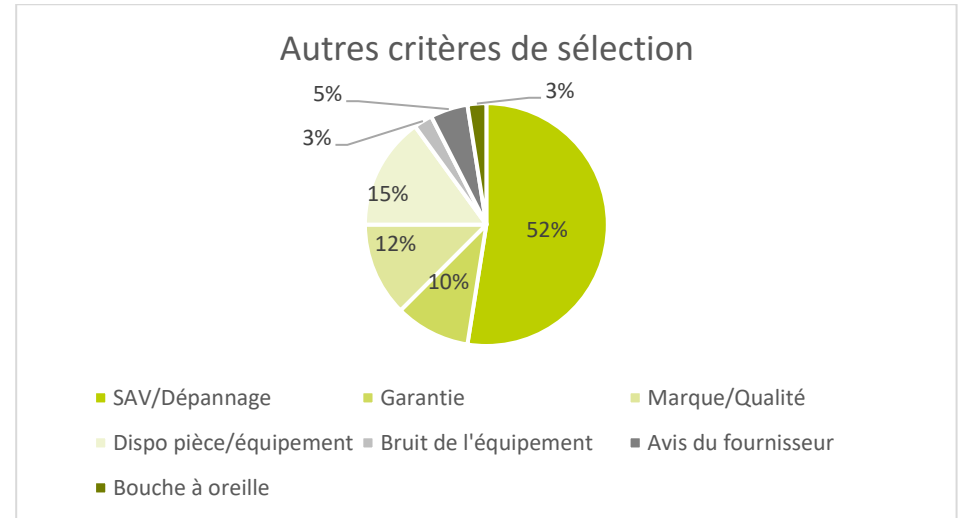
Cependant, on peut avancer qu'en pâtisserie, il y a plus de batteurs/mélangeurs qu'en pâtisserie/boulangerie.

On constate selon les annexes 8 à 10 que plus de 60% des artisans utilisent leurs fours entre 3h et 12h. Parmi ces artisans, plus de 75% des boulangers/pâtisseries utilisent leur four sur cette période tandis que ce ratio se fixe aux alentours de 50% pour les pâtisseries. De plus, on constate pour chacun d'entre eux qu'il y a beaucoup plus d'activité en cuisine le matin que l'après-midi. Les climatiseurs fonctionnent en pleine journée. Les annexes 8 à 10 montrent la durée de fonctionnement des équipements pour les artisans en bénéficiant.

### 2.10 Le comportement des artisans

Nous avons proposé à l'artisan d'identifier quels sont pour lui les critères de sélection des équipements les plus importants. De ce fait, nous avons proposé une échelle de 1 à 5, allant respectivement du plus important (1) au moins important (5). Pour plus de 65% des personnes, les critères d'achat les plus importants (1) sont le prix et les caractéristiques techniques. Concernant ces dernières, l'artisan doit sélectionner des équipements adaptés à ses usages. On peut aussi ajouter la facilité de mise en œuvre qui est un critère important (1 et 2) pour plus de 75% des répondants. Les annexes 6 et 7 montrent que la provenance et la consommation d'énergie (critère peu quantifiable), entrent en second voir troisième plan des critères de sélection des artisans.

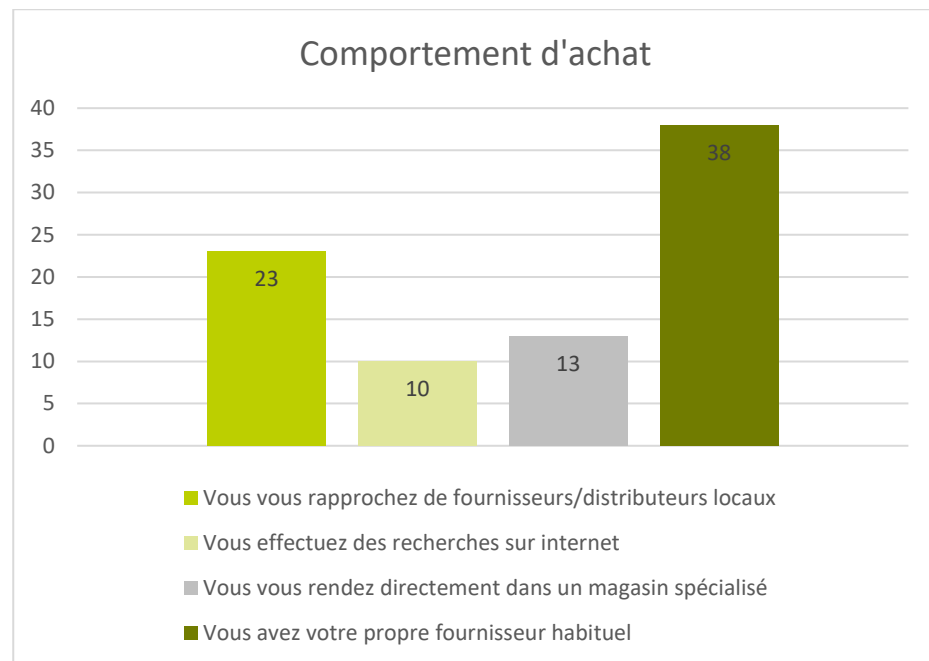
Une question libre a été proposée aux artisans afin d'identifier les autres critères de sélection d'équipements importants.



De plus, environ 60% des artisans identifient le SAV et la garantie comme des critères de sélection indispensables dans le choix de leurs équipements. Les artisans font leur choix par différents biais :

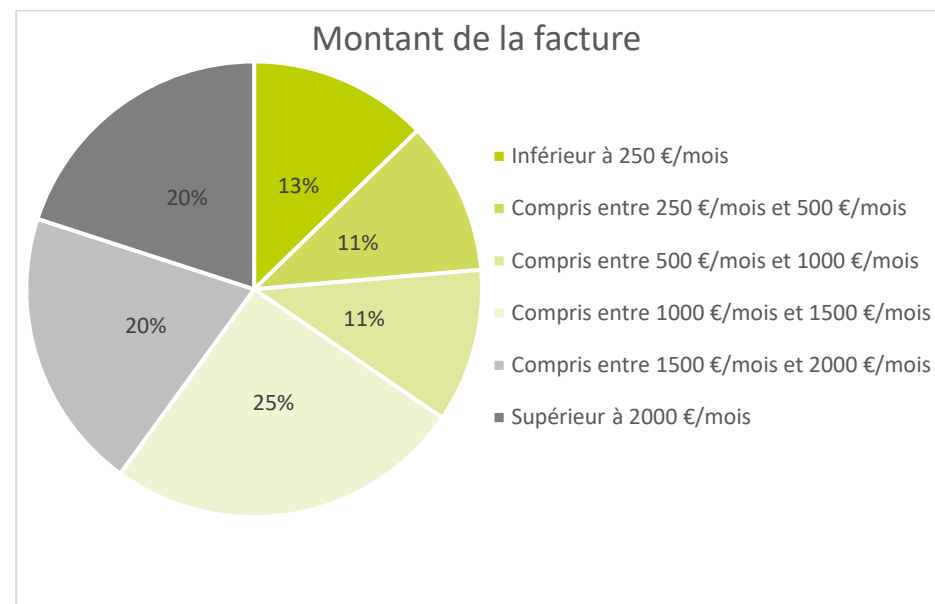
- Ils se rapprochent des distributeurs locaux
- Ils font des recherches sur internet
- Ils se rendent dans un magasin spécialisé
- Ils travaillent avec leur fournisseur habituel

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries



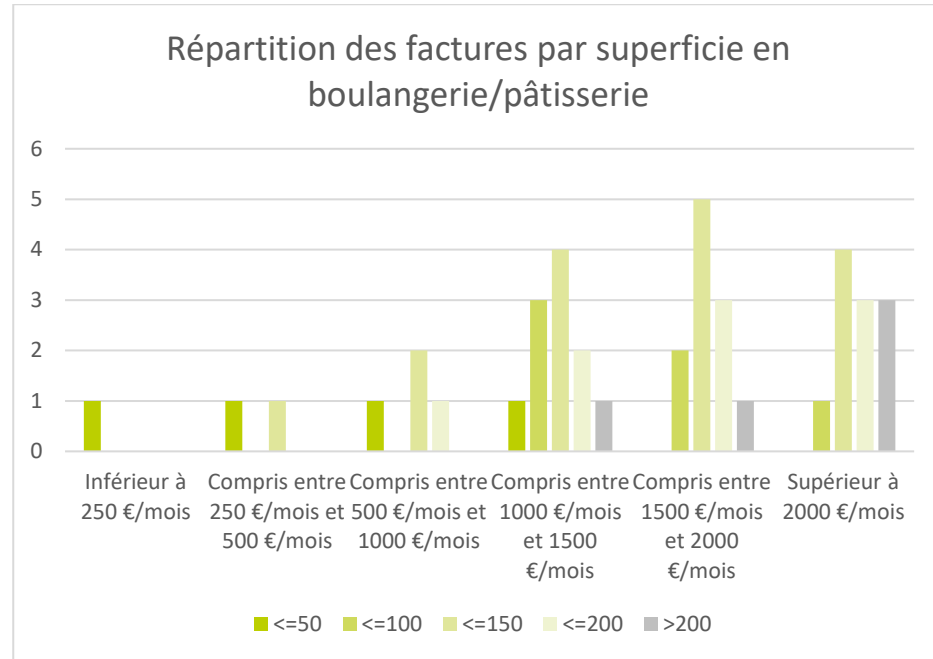
Tous les artisans qui effectuent des recherches sur internet passent par le biais d'un professionnel, qu'il s'agisse d'un distributeur habituel ou non. Sur les personnes ayant répondu, 100% d'entre elles passent par un distributeur local pour se fournir en matériel (fournisseur/distributeur et magasin spécialisé). NB : La question était à choix multiples, ils ont pu identifier plusieurs réponses et donc plusieurs méthodes d'achat de leurs équipements.

## 2.11 Les factures d'électricité

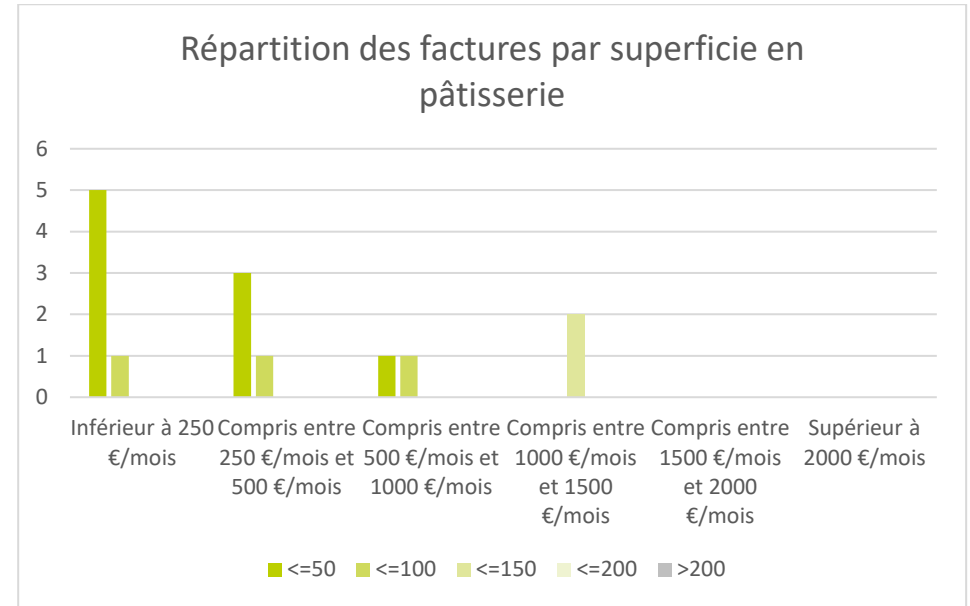


20% des entreprises questionnées ont une facture mensuelle supérieure à 2000 €/mois TTC. Le questionnaire ayant été formulé sous forme de tranches, il est possible que certaines des entreprises aient des factures mensuelles bien supérieures à 2000€/mois.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries



Lorsque l'on regarde la figure 3.19, on remarque que les factures supérieures à 2000 euros par mois correspondent aux boulangeries/pâtisseries ayant une superficie supérieure à 150m<sup>2</sup> (100m<sup>2</sup> pour une seule). On constate que plus de ¾ des boulangeries/pâtisseries présentent une facture supérieure à 1000€/mois. Les factures sont relativement liées à la superficie.



Les superficies et les factures des pâtisseries sont bien inférieures à celle des boulangeries/pâtisseries. Le tableau 6.1 représente les superficies moyennes en fonction du montant des factures. On constate qu'en moyenne une pâtisserie consomme plus d'énergie au m<sup>2</sup> qu'une boulangerie. Par exemple, pour les entreprises ayant des factures comprises entre 500 et 1000€/mois, la superficie moyenne d'une boulangerie/pâtisserie est supérieure de 70% par rapport à celle d'une pâtisserie.

NB : l'échantillon est de petite taille : pour les pâtisseries, nous n'avons que 2 artisans correspondant au critère précédent contre 4 en boulangerie/pâtisserie.

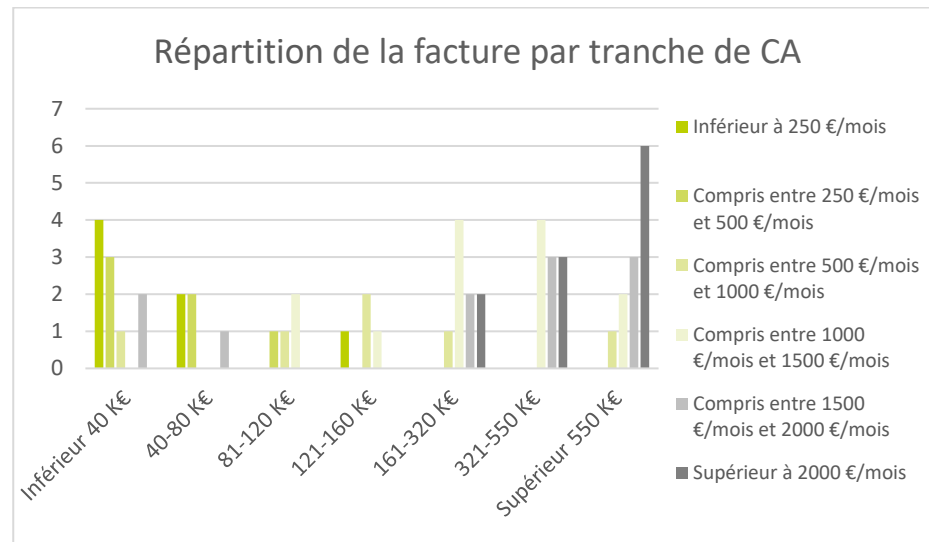
## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### Estimation des consommations

Tableau 3 : Superficie moyenne en m<sup>2</sup> par rapport au prix de la facture EDF

	Inférieur à 250 €/mois	Compris entre 250 €/mois et 500 €/mois	Compris entre 500 €/mois et 1000 €/mois	Compris entre 1000 €/mois et 1500 €/mois	Compris entre 1500 €/mois et 2000 €/mois	Supérieur à 2000 €/mois
Boulangerie/pâtisserie	25	70	118	139	144	243
Pâtisserie	37	35	70	137	Pas de commerce	

Les artisans payent des factures mensuelles supérieures à 2000€ lorsque leur CA est supérieur à 160 k€. La facture est proportionnelle au CA et correspond à moins de 15% du CA dans tous les cas. Note : Nous ne disposons pas du CA exact ni du montant exact des factures (seulement des tranches).



### 2.12 La facture de fioul

Sur 55 artisans interrogés, 9 possèdent des fours fonctionnant au fioul (16% des artisans). Dans cette partie on fera un état des lieux des informations disponibles sur les entreprises fonctionnant au fioul.

Tout d'abord, l'année d'ouverture du bâtiment n'a pas d'impact sur le fait que l'entreprise fonctionne au fioul ou non (il ne s'agit donc pas d'un résidu historique). Toutes les entreprises ayant des fours au fioul ont été créées entre 1980 et 2020.

Le chiffre d'affaires des boulangeries/pâtisseries possédant des fours à fioul est plus élevé que celui des boulangeries et pâtisseries en général. Il en est de même pour la superficie, on constate que la superficie moyenne des locaux des installations fonctionnant au fioul est supérieure ( $\approx 150\text{m}^2$ ) à la normale des boulangerie pâtisserie ( $\approx 130\text{m}^2$ ). D'un point de vue général, les entreprises fonctionnant au fioul sont plus importantes au niveau de la superficie, du nombre d'employé et du chiffre d'affaires. On constate qu'en aucun cas, les usagers n'évaluent le confort comme bon et on se retrouve avec un niveau de confort moyen dans les deux tiers des cas.

La facture moyenne de fioul s'élève aux alentours de 430€/mois et on constate qu'une grande proportion des entreprises présente une facture de fioul comprise entre 400 et 600€/mois.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### 2.13 La démarche énergétique réalisée

À peu près un tiers des répondants ont déclaré avoir déjà réalisé des démarches afin de réduire leur impact énergétique. Dans un premier temps avec 30% des cas, les artisans réalisent un changement d'usage. Tandis que 25% d'entre eux réalisent des travaux et 22% changent d'équipements.

démarches un peu plus coûteuses tels que l'automatisation, le changement d'équipements ou des travaux de rénovation.

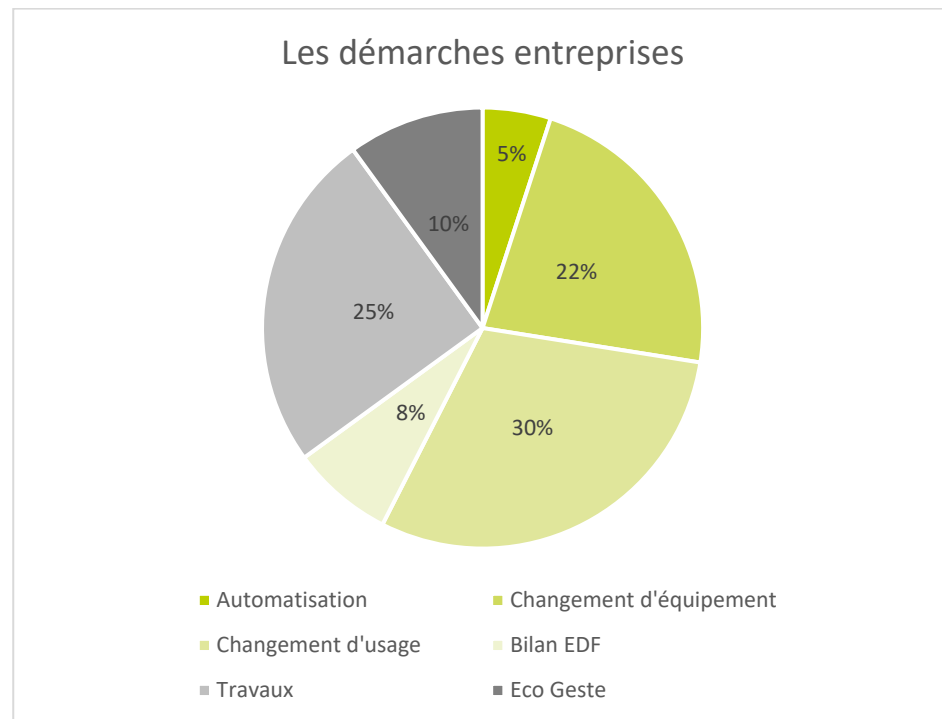


Figure 12 : Démarches mises en œuvre afin de réduire sa facture d'électricité

Dans 48% des cas, les usagers vont réaliser des démarches à moindre coût telles que le changement d'usage, les écogestes (optimiser les cuissons, débrancher les appareils, éteindre les lumières au nécessaire, ...) et un bilan EDF. Dans les 52% des cas restants ils vont réaliser des

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

## 3. Conclusion

## Les informations générales

- **1 commerce sur 4** est une **pâtisserie**
- **3 commerces sur 4** sont des **boulangeries et pâtisseries** (ou boulangerie)
- **3 commerces sur 4** sont localisés dans les secteurs **Sud** et **Nord** de l'île
- **7 entreprises sur 10** créées après **2010**
- **4 artisans sur 5** qui commencent leur activité décident d'emménager dans des locaux déjà existants
- **1 entreprise sur 5** possède un chiffre d'affaires **supérieur à 550 k€**
- **30%** des **boulangeries/pâtisseries** possèdent un chiffre d'affaires **supérieur à 550 000 €**
- **Chiffre d'affaires médian** entre **160 et 320 k€**

## Le comportement des artisans

- **1<sup>er</sup> critère** de sélection le **plus important** pour **65% des artisans** : **le prix**
- Pour **60% des artisans** le SAV est primordial
- **100% des artisans** passent par un distributeur local

## Les informations sur le local et le confort

- **1 bâtiment sur 2** possède une superficie comprise entre 50 et 150m<sup>2</sup>
- **3 artisans sur 5** ventilent naturellement une partie de l'année
- **Plus de 80%** des locaux sont climatisés
- **3 artisans sur 5** utilisent uniquement de l'éclairage artificiel dans leurs locaux
- **93 % des artisans** considèrent leurs locaux comme **pas ou peu** confortables
- Les **7%** restants sont uniquement des pâtisseries et ont des locaux climatisés

## Les informations sur les équipements

- **46% des équipements** installés sont des **équipements de réfrigération**
- **2 fois plus d'équipements** dans une **boulangerie/pâtisserie** que dans une pâtisserie seule
- **100% des artisans** équipés d'un four
- L'équipement spécifique le plus présent est le **pétrin**

## Réduction des consommations

- **1 artisan sur 3** a déjà réalisé des démarches de réduction d'énergie
- **48%** des artisans réalisent des démarches de moindres coûts contre **52%** qui réalisent des démarches plus coûteuses

## Les factures d'électricité

- **20%** des factures >2000€/mois
- **35%** <1000€/mois
- **3 boulangeries/pâtisseries sur 4** présentent une facture >1000€/mois
- Facture >2000€/mois uniquement pour des boulangeries/pâtisseries d'une superficie >150m<sup>2</sup>
- Prix de l'électricité au m<sup>2</sup> supérieur de **70%** pour les pâtisseries dont la facture est comprise entre 500 et 1000€/mois
- Part de la facture d'électricité dans le chiffre d'affaires <15%
- Facture médiane comprise entre 1000 et 1500€/mois

## Facture de fioul

- **16%** des artisans utilisent aussi des fours au fioul
- Facture moyenne de fioul de 430€/mois
- Chiffre d'affaires médian entre 320 et 550 €
- Facture moyenne d'énergie (fioul + électricité) de 1900€/mois

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

Cette enquête nous a permis de mieux appréhender les commerces de boulangerie-pâtisserie, leurs consommations d'énergie, les équipements disponibles, leur répartition.

La majorité des répondants se situent dans le Nord puis le Sud de l'île (alors qu'il y a plus d'entreprises dans le Sud que dans le Nord). Une grande partie des artisans créant leurs entreprises s'installe dans des locaux déjà existants. Il est donc plus difficile de modifier le zonage des locaux et d'optimiser une conception adaptée au bâtiment. Il y a en général, moins de 5 employés par entreprise. Sur l'échantillon ayant répondu à l'enquête, les pâtisseries ont un effectif, une superficie, une consommation d'énergie et un CA inférieur à ceux des boulangeries/pâtisseries.

Nous avons noté des éléments de confort, de ventilation et/ou de climatisation dans les locaux des artisans. La superficie des boulangeries/pâtisseries est généralement plus importante que celle des pâtisseries. Et plus le local est grand, plus le confort est bien évalué.

L'ancienneté du local n'a que peu d'impact sur la sensation de confort des artisans. Cependant, on a pu constater que les locaux climatisés apportent une meilleure sensation de confort.

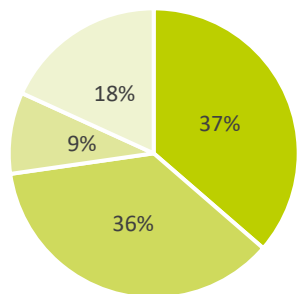
Les locaux climatisés sont évalués le plus souvent comme bénéficiant d'un bon confort, notamment dans le cas des pâtisseries où l'utilisation des fours est moins active que dans les boulangeries/pâtisseries. De plus, la perception d'un bon confort intervient dans des locaux de très petite superficie. La date de création du bâtiment n'a que peu d'impact sur le confort des usagers.

Les boulangers/pâtisseries ont besoin d'une multitude d'équipements fonctionnant par le biais d'électricité (ou de fioul), avec une grande proportion d'équipements « froids », suivis par des équipements spécifiques, des équipements de cuisson et enfin de climatisation. De plus, en quantité moyenne d'équipement, la boulangerie possède en général plus d'équipements. Cela rejoint aussi le fait que les boulangeries/pâtisseries sont en majorité plus grandes en superficie et avec plus de fonctionnalités.



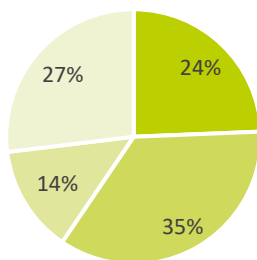
## 4. Annexes à l'analyse sociotechnique

Répartition géographique



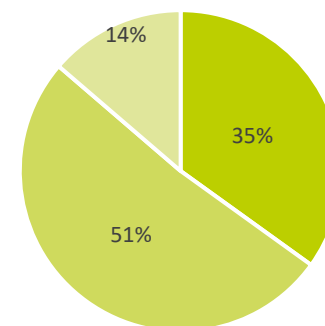
■ Nord ■ Sud ■ Est ■ Ouest

Répartition géographique



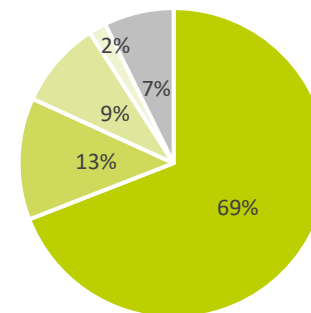
■ NORD ■ SUD ■ EST ■ OUEST

Equipements de cuisson



■ Four à sole ■ Four ventilé ■ Autres équipements de cuisson

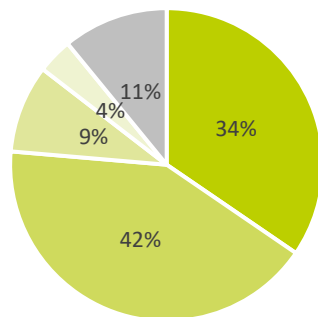
Critère d'achat : le prix



■ 1 (Le plus important) ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 (Le moins important)

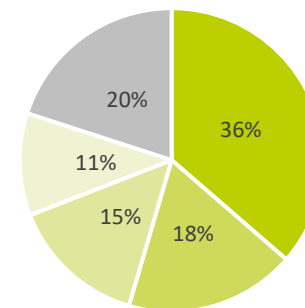
## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

Critère d'achat : facilité mise en oeuvre



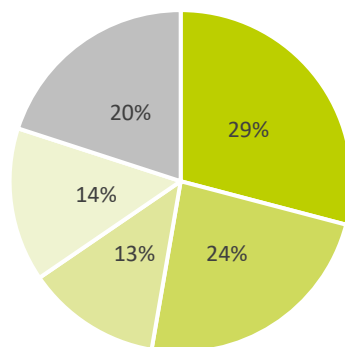
■ 1 (Le plus important) ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 (Le moins important)

Critère d'achat : consommation électrique



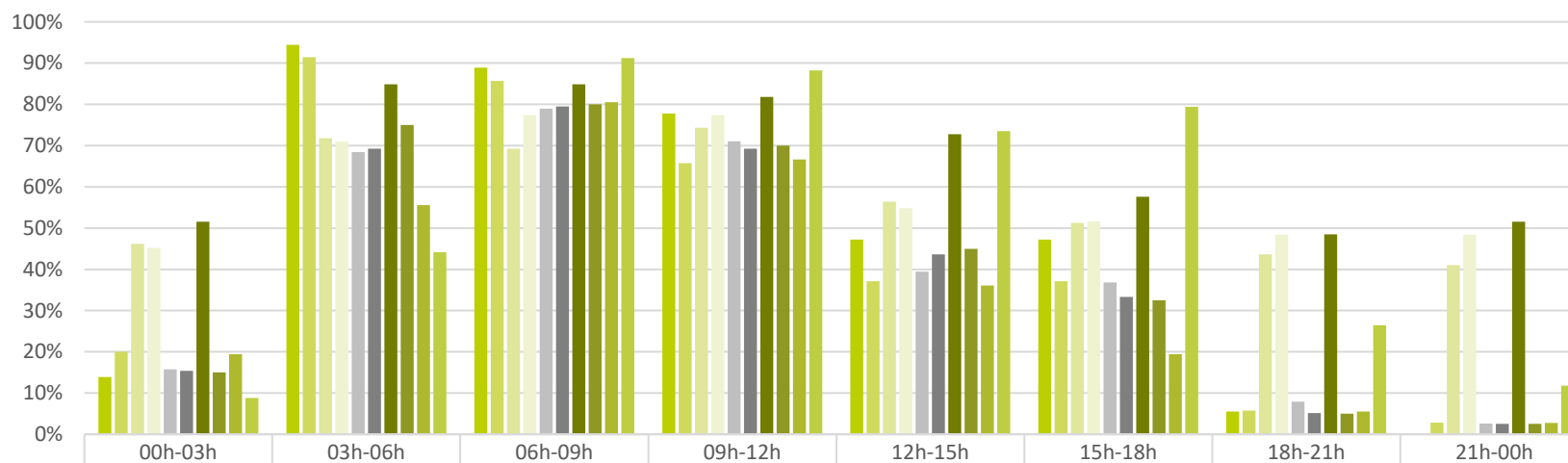
■ 1 (Le plus important) ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 (Le moins important)

Critère d'achat : provenance



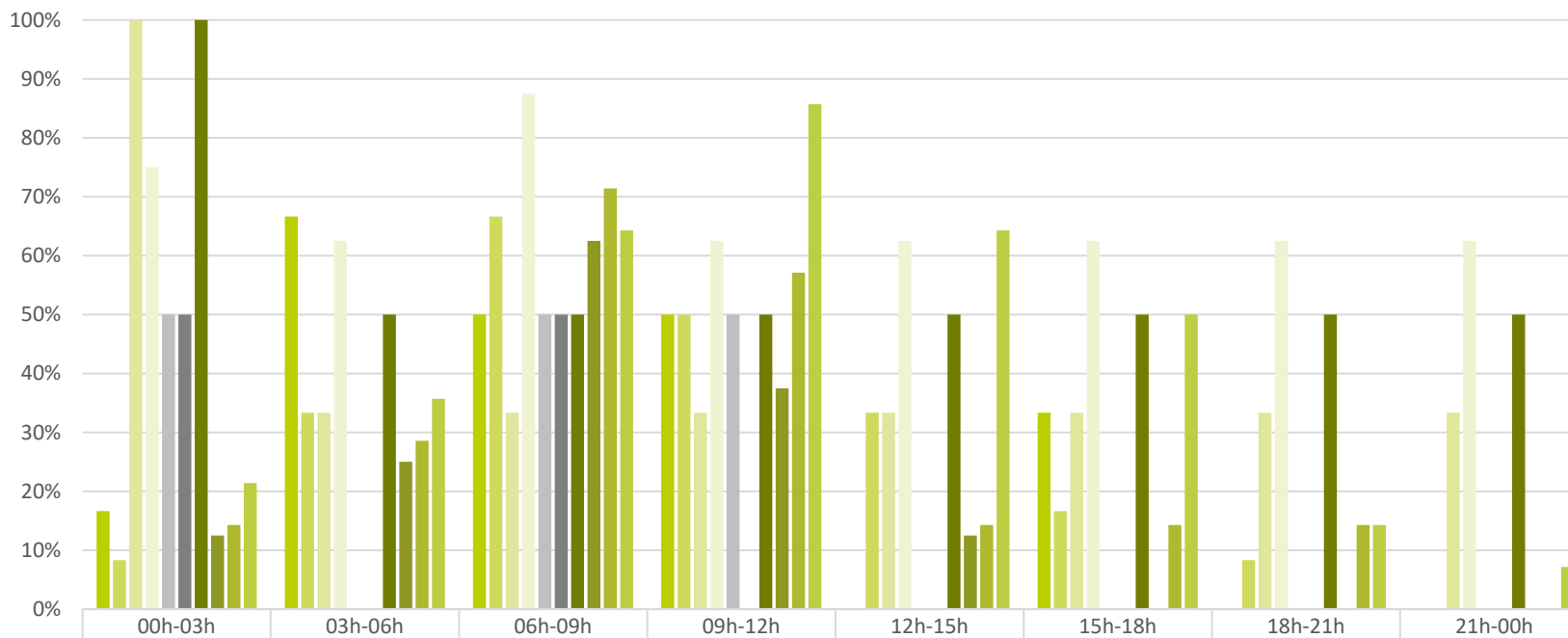
■ 1 (Le plus important) ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 (Le moins important)

## Durée de fonctionnement des équipements chez les boulangers/pâtisseries



	00h-03h	03h-06h	06h-09h	09h-12h	12h-15h	15h-18h	18h-21h	21h-00h
■ Planning horaire Four à sole	14%	94%	89%	78%	47%	47%	6%	0%
■ Planning horaire four ventilé	20%	91%	86%	66%	37%	37%	6%	3%
■ Planning horaire Chambre de pousse	46%	72%	69%	74%	56%	51%	44%	41%
■ Planning surgélateur	45%	71%	77%	77%	55%	52%	48%	48%
■ Planning horaire Façonneuse	16%	68%	79%	71%	39%	37%	8%	3%
■ Planning horaire diviseuse	15%	69%	79%	69%	44%	33%	5%	3%
■ Planning horaire Refroidisseur d'eau	52%	85%	85%	82%	73%	58%	48%	52%
■ Planning horaire Pétrin	15%	75%	80%	70%	45%	33%	5%	3%
■ Planning horaire Laminoin	19%	56%	81%	67%	36%	19%	6%	3%
■ Planning horaire Climatiseur	9%	44%	91%	88%	74%	79%	26%	12%

### Durée de fonctionnement des équipements chez les pâtisseries



	00h-03h	03h-06h	06h-09h	09h-12h	12h-15h	15h-18h	18h-21h	21h-00h
Planning horaire Four à sole	17%	67%	50%	50%	0%	33%	0%	0%
Planning horaire four ventilé	8%	33%	67%	50%	33%	17%	8%	0%
Planning horaire Chambre de pousse	100%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
Planning surgélateur	75%	63%	88%	63%	63%	63%	63%	63%
Planning horaire Façonneuse	50%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%
Planning horaire diviseuse	50%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
Planning horaire Refroidisseur d'eau	100%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Planning horaire Pétrin	13%	25%	63%	38%	13%	0%	0%	0%
Planning horaire Laminoin	14%	29%	71%	57%	14%	14%	14%	0%
Planning horaire Climatiseur	21%	36%	64%	86%	64%	50%	14%	7%

# Questionnaire : Boulangers/Pâtisseries maîtrisez la consommation électrique de votre activité en nous indiquant votre situation

Madame, Monsieur,

Afin d'aider les entreprises de boulangerie et pâtisserie à mieux maîtriser leur consommation d'électricité, la Chambre de Métiers et de l'Artisanat, en partenariat avec le bureau d'études LEU RÉUNION, souhaite connaître vos pratiques et usages en matière énergétique. L'objectif poursuivi est de mettre à votre disposition des outils et des solutions visant à réduire l'impact énergétique de votre profession, et ainsi réduire votre facture d'électricité.

Aussi, nous vous remercions de bien vouloir renseigner en quelques clics ce formulaire au plus tard jusqu'au 31 août 2021 (temps de réponses estimé à 10 min).

Vos réponses seront traitées de façon totalement anonyme.

Nos services se tiennent à votre disposition pour toute information :

Chambre de Métiers et de l'Artisanat : [veronique.mgouri@cma-reunion.fr](mailto:veronique.mgouri@cma-reunion.fr) et 0262 45 52 52

LEU REUNION : [at@leureunion.fr](mailto:at@leureunion.fr) et 0262 91 11 28

En vous remerciant, pour vos réponses.

---

**\*Obligatoire**

1. Adresse e-mail \*

---

Première partie - INFORMATIONS GENERALES

2. Nom de votre commerce \*

---

---

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

---

---

---

3. Commune d'implantation

---

4. Quel est votre domaine d'activités ? \* *Une seule réponse possible.*

- Boulangerie uniquement
- Pâtisserie uniquement
- Boulangerie et pâtisserie
- Fabrication pour des points chauds

5. En quelle année avez-vous ouvert votre commerce ?

---

6. Quel est le montant de votre chiffre d'affaires annuel ?

*Une seule réponse possible.*

- < 40 K€
- 40-80 K€
- 81-120 K€
- 121-160 K€
- 161-320 K€
- 321-550 K€
- > 550 K€

7. Quel est votre effectif salarié ? \_\_\_\_\_

Votre Local

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### Deuxième partie - VOTRE LOCAL

8. Etes-vous propriétaire ou locataire de votre local

*Une seule réponse possible.*

Propriétaire

Locataire

9. Quelle est la surface utile (en m<sup>2</sup>) dédiée à la production ?

---

10. Quelle est la surface utile (en m<sup>2</sup>) dédiée à la vente ?

---

11. Quelle est l'année de construction de votre local ?

---

12. Votre local fonctionne-t-il avec :

*Une seule réponse possible par ligne.*

	Oui	Non
Une ventilation naturelle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Votre local bénéficie-t-il d'un éclairage naturel

*Une seule réponse possible.*

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

Oui

Non

14. Selon vous, quel est le niveau de confort thermique de votre local ?

*Une seule réponse possible.*

Bon

Moyen

Mauvais

## Vos équipements

Troisième partie - Vos équipements



## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

15. Quels équipements électriques, spécifiques à votre métier, possédez-vous ? Et combien en possédez-vous ? \*

*Une seule réponse possible par ligne.*

	Aucun	1	2	3	4	5	6 et plus
Four à sole	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Four ventilé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Congélateur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chambre froide positive	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chambre froide négative	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chambre de pousse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Surgélateur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Façonneuse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diviseuse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Refroidisseur d'eau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tour réfrigérée	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pétrin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laminoir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chauffe-eau électrique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Climatiseur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

16. Possédez-vous d'autres équipements électriques, spécifiques à votre métier, qui ne sont pas présents dans la liste précédente ? Si oui, lesquels et en quelle quantité ?

---

---

---

---

---

17. Quel est le planning horaire de fonctionnement des équipements ?

*Plusieurs réponses possibles.*

	00h- 03h	03h- 06h	06h- 09h	09h- 12h	12h- 15h	15h- 18h	18h- 21h	21h- 00h
Four à sole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Four ventilé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chambre de pousse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Surgélateur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Façonneuse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diviseuse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Refroidisseur d'eau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pétrin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Laminoir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Climatiseur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

18. Quel est le planning horaire des autres équipements, spécifiques à votre métier, qui ne font pas partie de la liste de la question précédente ?

---

---

---

---

---

---

19. Indiquez le type et le nombre de lampes utilisées pour les différents postes d'éclairage  
*Une seule réponse possible par ligne.*

	Aucun	1 à 4	5 à 9	10 à 14	15 et plus
Lampes incandescentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lampes halogènes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lampes basse consommation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
LED	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Comment procédez-vous lorsque vous devez acheter un équipement ? \*

*Plusieurs réponses possibles.*

- Vous vous rapprochez de fournisseurs/distributeurs locaux.
- Vous effectuez des recherches sur internet.
- Vous vous rendez directement dans un magasin spécialisé.
- Vous avez votre propre fournisseur habituel.

Autre :  \_\_\_\_\_

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

21. Lorsque vous devez choisir un nouvel équipement, sur quel(s) élément(s) vous basez-vous ?  
Faire un classement de priorité. \* \*

*Une seule réponse possible par ligne.*

	1 (le plus important)	2	3	4	5 (le moins important)
Prix	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilité de mise en œuvre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Provenance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consommation électrique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Caractéristiques techniques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Lorsque vous devez choisir un nouvel équipement, vous basez-vous sur un autre élément, non précisé dans la liste de la question précédente ?

---

---

---

---

---

---

Comportements et facture énergétique

Quatrième partie - Comportements et facture énergétique

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

23. Quel est le montant de votre facture électrique mensuelle ? \*

*Une seule réponse possible*

*Une seule réponse possible.*

- Inférieur à 250 €/mois
- Compris entre 250 €/mois et 500 €/mois
- Compris entre 500 €/mois et 1000 €/mois
- Compris entre 1000 €/mois et 1500 €/mois
- Compris entre 1500 €/mois et 2000 €/mois
- Supérieur à 2000 €/mois

24. Si vous disposez d'équipement fonctionnant au fioul quel est le montant de votre facture de fioul mensuelle ?

---

---

---

---

---

---

25. Quelle est la puissance électrique souscrite en kVA (reportez-vous à votre dernière facture)

---

26. Quel est votre tarif EDF ?

---

---

---

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

---

---

27. Comment estimez-vous le montant de votre facture électrique ? \*

*Une seule réponse possible.*

*p p*

	1	2	3	4	5	
Pas cher	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	très cher

28. Avez-vous déjà réalisé des démarches pour limiter votre facture énergétique ? \*

*Une seule réponse possible.*

- Oui  
 Non

### Section sans titre

29. Si oui, lesquelles

*Plusieurs réponses possibles.*

- Travaux  
 Automatisation  
 Changement d'équipement  
 Changement d'usage

Autre :  \_\_\_\_\_

## Chapitre 3 Etat des lieux des équipements en boulangerie/pâtisserie

---

### 1. Introduction

Ce chapitre présente l'état des lieux des équipements identifiés en boulangerie/pâtisserie.

Lors de nos visites, nous avons observé 6 catégories d'équipements énergivores nécessaires à la pratique de l'activité :

- La climatisation et ventilation, pour les espaces de ventes et les laboratoires de préparation ;
- Le froid alimentaire, pour le stockage des denrées et l'entreposage des produits transformés (pâtisseries et autres préparations) ;
- Les équipements spécifiques, utiles pour la préparation et la réalisation des produits ;
- Les équipements de cuisson, tels que les fours ;
- L'éclairage ;
- Les autres équipements.

## 2. La climatisation et la ventilation

Lors des visites de site, nous avons constaté que les espaces de vente sont en grande partie climatisés. De plus, les laboratoires sont aussi des zones qui ont des besoins en climatisation importants.

### 2.1 La quantité de climatiseurs présents

Lors des visites de site, nous avons constaté que les climatiseurs représentent jusqu'à 22 % du nombre total d'équipements disponibles dans une boulangerie-pâtisserie.

Ce qui représente en moyenne 2.7 climatiseurs en BP et 1.6 en pâtisserie. Il y a donc 85% des boulangeries-pâtisseries qui sont équipés d'au moins 1 climatiseur, 93% pour les pâtisseries.

Il s'agit ici selon les données techniques récoltées d'une puissance nominale d'installation allant de 5 à 12 kW. Malheureusement, nous n'avons pas de résultats sur les besoins et consommations d'énergie du poste climatisation dans ce type de commerce.

### 2.2 Les espaces de vente/restauration

Lors des visites de site, nous avons observé que tous les commerces étaient équipés de 1 à 2 climatiseurs dans les espaces de ventes afin de fournir le confort nécessaire aux clients. En effet, dans les espaces de vente, on retrouve en grande partie des meubles frigorifiques de vente ou d'exposition avec des groupes logés. Ce type de meuble en fonction de leur quantité dans le local peut impacter grandement le confort thermique.

Note : Si les zones sont bien limitées, les espaces de ventes peuvent être aménagés dans la mesure du possible afin d'optimiser la ventilation traversante et naturelle, tout en ajoutant des brasseurs d'air. En raison des charges internes importantes, il sera nécessaire de bien diagnostiquer l'apport des charges internes de son local. En fonction du local, un regard particulier pourra être porté sur :

- 1) L'espace de vente qui est confondu avec une partie ou la totalité des autres zones (cuisson, laboratoire, stockage, etc.) :
  - a. Créer une séparation physique entre les zones afin de limiter les usages de la climatiser et/ou d'optimiser le confort des usagers et des clients.
  - b. Isoler les zones chaudes et les zones froides, évacuer les charges internes.

Une fois que les zones sont séparées, on pourra se concentrer sur :

- 2) L'espace de vente bénéficie de plusieurs ouvrants :



## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

- a. Adopter une stratégie de ventilation naturelle.
  - b. Protéger les vitrages des apports solaires.
  - c. Ajouter des brasseurs d'air pour apporter du confort supplémentaire.
- 3) L'espace de vente bénéficie de pas ou de peu d'ouverture :
- a. Augmenter la température de consigne des climatiseurs.
  - b. Opter pour des extracteurs d'airs pour l'évacuation des charges internes la nuit.
  - c. Protéger les vitrages fixe de l'ensoleillement direct.

## 2.3 Les laboratoires de préparation

En fonction de la surface du laboratoire et du dimensionnement des climatiseurs nous avons pu observer qu'il y a généralement 1 à 2 climatiseurs. Cependant, certains commerces ne bénéficient pas de zone de préparation proprement attitrée, le local n'est donc pas climatisé.

Dans la littérature on voit qu'il est nécessaire de maintenir un température de 12°C dans ces zones (Prop\_equipement\_Lille\_MDMorel.doc (live.com), II. La ventilation d'une boulangerie [BP/MC BL Cours] (maxime-cruzel.fr).

Lors des visites de site nous avons observé des températures de consigne dans ces zones allant de 12°C à 18°C.

On préconise ainsi les solutions suivantes :

- 1) Séparer cette zone des zones de cuisson, de vente et de stockage par des parois physique et des portes (automatique si possible).
- 2) Opter pour un système de climatisation performant et adapté aux usages.
- 3) Isoler cette zone des autres zones avec un isolant thermique.
- 4) Lorsque le local n'est pas en fonctionnement et les denrées stockées, éteindre le climatiseur et utiliser des extracteurs d'air si besoin pour l'évacuation des charges interne (la nuit).
- 5) Maintenir les portes fermées (choisir des portes automatiques) entre l'extérieur et la zone de vente lorsque local climatisé.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### 2.4 Le stockage

Le stockage bénéficie dans certains cas d'1 à 2 climatiseurs pour les produits comme le chocolat ou autre denrées périssables. Ces climatiseurs sont nécessaires afin de limiter les pertes alimentaires dans ces zones. Il serait pertinent de séparer le stockage sec ne nécessitant pas d'armoire de réfrigération des autres zones.

### 2.5 Les zones thermiques

Afin de limiter les usages de la climatisation, il semble primordial qu'une boulangerie ou une pâtisserie sépare les zones en fonction des besoins climatiques, techniques et énergétiques du local. De ce fait, les zones qui sont généralement préconisées dans la littérature (Impression (les-laminiak.com), Le laboratoire en boulangerie : comment ça marche ? (Mapa-assurances.fr)) méritent d'être appliquées. En effet, afin de réduire la consommation de climatisation il peut y avoir :

- 1) Une zone de vente ou de restauration. Les produits à vendre seront exposés et les clients pourront se restaurer.
- 2) Une zone de stockage sec. Aucun meuble frigorifique ne sera présent dans ce local, il y aura toutes les denrées ne nécessitant pas de températures froides.
  - a. Lorsque cela est possible, le local devra être ventilé naturellement et séparer des autres zones.
  - b. Si le local est mitoyen à la zone chaude, il peut être pertinent d'isoler la paroi mitoyenne.
  - c. Lorsque la ventilation naturelle n'est pas possible, une ventilation mécanique de type extracteur d'air peut être envisagée afin d'apporter les conditions hygrothermiques idéales dans le local.
- 3) Une zone froide pour la réalisation des pâtes, pâtisseries et viennoiseries (laboratoire). Nous avons vu que les températures de ce local sont comprises entre 12 et 18°C.
  - a. Il faudra dans la mesure du possible réduire les charges internes, utiliser des tables de réfrigération avec groupe extérieur au lieu d'un groupe logé par exemple (ce qui malheureusement impact le caractère versatile que peut avoir une boulangerie).
  - b. Isoler thermiquement des autres zones.
  - c. Eteindre la climatisation hors période d'activité, afin d'évacuer si besoin les charges internes et :

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

- i. Si des fenêtres sont présentes, les laisser ouvertes la nuit, ce qui génère 5 à 10 vol/h de renouvellement d'air pour les locaux non-traversants et entre 15 et 30 vol/h pour les locaux traversants.
  - ii. Utiliser des extracteurs d'air la nuit si présence de meubles frigorifiques avec groupe logé ou d'autres appareils qui produisent de la chaleur dans le local.
- 4) Une zone pour la conservation des produits réalisés :
- a. La majorité ou la totalité de meubles bénéficient d'un groupe délogé.
    - i. Protéger les groupes frigorifiques extérieurs du soleil, les placer dans une zone ouverte à l'extérieur du bâtiment.
  - b. La majorité ou la totalité des meubles frigorifiques bénéficient d'un groupe logé :
    - i. La zone devra être séparée des zones chaudes et de stockage sec.
    - ii. La zone devra être ventilée naturellement afin de pouvoir évacuer plus de 30 vol/h dans le local.
    - iii. Si la ventilation naturelle n'est pas possible ou insuffisante, installer des extracteurs d'air afin d'évacuer la chaleur.
    - iv. L'extraction ne suffit pas, dans ce cas climatisé le local avec une consigne haute 28°C-30°C, car les meubles frigorifiques bénéficient de groupes tropicalisés et résistent à des conditions climatiques importantes (classe 4 : 30°C et 55% d'humidité relative à la classe 5). Si la pièce est séparée des autres zones, et le confort n'a que peu d'importance, on insistera sur le fait que la ventilation naturelle voire mécanique est à privilégier et est plus adaptée.
- 5) Les zones chaudes ou de cuisson. Dans une boulangerie ou pâtisserie, on retrouvera majoritairement des fours. Cependant, on peut aussi retrouver des plaques de cuisson ou d'autres appareils de cuisson. Il semble donc important de séparer cette zone de toute zone climatisée. Sur la puissance électrique délivrée par un four, 80% est utilisé pour la cuisson et 20% intervient comme des déperditions. Donc 20% de la chaleur nécessaire pour la cuisson est dégagée dans la zone.
- a. Il est contre-productif de climatiser une zone chauffée par les fours.
  - b. Choisir des fours avec des bons isolants et des bonnes performances thermiques (vitrage performant).
  - c. Il faut évacuer les charges internes, c'est-à-dire la chaleur dégagée par les fours :
    - i. La zone est ventilée naturellement, il y a donc assez de porosité dans le local et la disposition du bâtiment est favorable aux vents
    - ii. Une ventilation mécanique est nécessaire afin d'évacuer les charges internes.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

- d. Pour le confort des artisans, des brasseurs d'air pourront être installés. Un brasseur d'air représente pour l'utilisateur une réduction de sa température ressentie d'environ 4°C.

### 2.6 L'aspect énergétique

Le zonage thermique et la séparation des zones thermiques permettent de réduire les consommations de climatisation, le nombre de climatiseurs installés et la puissance du climatiseur à installer.

En effet, si une fois nos zones séparées, la seule zone à climatiser est l'espace de vente et non l'espace vente/cuisson. Le climatiseur sera moins puissant (donc moins coûteux), les besoins considérablement réduits.

Le projet n'a pas fait l'objet de campagne d'instrumentation, nous n'avons donc pas l'estimation des gains possibles. **Cependant, une STD permettra d'estimer les gains possibles du zoning, sur la séparation vente et cuisson.**

### 3. Le froid alimentaire

Nous avons identifié plusieurs catégories de meubles frigorifiques et d'appareils de froid alimentaire dans les boulangeries-pâtisseries

- Entre 40% et 60% de la quantité d'équipements disponibles des équipements nécessaires au froid alimentaire, il s'agit donc d'un sujet d'envergure.

Notamment, il y a 4 grandes catégories :

- Les meubles frigorifiques professionnels ;
- Les meubles frigorifiques de vente ;
- Les meubles frigorifiques « spécifiques » ;
- Les chambres froides.

#### 3.1 Les meubles frigorifiques professionnels

Une étude plus poussée sur les caractéristiques énergétiques et techniques de cette typologie de meuble a été réalisée et les informations se trouvent dans le compte-rendu de l'étude sur les meubles frigorifiques. Il s'agit de meubles de stockage pour les matières premières, les préparations ou pour les produits créés. Cependant, voici ce que nous avons observé chez les artisans.

On retrouve des références de meubles spécifiques aux métiers de la boulangerie, mais qui dépendent des étiquettes énergétiques des meubles frigorifiques professionnels (allant de G à A+++ ) et bénéficiant d'un groupe logé. Avec les anciens gaz, certains distributeurs/installateurs délogeaient le groupe. Aujourd'hui, avec les nouveaux gaz, cela est plus compliqué et dangereux.

Les meubles négatifs professionnels ne sont pas « indispensables » dans une boulangerie ou pâtisserie. En effet, les artisans peuvent utiliser des chambres froides. En général, nous avons observé 1 à 6 meubles frigorifiques négatifs parmi les commerces étudiés.

Pour les meubles positifs, il s'agit de la même chose, des chambres froides peuvent aussi être utilisées. On retrouve 1 à 3 meubles frigorifiques positifs.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### 3.2 Les meubles frigorifiques de vente

Ici, cette typologie de meuble intervient généralement sous la forme de réfrigérateur à boissons. Il n'y a donc que du stockage de boisson. Toutes les boulangeries et pâtisseries visitées en possèdent. On ne retrouvera pas d'autres meubles frigorifiques de vente généralement utilisés dans les commerces alimentaires.

### 3.3 Les armoires frigorifiques

Ce sont les meubles domestiques. Nous avons observé beaucoup de congélateurs coffres dans ce type de commerce. En effet, près de 74% des boulangeries/pâtisseries en sont équipés, pour 80% de pâtissier et 75% des commerçants. Il en est de même pour les armoires frigorifiques, lorsqu'on s'intéresse aux résultats du questionnaire.

### 3.4 Les meubles frigorifiques « spécifiques »

La boulangerie possède un grand nombre de meubles frigorifiques « spécifiques » ou appareils frigorifiques spécifiques. Les informations techniques sont difficiles à obtenir pour ce type de meubles. On retrouve :

#### 1) Les chambres de fermentation

- a. Présentation : La chambre de fermentation est un équipement de boulangerie artisanale et industrielle qui permet de contrôler le levage de la pâte. Elle est essentiellement utilisée pour la pâte à pain, mais peut servir à la production d'autres produits à pâte, tels que les beignets. Ce type d'équipement peut être réversible donc fournir des températures froides pour la conservation et chaudes en fonction de la levée de la pâte.



## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

- b. Caractéristiques techniques : les puissances installées sont autour de 1kW
- c. Caractéristiques énergétiques : les constructeurs ne sont pas transparents sur la consommation d'énergie de ce produit. De plus, il n'y a pas d'étiquette énergétique adaptée. Par ailleurs, il ne s'agit pas d'un équipement qui fonctionne h24.

### 2) Les vitrines de pâtisserie

- a. Présentation : indispensable pour la présentation des produits, la vitrine joue un rôle important sur la conservation des aliments créés et sur l'interaction avec le client.



- b. Caractéristiques techniques : les puissances nominales installées vont de 0.5 à 1kW en fonction du volume et du type de froid.
- c. Caractéristiques énergétiques : les constructeurs ne sont pas transparents sur la consommation d'énergie de ce produit. De plus, il n'y a pas d'étiquette énergétique adaptée. Cependant, il s'agit en général de meubles avec groupe logés qui ressemblent fortement aux meubles frigorifiques de vente. Une application de la réglementation européenne sur des étiquettes pour ce type de meuble pourrait être outil intéressant pour les consommateurs.

### 3) Les tables réfrigérées / tour réfrigéré / tour pâtissier

- a. Présentation : il s'agit d'un meuble réfrigéré qui bénéficie sur sa partie haute d'un plan de travail et sur sa partie basse d'un espace de stockage froid (positif ou négatif) permettant un accès rapide et à proximité des ingrédients nécessaires à la préparation. Le type de tour dépend grandement du besoin du pâtissier ou du boulanger, l'aspect fonctionnel est donc important.



- b. Caractéristiques techniques : les puissances nominales installées vont de 0.2 à 0.6W.
- c. Caractéristiques énergétiques : il n'y a pas ou peu de données sur les consommations théoriques de ce type de meubles. Cependant, nous avons relevé des consommations annuelles sur ce type de meuble autour des 3000kWh/an. De plus, certains de ces meubles sont soumis à la réglementation européenne et correspondent aux meubles frigorifiques professionnels horizontaux.

#### 4) Surgélateur

- a. Présentation : le but d'un surgélateur est de faire baisser la température d'un aliment dans un laps de temps très court avant entreposage. Il s'agit donc d'un appareil fonctionnant ponctuellement et capable de fournir une puissance frigorifique conséquente pour le refroidissement des aliments. De ce fait, avant de stocker un produit transformé dans une chambre froide, une armoire frigorifique ou un congélateur, le surgélateur permet d'atteindre la température souhaitée avant d'entreposer. En plus de limiter des apports de chaleurs trop importants dans les meubles de stockages, le surgélateur permet d'éviter la formation de cristaux de glace tout en conservant la saveur, la texture, l'aspect et les valeurs nutritives des aliments.





- b. Caractéristiques techniques : la puissance frigorifique du meuble (souvent des petites cellules) tourne autour de 2kW. Cependant, nous manquons de références pour en faire une généralité.
- c. Caractéristiques énergétiques : il n'y a pas à notre connaissance de référence énergétique accessible pour ce type de meuble. Il n'est pas soumis aux étiquettes énergétiques, mais doit respecter des règles d'écoconception (Règlement (UE) 2015/1095 de la commission du 5 mai 2015). De ce fait, depuis 2016, les fabricants ont l'obligation de fournir dans la notice d'utilisation destinée aux installateurs et utilisateurs et en accès libre d'indiquer :
  - i. La puissance à pleine charge
  - ii. Le cycle de température standard
  - iii. La consommation d'énergie en kWh/kg de denrées alimentaire par cycle de température

### 5) Le refroidisseur d'eau

- a. Présentation : le refroidisseur d'eau est une cuve isolée dans laquelle une eau est ajustée et maintenue à la température idéale pour l'élaboration de la pâte.
- b. Caractéristiques énergétiques : pas d'info sur la capacité technique et énergétique

### 3.5 Les chambres froides

- 1) Présentation : la chambre froide est un local servant de conserver à basse température des aliments, dans les cas des commerces étudiés, il peut s'agir de production pâtissière, de préparations, de pâtes etc.



- 2) Caractéristiques techniques : dépend du dimensionnement réalisé.
- 3) Caractéristiques énergétiques : dépend des COPs et des performance énergétiques de :
  - a. L'enveloppe de la chambre froide (épaisseur et qualité d'isolant)
  - b. Le COP et la performance du compresseur

## 4. Les équipements spécifiques

La boulangerie/pâtisserie nécessite un grand nombre d'appareils spécifiques pour la préparation des viennoiseries, pâtisseries, pains et autres produits. De ce fait, nous avons identifié 8 appareils différents qui fonctionnent ponctuellement et selon les usages du commerce<sup>3</sup>.

### 1) Diviseuse

- a. Présentation : la diviseuse est assistée par un vérin hydraulique et permet de diviser les pâtes en pâtons égaux avant d'être pesés, reposés puis façonnés.



- b. Caractéristiques techniques : la puissance d'assistance pour la division varie entre 300 et 1500W selon les références observées.
- c. Caractéristiques énergétiques : il s'agit d'un usage spécifique et donc peu énergivore par rapport à d'autre poste.

### 2) Balancelle et/ou repose-pâtons

- a. Présentation : il s'agit d'une chambre de détente permettant de laisser détendre les pâtons qui ont été préalablement divisés et pesés. Les alvéoles ou gouttières de la balancelle effectuent un léger déplacement. S'il s'agit d'un repose pâton, les pâtons sont façonnés manuellement

<sup>3</sup> Matériel de division, façonnage et fermentation (free.fr)

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

ou déposés dans la façonneuse. La balancelle ou chambre de repos fait tomber automatiquement les pâtons dans la façonneuse (partie basse de l'image).



- b. Caractéristiques techniques : une puissance autour des 400W est nécessaire pour enclencher le mouvement des pâtons.
- c. Caractéristiques énergétiques : il n'y a pas de caractéristiques énergétiques connues et celles-ci dépendront de l'usage du commerce.

### 3) Façonneuse

- a. Présentation : la façonneuse est un appareil qui sert à façonner les pâtons. C'est-à-dire leur donner une forme souhaitée (selon produit, pâtissier ou boulanger) (c'est la partie haute sur l'image ci-dessous)



- b. Caractéristiques techniques : autour de 0.5 kW.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

- c. Caractéristiques énergétiques : Il n'y a pas de caractéristiques énergétiques connues et celles-ci dépendront de l'usage du commerce.

### 4) Laminoir

- a. Présentation : il s'agit d'un appareil principalement utilisé pour la viennoiserie. 2 tapis roulants assurent le passage de la pâte entre 2 cylindres pour du laminage.



- b. Caractéristiques techniques : de 0.5 à 1.5 kW parmi les références observées.
- c. Caractéristiques énergétiques : Il n'y a pas de caractéristiques énergétiques connue et celle-ci dépendront de l'usage du commerce.

### 5) Batteur-Mélangeur

- a. Présentation : les batteurs-mélangeurs professionnels sont fait pour malaxer et mélanger des préparations, mais aussi de pétrir tout type de pâtes.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries



- b. Caractéristiques techniques : de 0.5 à 2 kW en fonction du volume de la cuve, vitesse variable possible.
- c. Caractéristiques énergétiques : dépendent ici de l'usage du batteur. Les batteurs fonctionnent quelques minutes en générale et avec des pas de temps entre les mélanges.

### 6) Dresseuse

- a. Présentation : en pâtisserie, permet de dresser, de pocher et de garnir.



- b. Caractéristiques techniques : aucune information sur les références identifiées.
- c. Caractéristiques énergétiques : dépendra de l'usage du commerce, ponctuel et en fonction des productions qui nécessitent un dressage.

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

### 7) Pétrin Spirale

- a. Présentation : le pétrin à spirale sert à assembler, mélanger et pétrir une pâte, et donc d'accélérer le processus de production



- b. Caractéristiques techniques : de 1.5 à 5 kW en fonction du volume de la cuve, et donc de la pâte à pétrir
- c. Caractéristiques énergétiques : comme le batteur-mélangeur

### 8) Trancheuse

- a. Présentation : permet de trancher le pain avec une assistance mécanique
- b. Caractéristiques techniques : puissance très faible
- c. Caractéristiques énergétiques : très faibles

## 5. Les équipements de cuisson

Certaines boulangeries/pâtisseries font aussi de la restauration et n'ont pas que des fours pour réaliser leur préparation, nous avons aussi observé des plaques de cuisson et de hottes.

### 5.1 Les fours

Les fours sont les équipements les plus puissants dans une boulangerie. On observe 2 types de combustibles : le fioul et l'électricité.

Lors des visites de site, les fours les plus courants à La Réunion sont les fours électriques à sole. Il existe donc différents types de fours, nous en avons identifiés 4 grandes catégories lors de nos visites : les fours ventilés, les fours à sole et les fours à chariot rotatif ou fixe et les fours modulaires. Il existe aussi d'autres type de fours modulable ou plus spécifique, qui sont des sous-familles des fours identifiés ou avec des appellations différentes. Il y a par exemple les fours combinés qui rassemblent différentes technologies.

#### 1) Four ventilé

- a. Présentation : la particularité du four ventilé est qu'il est équipé d'un ventilateur qui diffuse de l'air chaud pour la cuisson des aliments. Ce four est principalement utilisé pour la cuisson de pâtisseries et de viennoiseries en tous genres, mais il est aussi possible de s'en servir pour la cuisson du pain.



- b. Type de combustible : principalement électrique cependant quelques fours au fioul
- c. Caractéristiques techniques : puissance importante, on a observé des fours allant de 10 à 22kW



## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

- d. Caractéristiques énergétiques : la consommation d'énergie dépendra de :
  - i. La durée d'utilisation
  - ii. La température souhaitée et les temps de cuisson liée
  - iii. La régulation interne du four
  - iv. La performance thermique des matériaux : inertie et épaisseur d'isolant

### 2) Four à sole

- a. Présentation : adapté à la cuisson de pains et de baguettes, mais aussi de pâtisseries et viennoiseries, le four à sole est le véritable allié du boulanger-pâtissier. Possédant plusieurs étages ou compartiments, le four à sole offre une parfaite distribution de chaleur et garantit une régularité dans la cuisson des préparations culinaires. Il est possible d'utiliser les soles séparément.



- b. Type de combustible : les fours à soles chauffent à l'électrique, au fioul, au bois et au pellet

## Retour d'expérience sur les boulangeries et les pâtisseries

c. Caractéristiques techniques : Puissance importante, on a observé des fours allant de 18 à 42kW

d. Caractéristiques énergétiques : la consommation d'énergie dépendra de :

- i. La durée d'utilisation
- ii. La température souhaitée et les temps de cuisson liée
- iii. La régulation interne du four
- iv. La performance thermique des matériaux : inertie et épaisseur d'isolant

3) **Four à chariot fixe ou rotatif** → Aucune référence identifiée lors des visites de site, il s'agit d'un four où l'on peut directement intégrer un chariot rempli de productions, il peut être fixe donc avec un air ventilé ou rotatif.

4) **Fours modulables** → Non observé lors des visites, mais possède l'avantage d'être modulable. Il peut s'agir aussi d'un four à sole.

## 5.2 Les autres équipements de cuisson

Lors d'une visite de site, nous avons observé un foyer à induction, la consommation est donc électrique. La puissance de cuisson maximale (avec tous les foyers allumés) est de 12 kW.

D'autres équipements de préparation chaude ont été identifiés, mais dont la consommation reste minime par rapport aux autres équipements. Le questionnaire recense en réponse libre :

- Friteuse ;
- Plaque de cuisson ;
- Bain-marie.