

## **ANNEXE 4 : HYPOTHESES DE CALCUL A UTILISER**

### **Facteurs de conversion énergie primaire et énergie finale (ep /ef)**

Les coefficients de transformation (ep/ef) à utiliser sont :

<b>Electricité</b>	<b>Autres (gaz, fioul, bois, réseau de chaleur...)</b>
2.58	1

### **Emissions de gaz à effet de serre**

Les émissions de gaz à effet de serre liées aux consommations énergétiques (exprimés en kilogramme éq CO2 par kilowattheure PCI d'énergie finale) sont :

	<b>Chauffage</b>	<b>Production d'ECS</b>	<b>Refroidissement</b>
<b>Bois, biomasse</b>	0.013	0.013	-
<b>Gaz naturel</b>	0.234	0.234	0.234
<b>Fioul domestique</b>	0.300	0.300	0.300
<b>Charbon</b>	0.384	0.384	-
<b>Gaz propane ou butane</b>	0.274	0.274	0.274
<b>Autres combustibles fossiles</b>	0.320	0.320	-
<b>Electricité d'origine renouvelable utilisée dans le bâtiment</b>	0	0	0
<b>Electricité (hors électricité d'origine renouvelable utilisée dans le bâtiment)</b>	0.18	0.040	0.040
<b>Réseau de chaleur et de froid urbain de Fontvieille</b>	0.0016	NA	0.0016

Les émissions de gaz à effet de serre liées aux fluides frigorigènes (en bleu) sont calculées à partir des valeurs issues des travaux du référentiel PEBN (Performance Environnementale pour les Bâtiments Neufs). Les autres valeurs sont issues du rapport de l'UNEP « 2010 report of the Refrigeration, air conditioning and heat pumps Technical options committee ».

Le tableau ci-dessous répertorie les fluides par GWP décroissant (moins nocif)

Fluide frigorigène	Type	GWP ou équivalent en émissions de CO2 pour une charge de 1 kg de fluide	ODP
R508b	–	12 400	0
R12	CFC	10 900	0.8
R114	CFC	9 180	0.6
R500	–	8 100	0.74
R115	CFC	7 230	0.6
Halon-1301	BFC	7 140	15.90
R113	CFC	6 130	0.85
R11	CFC	4 750	1
R502	–	4 600	0.33
R143a	HFC	4 600	0
R507a	–	4 130	0
R404a	–	4 030	0
R125	HFC	3 420	0
R408a	–	3 330	0.02
R402a	–	2 920	0.02
R142b	HCFC	2 440	0.07
R417a	–	2 430	0
R410a	–	2 230	0
R413a	HFC	2 000	0
R22	HCFC	1 940	0.05
R407c	–	1 930	0
Halon-1211	BCFC	1 890	7.90
R409b	–	1 690	0.04
R134a	HFC	1 530	0
R401a	–	1330	0.03
R32	HFC	809	0
R124	HCFC	743	0.02
R600a	HC	154	0
R290	HC	154	0
R152a	HFC	129	0
R123	HCFC	77	0.02
R1270	HC	3	0
R744 (CO2)	–	1	0
R717 (Ammoniac)	–	<1	0

## Réglementation à respecter pour les fluides frigorigènes

Un arrêté ministériel sur les fluides frigorigènes sera publié en fin d'année 2017.

## Bruit

Afin de préconiser des solutions performantes pour le confort acoustique des occupants, l'audit énergétique et architectural prendra en compte les données disponibles sur le site :

<http://www.gouv.mc/Action-Gouvernementale/L-Environnement/Monaco-cite-durable/Donnees-meteorologiques-et-mesures-du-bruit>

## Temps de retour actualisé et évolution du prix des énergies

Les temps de retour pour chaque énergie peuvent se baser sur les prix et taux d'actualisation suivants :

- Prix moyen énergie calorifique du réseau de chaud et de froid de Fontvieille 2017 : 57,71 €/MWh
- Prix moyen énergie frigorifique du réseau de chaud et de froid de Fontvieille 2017 : 63,40 €/MWh
- Prix moyen volume frigorifique du réseau de chaud et de froid de Fontvieille 2017 : 0,0462 €/m<sup>3</sup>
- Prix de l'électricité 2017:  
<http://smeg.mc/fr/particuliers/nos-tarifs-et-contrats/nos-tarifs-electricite>  
<http://smeg.mc/fr/entreprises/nos-tarifs-et-contrats-2/nos-tarifs-electricite-4>  
<http://smeg.mc/fr/grand-comptes/nos-tarifs-et-contrats-3/nos-tarifs-electricite-5>
- Prix du gaz naturel 2017:  
<http://smeg.mc/fr/particuliers/nos-tarifs-et-contrats/nos-tarifs-gaz>  
<http://smeg.mc/fr/entreprises/nos-tarifs-et-contrats-2/nos-tarifs-gaz-4>  
<http://smeg.mc/fr/grand-comptes/nos-tarifs-et-contrats-3/nos-tarifs-gaz-5>
- Taux d'actualisation : 6,5 % (recommandation de l'ADEME en France)

D'autres prix ou taux d'actualisation plus pertinents peuvent être utilisés s'ils sont justifiés dans le rapport.

Le prestataire indique dans le rapport la valeur des taux retenus pour chaque énergie, pour les temps de retour pessimiste et optimiste.

## Calcul des économies annuelles

Pour le calcul des économies annuelles en euros TTC de chaque proposition, il est possible de prendre en compte les tarifs énergétiques transmis par la MTE.

Le prestataire indique dans le rapport la valeur des tarifs retenus.

Les économies annuelles prennent en compte les 5 usages (chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement, éclairage et auxiliaires).

## Données climatiques moyennes

Les données nécessaires au calage des consommations calculées par rapport aux factures énergétiques seront celles du fichier météo transmis par la MTE.

## STD : hypothèses de simulation pour la STD

	<b>Hypothèses</b>	
<b>Fichier météo</b>	fichier météo excel à récupérer auprès de la Mission pour la Transition Energétique	
<b>Apports d'occupation</b>	130 W (80 W <sub>sensible</sub> ; 50 W <sub>latent</sub> Ou répartition sensible / latent fluctuant en fonction de la température)	
<b>Apports internes</b>	Selon les équipements identifiés dans le bâtiment. En l'absence de valeur récupérée sur site, les données en annexe 4 sont utilisées.	
<b>Foisonnement annuel d'occupation</b>	réduit à 50 % pendant 1 semaine pour pâques et Noël ; réduit à 50% pour le mois d'août	
<b>Apports d'éclairage pour 100 lux (niveau d'éclairage réglementaire, a minima, cf. norme NF-EN-12464- Partie1)</b>	<b>Halogènes</b>	Niveaux de lumen/watt définis selon types de sources du bâtiment audité (cf. annexe 4)
	<b>Tubes T8</b>	
	<b>Tubes T5</b>	
	<b>LEDs</b>	
	<b>Lampes fluocompactes...</b>	
<b>Planning d'éclairage</b>	Selon planning d'occupation du bâtiment audité + besoin éclairage artificiel	
<b>Apports de bureautique</b>	<b>Bureaux</b>	16 W/m <sup>2</sup>
	<b>Salles de Réunion</b>	10 W/m <sup>2</sup> SU <sub>SdR</sub>
<b>Planning de bureautique</b>	Selon l'occupation du bâtiment audité + foisonnement à 11 % en inoccupation	
<b>Débits de ventilation/perméabilité de l'enveloppe si ventilation naturelle</b>	Seront définis selon usages des locaux, matériaux de façade... du bâtiment audité	
<b>Débits de ventilation si système mécanique (réglementaire a minima)</b>	<b>Bureaux</b>	25 m <sup>3</sup> /h par personne
<b>Planning de ventilation</b>	Selon l'occupation du bâtiment audité	
<b>Outil de calcul de productivité photovoltaïque</b>	Logiciel PVSYS avec les consommations de STD et la prise en compte d'une <b>dégradation de la production photovoltaïque</b> après une période de 10 ans (7%).	

## Apports internes des autres usages électriques

Ces valeurs de puissances nominales des usages électriques non liés au calcul réglementaire, sont à multiplier par les foisonnements.

Elles sont utilisées dans la modélisation lorsque les données des équipements du bâtiment ne sont pas récupérables.

	type	puissance unitaire (W)
plaque de cuisson	induction	660
four traditionnel	classique	340
micro-onde	(base)	80
réfrigérateur	combiné 300L, classe C	500
congélateur	200L, base	500
lave-vaisselle	Classe A	300
cafetière	filtre	360
bouilloire	(base)	720
hotte	(base)	28
friteuse/grille/gaufrière/grille pain	fréquent	200
lave-linge	Classe A	210
sèche-linge	condensation, classe C	825
aspirateur	récent	600
ordinateur	fixe	180
ordinateur	portable	25
écrans	LCD	20
boîtier TV/audio/lecteur	ADSL	40
onduleurs	1 000 VA	600
serveur	base PME	2000
Ascenseur	ancien, <7 étages	7000
Ascenseur	Récent <7 étages	4500
BAES (Bloc Autonome d'Éclairage de Sécurité)	ancien	3
BAES (Bloc Autonome d'Éclairage de Sécurité)	récent	1
éclairage parking	programmation	140
ventilation parking par m3/h	permanente	0.35
imprimante jet d'encre	usage occasionnel	60
imprimante laser	usage intense	400
copieur multifonction	(base)	680
sèche-main	ancien	300
vidéoprojecteur	récent	425
recharge pile/téléphone/outils	occasionnel	50

### Données pour déterminer les consommations d'électricité spécifique dans les parties communes :

Puissances électriques en bureautique selon les différentes configurations veille/fonctionnement pour UC /écran

	Marche (W)	Veille (W)	Arrêt (W)
Ordinateur portable	12	1.3	1
Unité centrale fixe	180	10	5
Écran	17	0.5	0.4

## Efficacité lumineuse selon le type de source (lm/W)

Catégorie	Type	Efficacité lumineuse de la source (lm/W)
<b>Incandescence</b>	Lampe incandescente à filament de tungstène de 40 W	12,6
	Lampe incandescente à filament de tungstène de 100 W	17,5
	Lampe halogène à enveloppe de verre	16
	Lampe halogène à enveloppe de quartz	24
	Lampe incandescente haute température	35
	Lampe fluorescent compacte 5 à 24 W	45–87
<b>Fluorescent</b>	Tube fluorescent 34 W (T12)	50
	Tube fluorescent 18 à 36 W (T8)	60-90
	Tube fluorescent 14 à 28 W (T5)	96-104
	Tube fluorescent 32 W (T5 Eco)	114
	LED blanche	26–200
<b>Diode électroluminescente</b>	LED blanche (prototypes)	jusqu'à 254 (2012)
	Lampe au xénon	30–50
<b>Lampe à arc</b>	Lampe à arc mercure-xénon	50-55
	Lampe à vapeur de sodium haute pression	150
<b>Lampe à décharge</b>	Lampe à vapeur de sodium basse pression	183–200
	Lampe au soufre 1400 W	100

### Cuisine collective

Source Energieplus et Ademe (<http://www.ademe.fr/expertises/batiment/passer-a-laction/elements-dequipement/dossier/usages-professionnels/cuisson-professionnelle>): La consommation liée à la préparation d'un repas est d'environ 1,5kWh/ repas :

### Notice de renseignement sur le règlement d'urbanisme

Les informations sont accessibles sur le site :

<http://service-public-entreprises.gouv.mc/Local-et-travaux/Travaux/Reglementation/Reglement-d-Urbanisme>