








**Liste des matériaux et équipements éligibles (LEME)  
Efficacité énergétique et énergies renouvelables (\*)**

N°Ref	Meilleure Technologie Disponible(MTD)	Objectif	Applications	Minimum Critère de performance/ Minimum exigences	Normes Internationales de référence	Temps de remboursement estimé Court terme : 2-4 ans, moyen terme : 4-6 ans, long terme : 6-8 ans (*)	Commentaires	Exemple visuel
<b>A. Améliorer la performance thermique de l'enveloppe du bâtiment</b>								
<b>A.1. Toits et murs</b>								
A.1.1	Panneaux métalliques isolés Polyuréthane/poly cyanurate mousse, polystyrène extrudé, laine de verre	Amélioration du toit et isolation des murs sur les structures à ossature ouverte	Bâtiments industriels existants ou nouveaux (exemple : air production conditionnée usines, entrepôts)	Toit : U <0,4W / m2 °C , Murs : U <0,5W / m2 °C + Revêtement externe réfléchissant ou de couleur claire	CE MARK, KEYMARK, ACERMI, ASTM C518	Court / moyen terme	Le toit est l'une des principales sources de perte de froid dans un bureau ou un immeuble d'appartements climatisés, ou dans des entrepôts ou entrepôts climatisés ; l'isolation du toit réduit les pertes dues au froid jusqu'à 70%	
A.1.2	Extrudé ou expansé panneaux de polystyrène, panneaux en polyuréthane, spray mousse de polyuréthane, laine de verre, panneaux ou rouleaux de laine de roche	Amélioration de l'isolation des toitures sur les toits plats et les murs en béton	Tous les bâtiments climatisés : bureaux ou immeubles à appartements, hôtels hôpitaux, usines de production ...	Toit : U <0,4 W / M2 °C , sous le revêtement étanche Murs : U <0,5 W / M2 °C	CE MARK, KEYMARK, ACERMI EN 13 164	Moyen terme	-	
<b>A.2. Fenêtres</b>								
A.2.1	Fenêtre à double vitrage avec verre SHGC faible	Amélioration de transfert thermique à travers les fenêtres	Nouveau ou modernisation de toutes sortes de bâtiments climatisés ; Fenêtres exposées au soleil direct	Facteur U global ≤ 2 W / m2 ° K Faible E revêtement SHGC (coefficient de gain de chaleur solaire) <0,5	Marquage CE selon EN ISO 10077-1	Moyen terme	Structure en bois, PVC ou métal. En armature en métal, il est nécessaire de prévoir des rupteurs thermiques pour éviter les ponts thermiques. Compte tenu du climat à Madagascar, il faut favoriser la réduction du facteur solaire par des vitrages colorés ou réfléchissants sur les fenêtres directement exposées au soleil.	
A.2.2	Fenêtres existantes équipées d'un film adhésif résistant à la chaleur	Amélioration de transfert thermique à travers les fenêtres	Rénovation de toutes sortes de bâtiments climatisés ; Fenêtres exposées au soleil direct	Energie solaire réflexion > 50 %		Court terme	L'adhésif thermique fim est une mesure rapide et économique du transfert thermique par rayonnement solaire direct. Cependant, la durée de vie de cet équipement est courte.	
A.2.3	Dispositifs d'ombrage externes : stores, couvre-fenêtres, protections solaires horizontales ou verticales sur la façade	Protection contre les rayons directs du soleil	Nouveau ou modernisation de toutes sortes de bâtiments climatisés ; Le type de protection dépend de l'exposition au soleil	Évitez l'ensoleillement direct sur plus de 80% de la façade en toutes saisons		Moyen terme	La mise en place de brise-soleil sur les fenêtres est le moyen le plus efficace de réduire les apports thermiques sur les façades exposées au rayonnement solaire direct. Le type de dispositif d'ombrage dépend de l'orientation de façades ; Les types d'obscurcissement pour les fenêtres orientées à l'est et à l'ouest sont des protections préférées contre l'augmentation des radiations solaires et les types en surplomb pour les fenêtres orientées au nord	
<b>B Améliorer les performances des systèmes CVC et de réfrigération</b>								
<b>B.1. Systèmes de climatisation individuels</b>								
B.1.1	Monosplit refroidi par air avec onduleur refroidissement <12 Kw	Réduire la consommation d'électricité en remplaçant les climatiseurs	Pour les petits espaces climatisés (logements, bureaux, commerces de détail...)	Au moins classe d'efficacité énergétique : A ++ ou SEER> 6,10	Règlement de la Commission (EU) No 626/2011 Complétant la Directive 2010/30/EU EN 814-2/3 (E 36-104-2/3)	Court / moyen terme	La nouvelle génération de climatiseur monosplit onduleur Eurovent classé jusqu'à A ++ permet des économies d'énergie allant jusqu'à 20%, par rapport aux équipements habituels comparables	







Energy Efficiency Class	SEER
++++	SEER ≥ 8.50
+++	6.10 ≤ SEER < 8.50
++	5.60 ≤ SEER < 6.10
A	5.10 ≤ SEER < 5.60

B.2. Systèmes de climatisation de petite et moyenne gamme								
B.2.1.	Unités à débit de réfrigérant variable (VRF)	Réduire la consommation d'électricité en remplaçant les systèmes de climatisation à eau glacée mini split, multi split ou petits.	Pour les bâtiments de taille moyenne, jusqu'à 40 chambres (logements, bureaux, hôtels, hôpitaux...)	EER ≥ 3.4 VSD	EU IPCC BATEE, US DOE EN 814-2/3 (E 36-104-2/3)	Court / moyen terme	Les systèmes VRF sont une combinaison de jusqu'à 40 ventilateurs intérieurs connectés à une seule unité de condensation extérieure par la tuyauterie et le câblage de réfrigérant uniquement. Chaque ventilateur-convecteur peut être contrôlé indépendamment en faisant varier le débit de réfrigérant et, ce faisant, en faisant varier la capacité fournie à chaque zone ; en faisant l'un des systèmes les plus efficaces et les plus efficaces disponibles ; Des économies d'énergie allant jusqu'à 50% sont prévues par rapport à un équipement unitaire comparable	
B.3. Systèmes de climatisation à large gamme – refroidisseurs								
B.3.1.	Refroidisseurs par air à haute efficacité	Réduire la consommation d'électricité des refroidisseurs et pompes en remplaçant les refroidisseurs à air ou à eau existants	Grands immeubles de bureaux climatisés publics et privés, hôtels, hôpitaux	Eurovent classe A EER> 3,1 ou Onduleur ESEER> 4,5 Réfrigérants hydrocarbures HFC uniquement	Eurovent	Moyen terme	Réduire la consommation d'électricité en améliorant les performances du système d'eau glacée, y compris les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les pompes, le stockage d'énergie. Des économies d'énergie peuvent être obtenues en remplaçant les refroidisseurs par un ESEER plus élevé (classification Eurovent plus élevée), des tours de refroidissement à plus haut rendement (évaporatif ou semi-évaporatif, ventilateurs avec VSD), en modernisant les pompes avec un moteur plus efficace IE3 ou IE2 par rapport à IE1, et en ajoutant une variable variateur de vitesse (VSD); en plus de ces mises en œuvre écoénergétiques, les économies d'énergie sont généralement jusqu'à 20% meilleures que les performances d'un système d'eau glacée habituel.	
B.3.2.	Refroidisseurs à haute efficacité refroidis par eau		Grands immeubles de bureaux climatisés publics et privés, hôtels, hôpitaux	Eurovent class A EER>5,1 Hydrocarbon HFC refrigerants only	Eurovent	Moyen terme		
B.3.3.	Machine de réfrigération d'absorption /adsorption	Remplacer le refroidisseur à eau existant, pour bénéficier de l'énergie gratuite produite par les déchets dans les processus industriels ou les panneaux de chauffage solaire	Installations industrielles, hôtels, hôpitaux équipés de panneaux solaires	Uniquement lorsque de l'énergie gratuite est disponible (déchets ou énergie solaire)		Long terme		
B.4. Systèmes de climatisation à large gamme - tours de refroidissement								
B.4.1.	Tour de refroidissement à sec à haut rendement avec ventilateurs et moteurs à haut rendement, VSD	Réduire la consommation d'électricité en remplaçant la tour de refroidissement à sec existante	Grandes installations de climatisation avec refroidisseur d'eau ; installations industrielles, grands immeubles de bureaux, hôtels, hôpitaux	Au moins un moteur à efficacité de classe IE2, VSD	Normes CTI	Moyen terme	Sur les grandes installations, le refroidissement du condenseur du refroidisseur est réalisé par un circuit d'eau ouvert ou fermé, sec ou humide; des économies d'énergie peuvent être réalisées sur les pompes de la boucle de refroidissement (moteur à haut rendement, VSD), les ventilateurs (pales en fibre de verre, moteurs à haut rendement, VSD); Les systèmes ouverts évaporatifs utilisent la chaleur de l'évaporation de l'eau pour diminuer la température dans le condenseur et améliorer l'efficacité du refroidisseur. Le système hybride limite l'utilisation de la fonction évaporative pendant les saisons chaudes.	
B.4.2.	Tour de refroidissement par évaporation à haut rendement, mini moteurs de ventilateur IE2 et VSD	Réduire la consommation d'électricité en remplaçant la tour de refroidissement à sec ou d'évaporation existante						
B.4.3.	Tour de refroidissement par évaporation à haut rendement avec condenseur hybride, mini moteurs de ventilateur IE2 et VSD							



B.5. Systèmes de climatisation de grande gamme - pompes								
B.5.1.	Pompe à haut rendement (moteur et pompe intégrés ou non intégrés)	Réduire l'électricité consommation par remplacement existant pompe	Pour ou pompes qui fonctionnent pendant de longues durées	Au moins un moteur de classe IE3 ou Classe IE2 + VSD		Moyen / long terme	Pour justifier économiquement le remplacement des pompes, une durée de fonctionnement annuelle élevée est nécessaire (par exemple, au moins 3000 heures par an) ; pour justifier la mise en place d'un VSD (variateur de vitesse, le cycle de fonctionnement des pompes doit subir d'importantes variations	
B.6. Unités de traitement de l'air								
B.6.1.	Centrale de traitement d'air à haut rendement (AHU)	Réduire la consommation d'électricité en remplaçant les CTA existantes	HVAC pour les grands espaces	Au moins un moteur à efficacité de classe IE2 équipé de VSD	EN 814-2 (E 36-104-2)	Moyen / long terme	La consommation électrique des ventilateurs est réduite grâce aux moteurs IE2 à haut rendement entraînés par VSD. Dans le cas d'une unité de traitement à récupération de chaleur, l'air frais extrait traverse un échangeur de chaleur pour rafraîchir l'air neuf et réduire la consommation électrique pour la climatisation	
B.6.2.	Centrale de traitement d'air avec récupération du froid	Réduire la consommation d'électricité en remplaçant les CTA existantes	Lieux à forte occupation où un renouvellement d'air important est nécessaire	Echangeur de chaleur à plaques ou roue thermique		Moyen / long terme		
B.7. Système de stockage d'eau glacée à eau froide (stockage thermique)								
B.7.1.	Système de stockage d'eau froide (stockage thermique)	Stocker l'énergie produite gratuitement ou à faible coût pour reporter son utilisation aux heures de pointe de demande de froid ou d'électricité	Hôtels, hôpitaux et lieux nécessitant une climatisation continue	Capacité minimale de stockage en froid : 2 heures de production nominale horaire de froid à partir du refroidisseur principal (valeur indicative)		Moyen terme	Le stockage de l'eau froide réfrigérée est utile à bien des égards : assure un fonctionnement fluide et réduit la demande maximale d'énergie dans les refroidisseurs, réduit le tarif fixe, utile pour la mise en œuvre photovoltaïque d'autoconsommation, pour le stockage de l'énergie lorsque le service climatisé continu est nécessaire (hôtels, hôpitaux...) Le système de stockage thermique fournit des caractéristiques d'économie d'énergie et le bon fonctionnement de l'AC ; le cas échéant, il s'agit d'un composant complémentaire à un système PV.	
C. Réduire la consommation d'énergie pour produire de l'eau chaude								
C.1. Chauffe-eau solaires								
C.1.1	Collecteurs à tube évacué	Produire de l'eau chaude de l'énergie solaire pour à usage sanitaire ou industriel	Lorsque l'eau chaude sanitaire est nécessaire (hôtels, hôpitaux, maisons privées)	EN 12975-1, ISO 9806, EN 12976, EN 12977		Moyen terme	Installez des chauffe-eaux solaires. Remplacez le carburant ou l'électricité ; Économie d'énergie : 800 kWh /m2 / an. Les collecteurs à tubes évacués offrent des températures d'eau chaude sensiblement plus élevées que les collecteurs à plaques plates, qui ont cependant un meilleur rendement global.	
C.1.2.	Collecteurs plats		Lorsque l'eau chaude sanitaire est nécessaire (hôtels, hôpitaux, maisons privées)	EN 12975-1, ISO 9806, EN 12976, EN 12977		Moyen terme		







C.2. Récupération de la chaleur								
C.2.1.	Échangeur de récupération de chaleur sur condenseurs de refroidisseurs	Récupérer la chaleur des gaz chauds avant le refroidisseur condenseur pour produire eau chaude à usage sanitaire ou industriel	Quand il y a un besoin simultané de climatisation et d'eau chaude sanitaire (hôtels, hôpitaux, maisons privées)			Court / moyen terme	Réduire la consommation d'énergie fossile ou électrique en récupérant l'énergie gratuite sur les gaz chauds. Les unités de refroidissement sont équipées de désurchauffeurs et d'échangeurs de chaleur sur la conduite de refoulement pour récupérer la chaleur de la vapeur de réfrigérant surchauffée. La chaleur récupérée doit être utilisée pour préchauffer l'alimentation en eau chaude.	
C.2.2.	Récupération de chaleur sur compresseur d'air	Récupérer la chaleur de l'air comprimé chaud pour produire de l'eau chaude à usage sanitaire	Généralement pour satisfaire les besoins en eau chaude pour les toilettes du personnel.			Moyen terme	Air/Eau	
D. Améliorer l'efficacité du système d'éclairage								
D.1. Lampes, luminaires et ballasts								
D.1.1.	Lampes à LED Luminaires LED Downlight	Remplacer les lampes et les luminaires existants par des appareils équipés de LED plus efficaces et durables	Lorsque des durées d'éclairage importantes sont nécessaires (locaux commerciaux, halles et circulations dans les hôtels et hôpitaux)	EU Directive 2005/32/EC		Court / moyen terme	La LED remplace progressivement les autres types de lampes, y compris les ampoules fluorescentes compactes, car la lumière est plus efficace d'une part, et avec leur durée de vie prolongée d'autre part (la qualité de la fabrication est un facteur important pour cette espérance de vie).	
E. Réduire la consommation d'électricité grâce à la mise en œuvre du système de surveillance et de contrôle								
E.1. Système de contrôle d'éclairage et CVC								
E.1.1.	Détecteurs de présence	Réduire la consommation d'éclairage et de climatisation en mettant en place des systèmes de contrôle d'occupation	Hôtels, bureaux, couloirs	Marquage CE ; Exigences Energy Star.		Court / moyen terme	Les détecteurs de présence sont généralement associés à l'éclairage ; peuvent également être associés à la ventilation, ou à la climatisation	
E.1.2.	Interrupteur d'économie d'énergie pour les hôtels	Réduire la consommation électrique en coupant automatiquement l'alimentation des principaux appareils électriques	Hôtels			Court / moyen terme	Cet appareil est généralement associé à l'accès dans la salle (Key Tab)	
E.1.3.	Interrupteur d'arrêt de la climatisation de la fenêtre	Arrête automatiquement le fonctionnement de la climatisation lorsque les fenêtres sont ouvertes	Généralement pour toute fenêtre dans des endroits climatisés			Court / moyen terme	Arrête automatiquement la climatisation ou le chauffage lorsqu'une porte ou une fenêtre surveillée reste ouverte pendant un certain temps	

E.1.4.	DALI (interface d'éclairage adressable numérique)	Diminution de la consommation électrique de l'électricité par une gestion optimisée de l'éclairage	Principalement pour les bureaux ou les grandes salles		IEC 62386		Réduire la consommation d'éclairage en mettant en œuvre un système de contrôle de l'éclairage naturel : économie d'énergie ; la variable dépend de l'utilisation ; jusqu'à 20% dans les meilleurs cas, Simple à installer et à mettre en service, un système de contrôle d'éclairage DALI peut surveiller et contrôler l'éclairage dans un environnement de bureau commercial, ce qui réduit considérablement la consommation d'énergie. Les coûts énergétiques sont réduits grâce à la récupération de la lumière du jour et aux commandes standard telles que la gradation et les capteurs de présence																										
E.1.5.	Système de gestion de bâtiment	Collecte informatisée des paramètres de consommation d'énergie tels que les débits, la puissance électrique, les températures, la pression afin de gérer et d'optimiser l'éclairage, le CVC et autres appareils.	Pour toute installation de climatisation complexe		Marqué CE, et ; Compatibilité avec EN 15232 et 15500.	Court / moyen terme	Maîtriser et réduire la consommation électrique en mettant en place un système de gestion des bâtiments : économies d'énergie : variables, jusqu'à 20% dans le cas général																										
<b>F. Améliorer l'efficacité du système électrique</b>																																	
<b>F.1. Transformateurs</b>																																	
F.1.1.	Transformateur à efficacité supérieure	Remplacer le transformateur en fin de vie par un équipement efficace	Pour les transformateurs MT BT pour les gros consommateurs d'électricité des secteurs industriel et tertiaire	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Classe</th> <th>IE1</th> <th>IE2</th> <th>IE3</th> <th>IE4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IE1</td> <td>92,0</td> <td>92,5</td> <td>93,0</td> <td>93,5</td> </tr> <tr> <td>IE2</td> <td>92,5</td> <td>93,0</td> <td>93,5</td> <td>94,0</td> </tr> <tr> <td>IE3</td> <td>93,0</td> <td>93,5</td> <td>94,0</td> <td>94,5</td> </tr> <tr> <td>IE4</td> <td>93,5</td> <td>94,0</td> <td>94,5</td> <td>95,0</td> </tr> </tbody> </table>	Classe	IE1	IE2	IE3	IE4	IE1	92,0	92,5	93,0	93,5	IE2	92,5	93,0	93,5	94,0	IE3	93,0	93,5	94,0	94,5	IE4	93,5	94,0	94,5	95,0	Spécifications d'efficacité Nema Premium Efficacité DOE CSL-3	Long terme	Réduire la consommation d'énergie en remplaçant le transformateur : économie d'énergie: jusqu'à 3%	
Classe	IE1	IE2	IE3	IE4																													
IE1	92,0	92,5	93,0	93,5																													
IE2	92,5	93,0	93,5	94,0																													
IE3	93,0	93,5	94,0	94,5																													
IE4	93,5	94,0	94,5	95,0																													
<b>F.2. Systèmes de compensation</b>																																	
F.2.1.	Facteur de puissance Bancs de condensateurs de correction	Ajouter des banques de condensateurs	Pour les installations produisant de l'énergie réactive (utilisation ou non d'un moteur électrique Systèmes d'éclairage compensés)		IEC 61921	Court / long terme	Réduire la consommation d'énergie et les tarifs en installant des batteries de condensateurs de correction du facteur de puissance. Économie d'énergie ou de coûts : variable. Les services publics facturent généralement des coûts supplémentaires aux clients commerciaux qui ont un facteur de puissance inférieur à une certaine limite, qui est généralement de 0,9 (Cf tarif CEB)																										
<b>F.3. Electric motors</b>																																	
F.3.1.	Moteurs basse tension à haut rendement	Remplacer les moteurs existants par un moteur efficace	Pour les moteurs électriques dont la durée de fonctionnement annuelle est élevée (par exemple plus de 3 000 heures par an)	P> 7,5 kW : mini critères de classe d'efficacité IE3 Premium P<7,5 kW, mini IE2 Critères de classe haute efficacité	Standard IEC60034 30 2009	Moyen/long terme	Réduire la consommation électrique en remplaçant les moteurs électriques et en implantant VSD (si utile) : économie d'énergie : remplacement de IE2 par IE3: jusqu'à 20% pour les moteurs de petite taille, jusqu'à 10% pour la taille moyenne; mise en œuvre de VSD: économie d'énergie: dépend de l'utilisation: jusqu'à 30% dans le meilleur des cas.																										
F.3.2.	Variateur de vitesse pour AC moteurs à induction 0,5 Gamme kW- 1 MW	Ajouter un variateur de vitesse à une moto existante	Économiquement pertinent si le régime de fonctionnement est variable	Pour les moteurs électriques dont la durée de fonctionnement annuelle est élevée (par exemple plus de 3 000 heures par an)	CE marqué ; Compatibilité avec l'UE EMC 2004/108/CE Directive.	Court/long terme																											





F.3.3.	<b>Variateur de vitesse pour moteurs synchrones 0,75kW - 500 Kw</b>	Ajouter une vitesse variable Conduire à un moteur Existant	<b>Economiquement pertinent si le régime de fonctionnement est variable</b>	Pour les moteurs électriques dont la durée de fonctionnement annuelle est élevée (par exemple plus de 3000 heures par an)	Marqué ; • Compatibilité avec l'UE EMC 2004/108/CE Directive.	Court/ Long terme		
<b>F.4.</b>	<b>Solaire PV (1)</b>							
F.4.1.	<b>Panneaux photovoltaïques mono/polycrystalline</b>	outer des plantes photovoltaïques sur les toits ou au sol	<b>Installation au sol ou sur le toit</b>	Efficacité électrique ≥ 15 % Total installé Capacité ≤ 100 kWc	Performance tests IEC 61215, IEC 61730	Moyen terme	Remplacer la consommation d'énergie fossile par l'énergie solaire renouvelable est une solution croissante à Madagascar. Compte tenu des conditions climatiques, la récupération d'énergie PV est d'environ 1500 kWh / an / Kw, Garantie constructeur d'au minimum 5 ans (égale à la durée du prêt).	
F.4.2.	<b>Panneaux minces de film</b>	Ajouter des plantes photovoltaïques sur les toits ou au sol	<b>Installation au sol ou sur le toit</b>	Efficacité électrique ≥ 10 % Total installé Capacité ≤ 100 kWc	Performance tests IEC 61646, IEC 61730	Moyen terme	Les panneaux photovoltaïques à couches minces sont moins connus que les panneaux photovoltaïques en silicium ; ils sont cependant moins chers et leur efficacité est moins sensible à la température ambiante. Garantie constructeur d'au minimum 5 ans (égale à la durée du prêt).	
F.4.3.	<b>Onduleur PV</b>			Efficacité électrique ≥ 95 % Total installé Capacité ≤ 100 kWc	IEC 61 000, IEC 62109, DIN VDE 0126	Moyen terme	L'onduleur est le maillon faible de la centrale photovoltaïque en termes d'espérance de vie (deux fois plus courte que l'espérance de vie des panneaux photovoltaïques. Garantie constructeur d'au minimum 5 ans (égale à la durée du prêt).	
F.4.4.	<b>Suivi PV</b>	Ajouter un tracker uni ou bidirectionnel pour augmenter l'efficacité des panneaux solaires		Augmentation de l'efficacité de l'usine photovoltaïque pas moins de 20 %			Les trackers permettent une adaptation continue de la position du panneau solaire par rapport au cours du soleil; le traqueur peut être monoaxis (pour suivre le cours quotidien du soleil, et bi axe pour suivre également la modification saisonnière du cours solaire; monoaxis tracker permet aux panneaux photovoltaïques d'atteindre une production annuelle d'environ 1900 kWh / an / Wp compte tenu des conditions climatiques mauriciennes, à comparer avec statique PV panels production, dans l'ordre de 1500 kWh / an / Wp. La capacité de résistance des trackers au risque cyclonique doit être prise en compte.	
F.4.5.	<b>Pompe solaire à haut rendement</b>	Pompes à entraînement direct PV		Moteurs avec plus de 90% d'efficacité ; Point de puissance maximum Technologie de suivi (MPPT)		Moyen terme		
<b>G.</b>	<b>Améliorer les performances du système d'air comprimé</b>							
<b>G.1.</b>	<b>Compresseurs</b>							
G.1.1.	<b>Compresseur d'air à vis haute efficacité</b>	Remplacer le compresseur d'air alternatif	<b>Pour usages généraux, pour ateliers et unités industrielles</b>	Moteur à haut rendement IE2 class + VSD		Court / moyen terme	Réduire la consommation électrique jusqu'à 20% en remplaçant le compresseur, le sécheur et améliorer le réseau d'air comprimé : économie d'énergie potentielle: consommation électrique habituelle (7bar): 150Wh / Nm3; consommation avec compresseur très efficace et réseau efficace: moins de 100Wh / Nm3	
<b>G.2.</b>	<b>Sécheurs à air comprimé</b>							
G.2.1.	<b>Recyclage Sécheur d'air réfrigéré ou sécheur d'air à compresseur VSD</b>	Remplacer le sécheur à air par de l'équipement à haut rendement	<b>Pour les usages industriels nécessitant de l'air sec moyen (rosée d'air comprimé : 3°C)</b>	Classe requise pour la qualité de l'air 4 consommation spécifique ≤ 5 kWh/1000 m3 (air refroidi) ≤ 3 kWh/1000 m3 (eau refroidie) Réfrigérants HFC seulement	EU IPPC /BAT/EE ISO 8573-1:2010	Moyen terme	Compte tenu de l'humidité moyenne de l'air ambiant de Madagascar, il est nécessaire de sécher l'air comprimé afin de protéger les appareils contre les condensations, telles que les moteurs pneumatiques ou les soupapes de commande. Seul le séchage de la condensation par les systèmes froids permet des débits élevés d'air.	



G.2.2.	<b>Sécheur d'air à absorption</b>	Remplacer le sécheur d'air en cas de haute qualité et de faibles volumes	<b>Pour des usages médicaux ou industrielles alimentaires nécessitant un air propre et très sec</b>	Type sans chaleur Qualité de l'air requisse classe ≤3	EU IPPC BAT EE ISO 8573-1 :2010	Moyen terme	L'adsorption permet de sécher l'air dans des conditions de haute qualité, sans risque de contamination par l'huile, utilisé notamment à des fins médicales ; Pour économiser de l'énergie lors de la régénération de l'adsorbant, de l'air comprimé à chaud peut être utilisé	
<b>H. Améliorer les performances de la production de vapeur et du réseau de vapeur</b>								
<b>H.1. Chaudières</b>								
H.1.1.	<b>Chaudière à vapeur haute efficacité</b>	En cas de nouvel équipement ou de rénovation de la chaufferie	<b>Pour usages industriels et tertiaires (blanchisseries d'hôtels hôpitaux)</b>	Efficacité thermique nette ≥ 92%	UE IPPC BAT EE; Directive du Conseil 92/42 / CEE; Conseil Directif 93/68 / CEE; Directif 2004/8 / CE ;Directif 2005/32 / CE, •	Moyen / long terme	L'efficacité du système de production de vapeur dépend principalement de la qualité de l'échange entre les fumées et la vapeur ; La conception chaudière / wetback classique à trois passes + écosystème intégré associé à un brûleur efficace, permet une augmentation de l'efficacité de 5 à 10% par rapport à une chaudière traditionnelle.	
H.1.2.	<b>Économiseur (sans condensation)</b>	Ajouter à une chaudière standard lorsqu'un régime constant	<b>Améliorer l'efficacité des chaufferies industrielles travaillant en permanence à un régime élevé</b>	Efficacité jusqu'à 4 %.		Long terme	Échangeur de chaleur au gaz de conduite d'eau pour préchauffer l'eau d'alimentation, récupère la chaleur de l'échappement de la chaudière et est utilisé pour préchauffer l'eau d'alimentation de la chaudière. Cela réduit la charge sur la chaudière à mesure que le différentiel de température de l'eau d'alimentation dans la chaudière est réduit.	
H.1.3.	<b>Système de récupération du condensat</b>	Recycler les condensats dans la chaudière pour récupérer la chaleur.	<b>Pour les unités de fabrication utilisant de la vapeur dans les échangeurs de chaleur (transformation des aliments, industrie textile)</b>	Efficacité de récupération 5 à 10 % de la consommation d'énergie énergétique		Moyen/long terme	L'énergie contenue dans les condensats de vapeur représente plus de 10 % de l'énergie disponible ; ces condensats sont évacués à haute température par des pièges à vapeur ; s'ils ne sont pas pollués, ils peuvent être partiellement renvoyés dans la chaudière par un réseau approprié.	
<b>H.2. Brûleurs</b>								
H.2.1.	<b>Brûleur forcé de type tirant d'eau à haut rendement</b>	En remplacement du brûleur classique ventelle (ventile ?)	<b>Applicable à tout brûleur de chaudière à vapeur ou à eau chaude avec un régime d'opération élevé</b>	Efficacité jusqu'à 3 % de la consommation d'énergie énergétique et 20 % de la consommation d'électricité CO < 40 mg/kWh, NOx ≤ moteur de ventilateur d'air contrôlé par vitesse de 120 mg/kWh, Contrôleur CO/O2	Directive sur les équipements de pression 97/23/EC, ou CE Marquée	Moyen terme	Les brûleurs mélangent l'air comburant et le carburant (fioul lourd, gasoil, charbon ou gaz liquéfié); La qualité de ce mélange est le résultat de plusieurs facteurs tels que la viscosité du carburant, la pression de pulvérisation et la température. Des techniques existent pour améliorer le mélange telles que la pulvérisation assistée par vapeur, l'atomiseur rotatif, la consommation électrique du ventilateur d'air comburant peut être réduite en utilisant un moteur d'entraînement à vitesse variable (VSD)	
H.2.2.	<b>Manuel de brûleur à huile ou kit d'essai</b>	Permettre une meilleure régulation des brûleurs et l'amélioration de l'efficacité du brûleur	<b>Applicable à n'importe quelle chaufferie à vapeur ou à eau chaude</b>	Economie d'énergie : variable, jusqu'à 1 % de la consommation d'énergie énergétique		Court terme	Tester l'efficacité du brûleur à gaz pendant l'installation et l'entretien, y compris le CO, Oxygène, la mesure des essais de fumée. Associé à une formation appropriée pour les opérateurs, le contrôle et l'ajustement de la quantité d'oxygène dans les gaz d'échappement amélioreront l'efficacité de l'installation de combustion à plusieurs endroits sans aucun investissement	
H.2.3	Biomasse	En remplacement de chaudière fuel oil/gasoil	Systèmes individuels			Moyen Terme	Le combustible utilisé doit être durable (bois, compost) et ne pas entrer en compétition avec des usages de type alimentaire.	
<b>H.3. Isolation pour plomberie et équipement</b>								
H.3.1.	<b>Tampons isolants amovibles ou vannes et raccords</b>	Pour réduire les pertes de chaleur du réseau de vapeur	<b>Applicable à toute chaufferie à vapeur</b>	Mini épaisseur de 50 mm : Verre en fibre enduit d'aluminium ou en silicone ou laine de roche		Court/moyen terme	La rénovation ; 80 % des économies d'énergie pour chaque raccord	

H.3.2.	<b>Tuyau en verre fibre ou en mousse et isolation de montage</b>	Pour réduire les pertes de chaleur du réseau de vapeur	<b>Applicable à n'importe quelle chaufferie à vapeur ou à eau chaude</b>	Mini 50 mm d'épaisseur; Verre en fibre enduit de métal ou laine de roche		Court/moyen terme	Pour le réseau de récupération de vapeur et de condensat Le DOE des États-Unis estime que l'installation d'isolants sur les vannes, les tuyaux et les raccords peut réduire la consommation d'énergie du système de vapeur de 1 à 3 % (DOE 2006c des États-Unis).	
<b>I. Équipement de processus général</b>								
<b>I.1. Ventilateur</b>								
I.1.1.	<b>Ventilateur à haut rendement</b>	Remplacement ou modernisation des ventilateurs sur les installations industrielles ou le CVC	<b>Applicable aux ventilateurs et boosters de haute puissance dans le secteur industriel et les tours de refroidissement</b>	Au moins moteur d'efficacité de classe IE3 ou classe IE2 + VSD		Court/moyen terme	L'amélioration de l'efficacité énergétique des ventilateurs dépend de l'efficacité des moteurs électriques, de la mise en œuvre de la commande à vitesse variable et des arrangements technologiques (lames en fibre de verre, ventilateurs de prise	
<b>I.2. Pompe</b>								
I.2.1.	<b>Pompe à haut rendement</b>	Remplacement ou modernisation des pompes sur les installations industrielles ou le CVC	<b>Applicable aux pompes pour les réseaux d'eau glacée, et les boucles de refroidissement, ainsi qu'aux pompes pour diverses utilisations dans l'industrie.</b>	Au moins IE 2 moteur d'efficacité de classe + VSD		Moyen/ Long terme	La plupart des procédés industriels ont besoin de flux variables de fluides selon les conditions de production ; la variation de débit produite par le moteur à vitesse variable remplace avantageusement l'ajustement du débit par la soupape de commande en termes d'efficacité énergétique.	
<b>I.3. Pompe à chaleur</b>								
I.3.1.	<b>Pompe à chaleur haute efficacité</b>	Production d'eau chaude à usage sanitaire ou industriel	<b>Pour la production d'eau chaude à température moyenne dans l'industrie, et pour la production d'eau chaude domestique dans les hôtels et les hôpitaux</b>	COP ≥ 5, 10 5 (eau à type d'eau) COP ≥ 3,8 (air à l'eau type)	Association européenne des pompes à chaleur		La production d'eau chaude par pompe à chaleur est une alternative compétitive dans la production d'eau chaude par chaudières au mazout diesel. Associée aux panneaux photovoltaïques, la pompe à chaleur peut être une alternative dans les chauffe-eaux solaires.	
<b>I.4. Capteurs et comptage</b>								
I.4.1.	<b>Pression, Température, Humidité, Débit de masse, puissance, lumens</b>	Optimisation de la consommation d'énergie de l'équipement en surveillant	<b>Applicable à tous les procédés industriels et tertiaires</b>		marqué ; Compatibilité avec EN15500		Une mesure appropriée des procédés thermiques ou hydrauliques est essentielle avant leur optimisation énergétique.	
<b>J Equipement de processus spécifique</b>								
<b>J.1. Glacières, vitrines réfrigérées et vitrines</b>								
J.1.1.	<b>Salles de refroidissement à haut rendement, vitrines réfrigérées et vitrines</b>	Réduction de la consommation d'électricité par de nouveaux équipements plus efficaces	<b>Applicable à tous les magasins d'alimentation et salles froides</b>	Incluant l'isolation renforcée des murs et des toits, les portes à double vitrage, les compresseurs et ventilateurs à haut rendement (lecteur VSD, commuté électronique), l'éclairage LED à haut rendement		Court terme	Les économies d'énergie résultant de l'efficacité de l'équipement moderne sont de plus de 30 % en ce qui concerne l'équipement classique des magasins d'alimentation.	



J.1.2.	<b>Isolation renforcée des murs et des toits</b>	Réduction de la consommation d'électricité par la modernisation de l'équipement	<b>Applicable aux chambres froides</b>			Moyen/ Long terme	Le renforcement de l'isolation des murs permet d'économiser sur de plus longues périodes	
J.1.3.	<b>Night blinds</b>	Réduction de la consommation d'électricité par la modernisation de l'équipement	<b>Applicable aux présentoirs alimentaires</b>			Court terme	La mise en place de rideaux de nuit sur les écrans refroidis à température positive est une mesure immédiatement rentable.	
<b>K</b>	<b>Énergies renouvelables</b>							
<b>K.3.</b>	<b>Micro hydroélectricité</b>							
K.3.1.	<b>Turbine hydroélectrique</b>	Augmentation de la production par la modernisation ou le remplacement de l'équipement		Efficacité > 80%	CEI 1116 (Équipement électromécanique Guide pour les petites installations)	Moyen/Long terme	Capacité totale ≤ 100 kW	
K.3.2.	<b>Générateur, Alternateur</b>	Augmentation de la production par la modernisation ou le remplacement de l'équipement		Efficacité > 85%	CEI 60034 CEI 1116 (Équipement électromécanique Guide pour les petites installations)	Moyen/Long terme		

(1) Les projets avec batterie sont exclus de l'instruction LEME, mais leur approbation reste soumise à l'obtention d'un Certificat Technique d'éligibilité.

(\*) La présente liste est susceptible d'être modifiée durant la vie du programme Sunref Madagascar.