

***MDE ECLAIRAGE PUBLIC &
EQUIPEMENTS SPORTIFS
(fiche N°6)***

Thème	Action	n° fiche
MDE Eclairage Public	Voiries et équipements sportifs	6

Descriptif de l'action

thème, nature de l'action, cible(s)...

VOLET 1 : BANALISATION DES BONNES PRATIQUES EN ECLAIRAGE PUBLIC DES VOIRIES

- **Cible** : les réseaux d'Eclairage Public
- **Objectif** : Diminuer les consommations et appels de puissance liés à l'éclairage public dans les communes : anticipation de travaux de rénovation pour diffuser les techniques performantes ; banalisation des bonnes pratiques.

à court terme :

- sensibilisation et formation des acteurs locaux (BET maîtres d'œuvre, techniciens territoriaux, etc.) sur les bonnes pratiques ; réalisation de plaquettes d'information à destination des services techniques.
- montée en compétence d'une structure intercommunale dans le domaine (cellule d'appui aux MO)
- montage de projets pilotes avec évaluation technique des résultats pour diffusion et mise en place des critères d'aides

à moyen/long terme :

- réalisation du diagnostic des réseaux EP des 10 communes présentant les plus fortes consommations ; proposition de solutions axées sur le remplacement des technologies/pratiques obsolètes et la promotion de systèmes simples et robustes
- suivi des diagnostics ; accompagnement des communes dans la réalisation de travaux préconisés
- assistance aux maîtres d'ouvrage dans les choix techniques pour chaque nouveau projet (extension, réhabilitation, etc.)
- assistance à MO pour l'évaluation des impacts des actions
- bannir les techniques les moins performantes dans le neuf (et au fur et à mesure dans l'existant). Par exemple, imposer aux lotisseurs publics et privés, via les règles d'urbanisme, le respect de critères de performance

VOLET 2 : OPTIMISATION DE LA GESTION DE L'ECLAIRAGE DES EQUIPEMENTS SPORTIFS

- **Cible** : d'abord les principaux stades de football, puis les gros consommateurs parmi les autres infrastructures sportives
- **Objectif** : développement de la MDE pour l'éclairage des grosses infrastructures sportives, en concertation avec les usagers finaux, pour mener une action de MDE visible du grand public

à court terme :

- réalisation de premiers diagnostics ciblés sur une dizaine de stades (dont 5 parmi les plus gros consommateurs), de façon à mieux connaître enjeux et solutions possibles et ajuster les hypothèses
- rassembler les informations de consommation afin de constituer une base de données pour initier l'action
- sensibilisation et formation des acteurs locaux (clubs sportifs, collectivités), recherche de solutions 'sociales' pour la pérennisation des solutions techniques retenues

à moyen/long terme :

- réalisation de 25 diagnostics de grosses infrastructures sportives diverses (terrains de handball, piscine, etc.) ; proposer des solutions techniques simples et robustes, dialogue avec les collectivités et clubs sportifs concernés pour leur mise en place
- suivi des diagnostics et assistance aux maîtres d'ouvrage dans les choix techniques pour chaque nouveau projet
- assistance à MO pour l'appréciation des impacts des actions

	0	1	2	3	4					
Gain à la pointe (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risques ou incertitudes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gain sur la consommation (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disponibilité du Pilote	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coût (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Impacts rapides et visibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
durée de mise en place	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Note globale de l'action :	(8,5) 10 /20			

Pilote pressenti et partenaires:*organisme, nom, disponibilités,...*

- SIDELEC Réunion : cellule d'assistance technique aux collectivités. Une augmentation des moyens internes est indispensable (ce qui ferait passer la note sur la disponibilité au maximum).

Partenaires :

- ADEME, Région : financement des diagnostics, aides à l'investissement
- ARER : préparation des diagnostics (préparation des factures, plans à obtenir, recollement, etc.), organisation des sessions de formation, rencontre avec les clubs sportifs – d'abord sur les communes ou l'ARER assure un suivi : voir fiche action 7 collectivités.
- Collectivités (au travers des gestionnaires de flux)

Enjeux :*énergétiques, économiques, environnementaux, sociaux, infrastructures -réseau-***Enjeux énergétiques :**

- 3,6 MW à la pointe du soir en 2015
- 24 GWh économisés sur la durée du programme ; 46 MWh sur la durée de vie des actions

*(ces données seront à ajuster au fur et à mesure de l'avancement de l'action, notamment avec la mise en place du suivi des consommations dans les communes – voir fiche 7 – et de l'observatoire de l'énergie)***Enjeux sociaux :**

- réalisation d'une action MDE visible, par l'élimination des éclairages inutiles notamment au niveau des infrastructures sportives et l'assurance que la voirie n'est pas éclairée la journée, ce qui, alors même que cela reste ponctuel, décrédibilise fortement l'action publique en matière de maîtrise de l'énergie.
- pour les usagers/clubs sportifs, prise de conscience de la dimension énergétique de leur activité (électrique en plus de musculaire)

Aspects environnementaux : réduction de la pollution lumineuse grâce aux luminaires plus efficaces (et mieux orientés), en plus des avantages liés à la MDE.**Moyens :**** moyens existants actuellement sur l'île :*

- PRME : approche diagnostics, aides à l'investissement et actions de diffusion
- SIDELEC Réunion : bonne connaissance des communes et compétences techniques en réseaux électriques
- ARER (organisme de formation agréé) : compétence et expérience en suivi de facturation des collectivités

** moyens à mettre en œuvre (formations,...) :**Moyens à prévoir ; descriptif du rôle et des responsabilités des intervenants. Formations.*

- Moyens humains : 1 poste d'ingénieur à tiers-temps au SIDELEC Réunion
- Etablissement de ratios de performance : indicateurs simples comme le kW installé par km de voirie éclairée, la consommation annuelle par km éclairé. Une enquête sur 3 ou 4 communes à partir des données existantes de suivi des consommations et quelques relevés complémentaires de terrain permettront de définir ces ratios utiles pour sensibiliser les communes et hiérarchiser les zones à traiter.
- Formation des BET et des cadres territoriaux (amorcée par l'ARER), organisation d'une demi-journée thématique
- Lancement de diagnostics (procédures classiques ADEME), suivi des dossiers par le SIDELEC : au total 40 diagnostics à réaliser sur 10 ans (des critères de sélection des communes sont proposés en annexe), financement 100 % par le PRERURE ; inciter le travail des BET locaux avec des spécialistes métropolitains pour les premiers diagnostics
- Suivi des diagnostics ; accompagnement pour la mise en œuvre des travaux
- Suivi plus poussé sur quelques projets pilotes choisis suite aux premiers diagnostics ; évaluation des résultats pour création de références locales et diffusion

Coûts prévisionnels de l'opération et plan de financement :

Coûts de pilotage éventuellement isolés. Plan de financement par bailleurs

Coût total de l'action (2006 – 2015) : 3,8 M€ dont 75 % de primes à l'investissement.

Les aides à l'investissement sont estimées en première approche sur la base de 150 k€ par an et par volet de l'action. Ces besoins seront ajustés à partir des résultats des premiers diagnostics. Il est possible que certaines actions présentent des temps de retour suffisamment intéressants pour que l'aide nécessaire se résume à une proposition de montage financier sans aide directe à l'investissement.

Résultats à attendre :

- 73 % du potentiel de 20 % de réduction des consommations des réseaux EP de l'île (les résultats sont fortement dépendants de l'acceptation de l'action par les 4 plus gros consommateurs)

Mesures de suivi à mettre en place :

- Suivi pour chaque projet de la phase diagnostic.
- Pas de campagnes de mesures car trop coûteuses. Des mesures ponctuelles de puissances appelées suffisent généralement à valider par exemple le dimensionnement des abonnements et estimer des durées de fonctionnement.
- Evaluation des projets pilotes ; comparaison entre gains prévisionnels et gains effectifs
- Assistance à MO pour l'évaluation des impacts des actions à partir des facturations et de l'évolution du mode de gestion et du réseau EP
- Observatoire de l'énergie : inventaire des consommations des équipements sportifs à l'échelle de l'île

Pré requis & premières tâches à lancer pour engager l'action :

détailler les acteurs, le type de tâche (étude, appel à projet,...), le budget nécessaire, ...

- Engagement du pilote pressenti (SIDELEC Réunion) ; recrutement d'un intervenant dédié à la MDE
 - Obtention et analyse des quelques diagnostics déjà effectués à la Réunion
 - Lancement d'un premier diagnostic complet sur une commune intéressée (commune de Saint Benoît par exemple)
 - Récupération des données disponibles via les suivis des consommations dans les communes et élaboration des ratios (cette tâche pourra être externalisée et associée au premier diagnostic pour limiter le temps passé par le pilote)
 - Etablissement d'une plaquette d'information sur la MDE et l'EP à destination des services techniques des communes : présentation des ratios permettant à chacun de voir où il en est, ou – a minima - de lui donner envie de suivre les consommations. Ces éléments permettront de faire figurer dans la plaquette directement les critères de performance que doivent exiger les maîtres d'ouvrages dans leurs travaux pour s'assurer de solutions pertinentes en coûts global (sur la base de clauses simples à intégrer dans les appels d'offres – en s'assurant que ces clauses orientent sur des matériels existants et éprouvés, et permettent de respecter le jeu de la mise en concurrence).
 - Conduire des visites de sensibilisation auprès de chaque commune, et :
 - faire l'état des lieux des contractualisations entre prestataires EP et communes, et entre les clubs sportifs et communes sur les plus grosses infrastructures
 - faire l'état des lieux des puissances installées (volet 1) pour chaque départ EP avec les services techniques
 - analyser sommairement les consommations électriques des postes EP (voiries et bâtiments sportifs), sur les 5 dernières années
 - établir le planning des diagnostics en fonction des contraintes locales
- Pour plus d'efficacité, ces sensibilisations pourront être menées en priorité sur les communes faisant l'objet d'un suivi des consommations, ou ayant un gestionnaire de flux en interne pour relayer les actions, ou faisant l'objet d'une opération de MDE macro, de façon à ne pas multiplier les contacts.

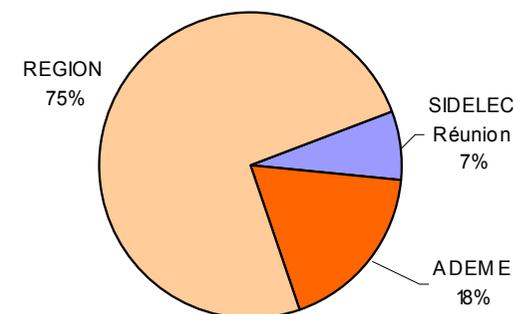
Résultats estimés :											
	Total	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
MWh / an	24 GWh	383	781	1 195	1 625	2 072	2 536	3 018	3 518	4 037	4 575
MW à la pointe	3,6 MW	0,3	0,6	1,0	1,3	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6
Moyens (k€)	3 849 k€	224	419	397	397	427	397	397	397	397	397
Indicateurs de suivi : consommation annuelle par poste, ou par km de voirie sur les communes objet du diagnostic			Source des données : Facturation EDF				Périodicité : mensuelle et annuelle			Intervenant pour le suivi : OREG / SIDELEC (éventuellement ARER pour le suivi des facturations sur certaines communes)	
Remarques : Les hypothèses formulées au moment de l'établissement de cette fiche (puissance installée, consommation, etc.) seront affinées au fil de l'avancement avec l'utilisation des données par commune obtenues.											

Coût et financement prévisionnel :

Le coût total pour les partenaires PRERURE (diagnostic et aides à l'investissement est estimé à 3,8 M€ en première approche. La répartition indiquée reprend les hypothèses suivantes :

- SIDELEC : intervenant dédié
- ADEME : diagnostics et communication spécifique
- REGION : aides à l'investissement

Le volume d'aides devra être ajusté en fonction des résultats des diagnostics. Sur certaines solutions, il est possible que des financements puissent être obtenus par la CSPE.



Retour d'expériences d'opérations similaires :

Sur la partie diagnostic éclairage public des voiries : quelques diagnostics EP ont déjà été réalisés. On notera celui en cours (fin 2005) sur la commune de TRINITE, Martinique (Assistance à maître d'ouvrage pour l'inventaire, la cartographie et le diagnostic des installations d'éclairage public.)
Pas de retour d'expérience à l'échelle de l'île sur la partie éclairage des stades/bâtiments sportifs.

Données		Sources
Puissance électrique installée (2005) en éclairage public de voirie	13,1 MW	Etude Synthèses (mars 2004) Document 'Maîtrise de l'énergie dans l'Eclairage Public – Problématique de la Réunion ', entreprise Testoni (15 MW)
Puissance électrique installée (2005) en éclairage public d'infrastructures sportives	6,8 MW	Données de facturation EDF fournies par quelques communes Document 'Maîtrise de l'énergie dans l'Eclairage Public – Problématique de la Réunion ', entreprise Testoni (15 MW)
Consommation de l'EP (2005) en éclairage public de voirie	22,1 GWh	Etude Synthèses
Consommation de l'EP (2005) en éclairage public d'infrastructures sportives	3,0 GWh	Données de facturation EDF fournies par quelques communes
Croissance des consommations d'électricité en EP	2 %	Etude Synthèses Estimation à partir de données de facturations

Hypothèses		Remarques
7 % de la consommation est touchée par l'action chaque année (total : 73 % en 2015), et subit 20 % d'économie		73 % de la consommation totale correspond à la somme des consommations en éclairage public des 11 plus grosses communes Le ratio de 20 % d'économie sur la consommation va varier au cas par cas, et pourra atteindre jusqu'à 30 % pour certains tronçons Cette hypothèse est à ajuster en fonction de la hiérarchie des diagnostics pressentie en fonction des contraintes de chaque commune, en fonction des consommations déditées communes.
Répartition des diagnostics EP voirie par année : 1 / an jusqu'en 2015 (soit 10 au total)	1 par an	L'ordre des communes pour chaque diagnostic va largement influencer les résultats. Pour les plus petites communes il est envisageable de réaliser 2 à 3 diagnostics par an, par contre pour la commune de Saint Denis par exemple (18 000 points lumineux), le diagnostic pourra s'étendre sur plus d'une année.
Répartition des diagnostics EP éclairage des infrastructures sportives par année : 3 / an jusqu'en 2015 (soit 30 au total)	3 par an	Il serait pertinent cependant, en fonction de la disponibilité du pilote, de concentrer jusqu'à 5 diagnostics la première année, afin de se constituer une base de données sur le sujet Le total de 30 diagnostics sur 10 ans pourra aussi être ajusté au fil de l'avancement de l'action
Coût d'un diagnostic EP : 30 k€ en moyenne, vraisemblablement entre 15 k€ et 50 k€ selon les communes	30 k€	Cette valeur est donnée à titre indicatif, et dépendra, outre du nombre de points lumineux, des données disponibles auprès de la collectivité (existante d'un plan du réseau, listing exact du type, âge des équipements en place, etc...), ou encore du cahier des charges proposé par le pilote
Coût d'un diagnostic EP sur infrastructure sportive : 10 k€	10 k€	Ce montant va dépendre naturellement du type d'infrastructure objet du diagnostic.
Personnel programme : 34 k€ (2006), 29 k€ (2007), puis 27 k€ (2008 → 2015)	27 k€ à 34 k€ annuellement	La mise en place des procédures nécessite plus de moyens en début d'action
Prime à l'investissement : 150 k€ pour l'EP des voiries, et autant pour les infrastructures sportives	300 k€ / an	Les aides à l'investissement pour les infrastructures sportives pourraient prendre en charge la totalité de petits investissements (système de commande de l'éclairage par carte à puce par exemple).
Diffusion, fiches références, ateliers, etc	10 k€ / an	Avec 30 k€ en 2007 pour établissement d'une plaquette
Evaluation par organisme indépendant	30 k€	En 2010

MDE Eclairage Public (fiche n° 6)

Compléments à la Fiche 6 Eclairage Public & Equipements sportifs

Introduction

L'élaboration de cette fiche repose sur la rencontre des acteurs de la filière (entreprises, collectivités), ainsi que sur deux travaux existants sur le domaine à la Réunion :

- l'étude réalisée par Synthèses pour le compte d'EDF (Etude du potentiel MDE dans les secteurs industriels et tertiaires)
- l'accompagnement de filière 'Eclairage performant dans le Tertiaire' en cours de réalisation pour l'ADEME par la SR21 (Energy Generation)

En complément, les données de consommation de trois communes de l'île, qui ont accepté de nous les transmettre, ont permis d'ajuster les calculs présentés notamment pour le volet 2. Il est aussi fait référence à l'étude réalisée par l'entreprise Testoni : 'Maîtrise de l'énergie dans l'Eclairage Public – Problématique de la Réunion', qui a permis de confronter des valeurs extrapolées à partir de quelques données, avec la connaissance de terrain de cette entreprise du secteur.

La part de la consommation électrique des communes pour l'éclairage des équipements sportifs (stades de foot, terrains de sport divers, gymnases, etc.) est difficile à évaluer, les données n'étant pas disponibles globalement. En outre, aucun diagnostic ou pré-diagnostic ne semble avoir été mené spécialement pour ces usages. Les enjeux du volet 2 de cette action ne sont pas aussi significatifs que ceux concernant l'éclairage des voiries (volet 1), et ne justifiaient pas une fiche action à part entière. Cependant son impact sera réellement visible, le sur-éclairage des terrains de sport étant souvent source de perturbations, ce qui justifie d'y accorder de l'importance dans le cadre du PRERURE. Dans ce volet, seuls les aspects relatifs à l'éclairage dans les équipements sportifs sont traités. Les autres thématiques sont partiellement traitées dans d'autres fiches (climatisation dans le tertiaire, développement de l'outil PERENE, etc.). A titre d'exemple, le développement du chauffage solaire ('moquette') des piscines n'est pas compris ; ou encore, les possibilités d'implantation de centrales photovoltaïques en toiture des gymnases (présentant souvent de larges surfaces de toit, comme à Saint Leu) ou sur les tribunes des stades (par exemple celle de Cilaos) ne sont pas non plus traitées dans cette note.

Energies Renouvelables & Eclairage Public

Le PRERURE dans sa version initiale a proposé de développer massivement la filière photovoltaïque d'une façon générale. La question reste ouverte sur l'utilisation du photovoltaïque pour l'éclairage public. En effet, quelques maîtres d'ouvrages (services techniques de la mairie de Saint Benoît, etc.) semblent aujourd'hui intéressés par la mise en place de systèmes d'éclairage public alimentés par générateurs photovoltaïques autonomes.

D'un point de vue technique, les modules photovoltaïques se doivent d'être installés en haut du mât, pour s'affranchir des ombres portées (végétaux, bâtiments voisins) et ainsi permettre une meilleure production.

Cependant à la Réunion, cette configuration conjuguée avec les normes anti-cycloniques, peut engendrer des surcoûts du fait de la prise au vent importante offerte par les modules. En outre, l'éclairage d'axes routiers requiert des puissances électriques importantes (le matériel communément installé étant une source SHP de 125 W fonctionnant 4 200 heures par an), que les générateurs photovoltaïques ne sauraient délivrer à moins d'optimiser la source et le type du luminaire et d'installer des surfaces de capteur importantes (> 1 m²).

Ce type d'équipement pourrait cependant être une solution pertinente – quoi que relativement coûteuse – pour l'éclairage de quelques points lumineux comme les arrêts de bus, ou l'éclairage piétonnier qui se fait généralement sur des mâts d'une hauteur maximale de 4 m. Il est alors nécessaire de prendre les mesures nécessaires contre le vandalisme et le vol (installation des batteries en hauteur ou au contraire enterrées, utilisation de visserie anti-vol pour les modules solaires, etc.).

La condition de pérennité de ses installations reste la bonne prise en compte de leur maintenance, qui est plus complexe et plus coûteuse que pour un mât d'EP standard. Outre l'unité de régulation, un générateur photovoltaïque est en effet composé d'une batterie qui doit faire l'objet d'un soin particulier. La maintenance de ces mâts d'éclairage photovoltaïques est à intégrer dans les contrats existants avec les entreprises choisies pour les prestations en EP (Cenergi, Bourbon Lumière, etc.) ou, dans l'idéal, par les services techniques de la mairie quand cette dernière gère l'EP en régie. Cette dernière option paraît être la plus intéressante ; elle nécessite cependant une formation particulière des techniciens territoriaux par l'entreprise ou le maître d'œuvre concerné, ainsi que la tenue de stocks de pièces détachées.

A titre de contre-exemple, un lieu public à la Réunion est déjà équipé d'une dizaine de mâts d'éclairage d'un parking avec capteurs photovoltaïques autonomes. Ces systèmes n'ont pas fait l'objet d'une maintenance appropriée (contrôle du fonctionnement de la régulation, de l'état des batteries, etc.) et la partie 'photovoltaïque' n'est plus fonctionnelle, les mâts étant aujourd'hui raccordés au réseau électrique du bâtiment.

Ce sujet n'est pas traité dans la présente fiche.

Estimation de la puissance installée

Pour l'éclairage des voiries :

L'étude Synthèses (mars 2004) indique une puissance souscrite pour l'EP de 10,62 MVA pour 11 communes qui consomment à elles seules 73,3 % de ce poste. De ces valeurs, on peut extrapoler une puissance souscrite totale de 14,5 MW.

Par ailleurs, un ratio de 20 VA (puissance souscrite) par habitant, calculé à partir des données disponibles sur les 11 communes ('tableau récapitulatif des données de l'étude', rapport Synthèses) avec les données du recensement de 1999, nous donne une puissance souscrite totale de 14,1 MW, qui apparaît cohérente avec la précédente.

Nous proposons l'hypothèse selon laquelle la puissance souscrite est à-peu-près égale à la puissance de pointe minorée des abonnements inutilisés. Parmi les données disponibles sur 3 communes, il subsiste entre 5 et 10 % de départs éclairage public non utilisés, représentant en moyenne 8 % de la puissance souscrite. Cette hypothèse conduit à réévaluer les valeurs mentionnées précédemment de ce même pourcentage, pour obtenir une puissance installée de l'ordre de 13,1 MW.

Cette valeur pourrait être ajustée par la suite, en cumulant tous les abonnements EDF du poste de consommation EP de l'ensemble des communes de l'île, en soustrayant comme cité ci-dessus les abonnements non utilisés.

Pour information, l'entreprise Testoni fait mention d'une puissance installée totale de 15 MW pour l'éclairage public des voiries sur l'île, ce qui confirme l'ordre de grandeur retenu tout en montrant la relative incertitude sur cette information (15 %).

Une des premières étapes de cette action consiste à valider, avec chaque commune, la puissance installée, et de la comparer avec la puissance souscrite (abonnement). Cette gymnastique permettra d'interpréter ensuite directement la consommation correspondante dans la facture EDF pour en déduire la durée de fonctionnement annuelle ; si cette dernière est supérieure à 4 500 h, cela signifie que l'éclairage est allumé en journée⁴⁸ et donc qu'une action MDE visible peut être réalisée.

Pour l'éclairage des équipements sportifs :

La puissance installée en terme d'équipements sportifs à l'échelle de l'île représenterait :

- 8,5 MW selon une estimation réalisée à partir du ratio de puissance souscrite par habitant (12 kVA) issue de données sur 3 communes, extrapolées à la population de l'île en prenant la même hypothèse que précédemment sur la puissance souscrite / puissance installée, avec soustraction des contrats EDF sans consommation
- 21 MW selon le scénario de l'entreprise Testoni.

A défaut d'avantage d'informations, l'hypothèse basse à savoir 8,5 MW est retenue pour l'ensemble de la consommation électrique des stades et grosses infrastructures sportives. Cette valeur sera à ajuster à partir de l'ensemble des facturations EDF des communes.

Ensuite, la part de l'éclairage dans la puissance installée est estimée à 80 % de la puissance installée, pour tenir compte des autres appareillages électriques (eau chaude, etc.). Cette hypothèse devra être affinée par les premiers diagnostics. Elle représente un coefficient de sécurité dans l'estimation des enjeux. La puissance installée de l'éclairage public sur les infrastructures sportives est donc estimée à 6,8 MW.

Estimation de la consommation d'électricité liée à l'éclairage public à l'échelle de l'île

Pour l'éclairage des voiries :

L'étude Synthèses nous montre que 4 des 24 communes consomment près de 50 % de l'électricité dédiée à l'EP (St Denis, St Paul, le Port, St Benoît).

L'estimation de la consommation d'électricité liée à l'éclairage public a été réalisée en confrontant les données présentées dans l'étude Synthèses :

- la moyenne réalisée des consommations sur les 11 communes (étude Synthèses) au regard de leur population nous donne un ratio d'environ 30 kWh par habitant et par an, soit à l'échelle de l'île une consommation totale d'environ 21,2 GWh toujours pour l'éclairage public des voiries (à partir de la population du recensement de 1999, soit 706 300 habitants)
- toujours à partir de l'étude Synthèses, il est possible d'évaluer cette valeur grâce à l'hypothèse selon laquelle Saint Denis, avec une consommation égale à 6 234 776 kWh, représenterait 27 % de la consommation totale de l'EP sur l'île, ce qui nous permet d'obtenir la valeur de 23,1 GWh
- l'entreprise Testoni évalue cette consommation à 67,5 GWh.

La valeur de 22,1 GWh est retenue par prudence.

Pour l'éclairage des équipements sportifs :

Ce poste de consommation a été évalué à partir des données de consommation disponibles sur 3 communes représentatives de l'île. Un ratio de consommation par habitant et par année a été établi (4,2

⁴⁸ Ou que les puissances souscrites doivent être ajustées

kWh par habitant et par an), et a permis par extrapolation d'obtenir une estimation de la consommation de ce poste au niveau régional, soit environ 3 GWh.

Compte-tenu du manque de données disponibles actuellement sur ce poste de consommation à la Réunion, cette fiche propose des orientations qui seront à valider par le pilote et ses partenaires. Les estimations seront à affiner au fur et à mesure de l'avancement de l'action.

Evolution de la consommation

Selon l'étude Synthèses (tableau page 108 : 'tableau récapitulatif des projets des communes interrogées pour leur réseau d'éclairage public'), 2 560 points lumineux supplémentaires (en moyenne 140 W / luminaire) vont être installés en 2 (voire 3) ans, ce qui représente une augmentation sur cette même période :

- de 5 % du nombre de points lumineux
- de 2 % de la consommation dédiée à l'EP

Ces données ne concernent que les 4 communes (Sainte Marie, Saint Denis, Saint Louis et Saint Paul) qui ont été en mesure d'estimer oralement leurs projets d'extension du réseau d'EP. Il est fort probable qu'au moins une partie des autres communes aient aussi des projets similaires, non mentionnés à l'occasion de cette enquête. En outre, seule les 11 communes présentant les plus fortes consommations sur ce poste ont été interrogées. D'un autre côté, et en moindre mesure, il est aussi possible que certaines communes aient vu leurs facturations baissées suite à des actions « naturelles » de MDE engagées lors de travaux de rénovation (remplacement de ballons fluorescent par des lampes SHP, par exemple).

Les factures EDF disponibles pour une seule grosse commune de l'île font état d'une augmentation d'environ 11 % du poste de consommation éclairage public d'une année sur l'autre, ce qui laisse supposer que les estimations réalisées à partir des seules données Synthèses soient à revoir à la hausse.

On retiendra, pour les calculs de cette fiche action, une croissance annuelle de 2 % de la consommation d'électricité des communes dédiée à l'EP des voiries. Pour confirmer ou rectifier cette croissance du secteur, il serait nécessaire d'avoir les consommations d'électricité des postes éclairage public de chaque commune sur les 5 dernières années.

Ce même taux est utilisé, par défaut, pour l'éclairage des stades.

Potentiels d'économies

Les potentiels de MDE en EP résident dans les choix des équipements pour :

1) l'armoire de commande :

- choix triphasé / monophasé
- maîtrise des temps de fonctionnement
- coupure nocturne (fonctionnement semi-permanent)
- régulation de tension à l'armoire
- variation de puissance au point lumineux par ballast à induction ou ballast électronique
- appareillage double
- mise en place d'une télégestion

2) les réseaux d'alimentation :

- mise en place de ballasts électroniques
- sur-dimensionnement des réseaux

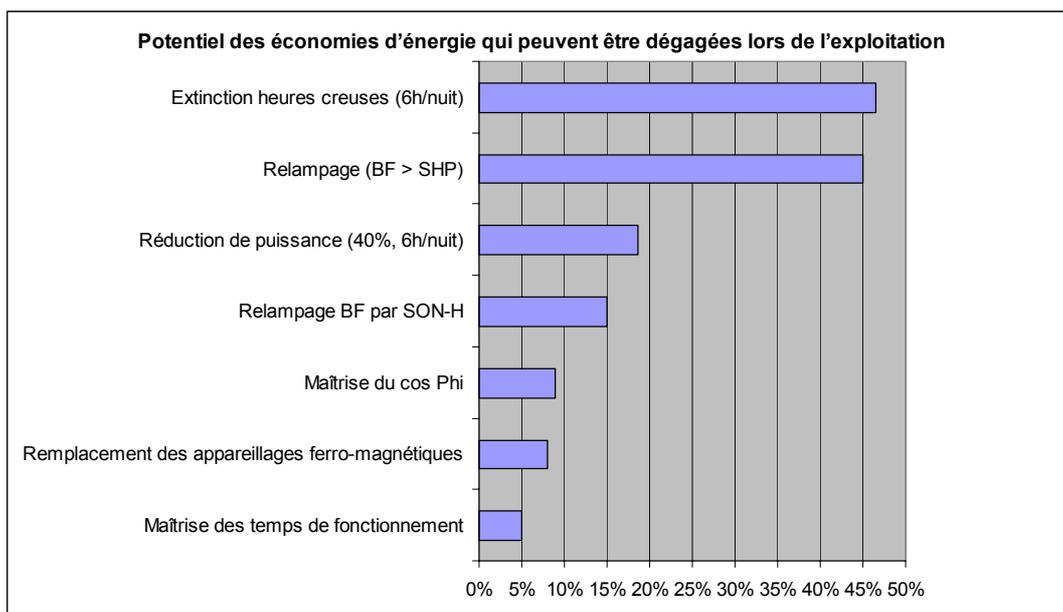
3) l'installation de lanternes performantes et pérennes :

- optimisation du projet
- réflecteur
- vasque

4) le choix des sources

5) la maintenance

A titre d'information, les économies d'énergie suivantes peuvent être réalisées lors de l'exploitation (Source : Inventaires des meilleures technologies et pratiques disponibles en éclairage public) :



(Les valeurs ci-dessus ne sont pas cumulatives, mais on peut multiplier leur complément à 1)

Les économies d'énergie ont aussi été estimées dans l'étude Synthèses, avec un potentiel sur l'existant de l'ordre de 20 %, soit 3,4 GWh / an. Certains fournisseurs de matériel (gestion fine de l'éclairage public) envisagent même des économies allant jusqu'à 30 % sur les consommations existantes.

On retiendra donc un potentiel MDE minimum de 20 % en consommation pour chaque commune, valeur qui pourra être affinée par la suite en fonction des premiers retours d'expérience.

Cette action ne propose pas la diffusion d'un seul type d'équipement, qui ne permettrait pas de toucher à tous ces postes d'économie et ne s'adapterait qu'à certaines configurations, mais la réalisation d'états des lieux systématiques des réseaux d'EP (diagnostics) pour chaque commune avec préconisations adaptées au cas par cas, accompagnées d'aide à l'investissement et d'un suivi de la mise en place des préconisations proposées.

Le gain à la pointe du matin est théoriquement nul, sauf dans le cas de départs ou de stades allumés toute la journée. Si de tels cas existent, ils seront facilement mis en évidence lors de la phase diagnostic détaillée plus loin.

Le calcul du gain à la pointe du soir est basé sur un ratio de 50 % du gain en consommation, qui représente l'amélioration des performances des équipements en place, soit 10 %. Ce gain pourrait à terme être revu à la hausse, notamment pour les stades.

Pour l'éclairage des équipements sportifs :

En première approche, il semble cohérent de s'attarder sur les stades de foot, compte-tenu de la popularité de ce sport sur l'île, et de la gêne occasionnée par des éclairages abusifs de ces terrains.

L'île compte 65 stades de foot de tailles variées, les plus gros étant :

Ville	Nom du stade	Nombre de places
Saint-Paul	Stade Paul Julius Bernard	12 000
Saint-Denis	Stade Jean Ivola	10 000
Le Tampon	Stade Klébert Picard	8 000
Saint-Pierre	Stade Michel Volnay	8 000
Saint-Pierre	Stade Ravine des Cabris	6 000
Saint-Louis	Stade Théophile Hoareau	2 500
Sainte-Marie	Stade Duparc	1 300
Saint-Joseph	Stade Raphaël Babet	1 200
Saint-Benoît	Stade Jean Alane	1 200
Le Port	Stade Georges Lambrakis	1 020
Saint-André	Stade de la Ville	1 000
Les Avirons	Stade du Grand Jeu	600

(source : France Stades – Ligue de la Réunion)

Généralement, ces stades sont ou peuvent être équipés d'un double système d'éclairage par projecteurs :

- 200 lux au niveau du terrain : mode 'entraînement'
- 400 lux au niveau du terrain : mode 'match'

De façon générale, l'éclairage 'match' est le plus souvent utilisé. En effet, les équipes communales de football, financées en partie par les collectivités elles-mêmes, demandent de bénéficier de l'éclairage maximum, à hauteur de l'importance portée à leur équipe.

Le potentiel de MDE réside donc dans :

- l'utilisation de la configuration 'entraînement' le plus souvent possible, c'est-à-dire pour chaque entraînement des équipes. On notera en outre que la consommation d'électricité pour passer du mode entraînement au mode match est multipliée par un facteur nettement supérieur à deux.
- la mise en place de systèmes de commande d'éclairage selon l'occupation des stades (échauffement des sportifs, inoccupation, etc.)

Les gains estimés en consommation et en puissance sont identiques à ceux du volet 1. Ces données seront naturellement à revoir avec le retour d'expérience des premiers diagnostics.

Potentiel MDE Eclairage Public

	Consommation sans MDE	% touché	% d'économie	Economie sur consommation	Consommation avec MDE	P Pointe sans MDE	P Pointe avec MDE
	MWh/an			MWh/an	MWh/an	MW	MW
2004	25 100	-	-		25 100	19,9	19,9
2005	25 602	0%	20%	-	25 602	20,3	20,3
2006	26 114	7%	20%	383	25 731	20,7	20,4
2007	26 636	15%	20%	781	25 855	21,1	20,5
2008	27 169	22%	20%	1 195	25 974	21,6	20,6
2009	27 712	29%	20%	1 625	26 087	22,0	20,7
2010	28 267	37%	20%	2 072	26 195	22,4	20,8
2011	28 832	44%	20%	2 536	26 296	22,9	20,9
2012	29 409	51%	20%	3 018	26 391	23,3	20,9
2013	29 997	59%	20%	3 518	26 479	23,8	21,0
2014	30 597	66%	20%	4 037	26 560	24,3	21,1
2015	31 209	73%	20%	4 575	26 634	24,8	21,1
Energie économisée sur la durée du programme				23 740	Gain / pointe en 2015		3,6
Energie économisée en Pointe			20%	4 748			

Il est à noter que compte tenu de la méthode utilisée, les valeurs affichées pour les potentiels représentent plutôt une hypothèse basse.

MDE et EP : une contre-référence et des interrogations

La solution MDE souvent connue des maîtres d'ouvrage est la variation de puissance au point lumineux. Le système largement diffusé et qui avait alors bénéficié de subventions (modèle INDUXI) a d'ailleurs fait l'objet de critiques par plusieurs maîtres d'ouvrage, ce qui contribue aujourd'hui à provoquer une certaine méfiance vis-à-vis de toute solution innovante dans l'EP. En outre, les maîtres d'ouvrage mentionnent parfois leur manque de compétence en interne pour juger des équipements mis en place, ainsi que des solutions qui leur sont proposées.

De nombreuses questions sont posées par les maîtres d'ouvrage, sur les solutions techniques possibles et fiables. L'efficacité de la télégestion est parfois remise en cause, ainsi que le calcul des économies d'énergie engendrées.

Ainsi, il serait pertinent de lancer, en parallèle aux actions proposées dans ce travail, une étude d'évaluation d'opérations locales à petite échelle pour pouvoir statuer de la fiabilité de cet équipement et de son adéquation aux besoins sous climat réunionnais. Il est à noter qu'une étude d'évaluation des systèmes de variation de flux lumineux menée par l'ADEME (avec mesures et enquêtes auprès des gestionnaires de l'EP) débute en métropole en fin d'année 2005.

Un interlocuteur pour les collectivités

La montée en puissance d'un organisme intercommunal sur l'éclairage public permettrait de jouer le rôle d'interlocuteur des collectivités. Le SIDELEC Réunion semble être bien placé pour jouer ce rôle, avec une personne de niveau ingénieur qui au besoin pourra suivre une formation spécifique (délivrée par l'Agence Française de l'Eclairage ou encore par l'Association des Ingénieurs Territoriaux de France).

Le rôle de cet ingénieur serait de :

- diffuser l'information sur les techniques et projets existants, les surcoûts à l'investissement et les financements possibles, les retours d'expériences dans d'autres DOM et en métropole
- suivre l'ensemble des projets EP en cours pour pouvoir intervenir au bon moment, en s'assurant que les critères de performances adaptés sont intégrés aux cahiers des charges des opérations de réhabilitation ou d'aménagement
- tenir des réunions techniques régulières d'information et de formation à destination des techniciens territoriaux

L'ingénieur, pour remplir cette fonction, consacrerait 30 % de son temps pour cette action. La situation du SIDELEC Réunion ne permettant pas aujourd'hui le financement de ce poste à cours terme, il est suggéré, pour que cette action puisse voir le jour dans les délais proposés, que la prise en charge financière de ce tiers-temps soit assurée par le PRERURE (Région Réunion par exemple).

La fiche-action PRERURE MDE Réseau n°9b mentionne l'intervention d'un ingénieur au SIDELEC Réunion pour 70 % de son temps la première année ; ainsi, le même intervenant pourrait travailler de front sur l'éclairage public.

Estimation des moyens humains pour le programme MDE Eclairage Public

En nombre de jours	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mise en place des documents, des procédures	20	10	5	5	5	5	5	5	5	5
Animation, communication	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Suivi des diagnostics	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
AMO sur les nouveaux projets	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Total jours par an	70	60	55	55	55	55	55	55	55	55
Prorata d'une année entière (base 200 jours/an)	34%	29%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%

Formation des acteurs

La première étape nécessaire semble être la formation et la sensibilisation des acteurs intervenant dans le domaine (pilote de l'action, collectivités, bureau d'études techniques, etc.) aux bonnes pratiques en éclairage public, avec intervenant extérieur.

Ce volet de formation pourra comprendre :

- la formation des bureaux d'études aux bonnes pratiques en EP (enjeux et contraintes de l'EP, solutions de MDE existantes, etc.)
- la sensibilisation des autres acteurs du domaine (décideurs, maîtres d'ouvrage, SEMs, etc.), qui pourrait s'amorcer via une demi-journée thématique organisée par l'ARER

Les informations données doivent permettre aux participants des communes d'estimer les enjeux pour leur territoire, de porter un regard critique sur le matériel proposé par les entreprises et choisir des solutions techniques en connaissance de cause.

Diagnostic éclairage public

Pour l'éclairage des voiries :

Il est proposé de réaliser un diagnostic auprès de 10 communes à l'échéance 2015, en priorisant les communes pour lesquelles la consommation d'électricité sur ce poste est importante.

L'objectif des diagnostics est d'avoir un état des lieux précis des installations d'EP, ainsi que des projets d'extension ou d'ajout de points lumineux, afin d'approvisionner une base de données complète pour permettre à la structure pilote de l'action (SIDELEC Réunion) de prioriser parmi les actions MDE identifiées, et/ou de faire un suivi des projets des collectivités pour intervenir au moment opportun en apportant un soutien technique (conseil, aide à l'élaboration des cahiers des charges, etc.).

Pour que le diagnostic soit profitable, il est en effet important qu'il soit réalisé avant que le maître d'ouvrage prépare son cahier des charges pour la consultation du prestataire qui aura à sa charge l'entretien et la maintenance –curative et préventive- des installations.

Ainsi, il est proposé de mettre en place un diagnostic MDE EP systématiquement 1 an avant chaque nouvelle contractualisation entre collectivité et prestataire EP, pour réaliser un état des lieux des réseaux d'EP et permettre d'inclure aux prestations demandées les actions MDE qui s'impose, tant au niveau de la maintenance qu'au niveau des investissements. Ces diagnostics seront entièrement pris en charge par le PRERURE, pour éviter que le financement soit un frein à l'action. Il est alors important que le pilote de l'action assiste le maître d'ouvrage, suite à la réalisation du diagnostic, dans la rédaction des termes de référence du prestataire. En outre, le pilote doit pouvoir statuer sous un délai de 3 mois, et après

consultation du directeur du PRERURE, sur le montant des aides à l'investissement permettant la mise en place des actions proposées dans le diagnostic.

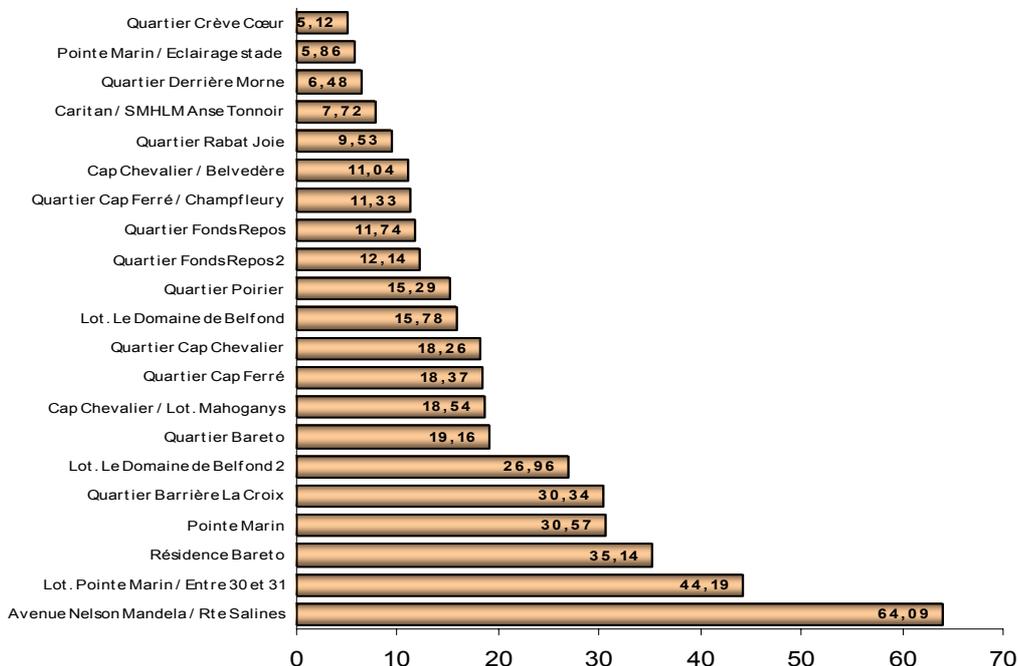
Les diagnostics pourront avantageusement s'axer sur le remplacement des technologies/pratiques les plus énergétiquement obsolètes, et promouvoir des systèmes simples, robustes et éprouvés.

Exemple de solutions techniques qui pourraient être mises en évidence suite aux diagnostics, par ordre prioritaire :

- remplacement systématique des ballons fluorescents (BF) en lampes SHP, présent notamment dans les lotissements, parcs et jardins, et en éclairage public rural (ordre de prix : BF 5 € contre 15 € pour une lampe SHP)
- remplacement des mauvais optiques ('boules' ou optiques âgés/vétustes) par des luminaires fermés, avec optique guidant la lumière et vasque claire (qui absorbe moins de lumière qu'une vasque opale), et de bonne qualité (peu de dégradation de la qualité de l'éclairage avec le temps, pour éviter le risque au bout de quelques années de remplacement par une source lumineuse de puissance supérieure)
- ensuite, mise en place de procédés permettant une gestion fine de l'éclairage (commande de l'éclairage, variation de puissance centralisée ou décentralisée (au point lumineux), etc.)

La chronologie de ces actions à mener devra être élaborée au cas par cas pour chaque diagnostic, en les classant par ordre de coût au kWh évité.

Il est à noter que les diagnostics mettent souvent en évidence des économies sur la facture liées à l'optimisation des abonnements (jusqu'à 10% si le suivi des abonnements a été délaissé depuis plusieurs années). Ces économies sont très simples à réaliser et très intéressantes pour le maître d'ouvrage. Elles augmentent l'intérêt du diagnostic pour le maître d'ouvrage mais n'apportent par contre aucunes économies sur les consommations et puissances appelées.



Exemple de résultat (MWh/an) de l'état des lieux des consommations en éclairage public d'une commune : exploitation des feuillets de gestion transmis annuellement par EDF.

Pour l'éclairage des équipements sportifs :

Il est proposé de réaliser une première série de diagnostics énergie sur une dizaine d'infrastructures sportives, en commençant par 5 des plus gros stades cités précédemment, avec l'hypothèse que les plus gros stades sont ceux qui consomment le plus. En second lieu, une fois que les données de consommation de chaque infrastructure sportive pour chacune des collectivités seront disponibles, il sera alors possible de hiérarchiser les priorités et de continuer cette phase de diagnostics auprès d'autres infrastructures (stade de taille plus modeste, etc.). Il est envisagé de réaliser un total de 30 diagnostics sur 10 ans, soit une moyenne de 3 diagnostics d'environ 10 k€ chacun par an.

On notera que le diagnostic sera centré en premier abord sur l'éclairage de ces infrastructures, mais ce choix peut être ajusté selon les typologies d'infrastructures sportives rencontrées parmi les gros consommateurs (piscine, gymnase, infrastructure présentant des chauffe-eau électriques, etc.).

Ces diagnostics doivent proposer des solutions techniques simples, et surtout doivent prendre en compte les aspects sociaux (relation commune / clubs / clientèle). Ainsi, outre les aspects techniques, qui requièrent certes un certain niveau de compétence technique, l'exposé des résultats du diagnostic doit être l'occasion de mener avec la collectivité puis avec les associations sportives concernées, une concertation afin d'aboutir à la mise en place des actions MDE proposées.

On remarquera que ces actions proposées dans le cadre du diagnostic pourront souvent s'avérer relativement peu onéreuses (mise en place d'un système de commande par carte électronique), mais leur mise en place demandera d'avoir l'acceptation par les usagers directs des infrastructures, qui doivent pouvoir y trouver leur intérêt. Sinon, la collectivité, sous la pression de ses habitants, se verra contrainte d'en annuler le fonctionnement.

En résumé, ce volet peut se présenter comme une déclinaison du PRERURE dans le monde sportif.

Le pilote de l'action, qui reste le SIDELEC Réunion, pourra délégué cette partie à l'ARER qui semble mieux adaptée à ce type de confrontation de terrain. Il est important de bien délimiter dès le départ le rôle de chaque intervenant, à toutes les étapes des actions :

- le SIDELEC dans la priorisation des diagnostics, suite à un inventaire des consommations des équipements sportifs à l'échelle de l'île, mené dans le cadre de l'observatoire de l'énergie
- la Région et l'ADEME dans le financement de ces diagnostics
- le prestataire bureau d'études pour chiffrer et décrire clairement les solutions techniques
- le SIDELEC pour le suivi des diagnostics, assisté éventuellement de l'ARER dans la négociation pour la mise en place de ces solutions avec les collectivités et les clubs et/ou les établissements scolaires
- la Région pour le financement des équipements
- la collectivité (au travers son gestionnaire de flux) assistée éventuellement par le SIDELEC ou l'ARER dans le suivi de l'impact des actions

Il est à noter que le budget prévu pour les diagnostics permettra en général de demander au consultant une recherche précise de matériels adaptés et de le solliciter sur l'accompagnement du maître d'ouvrage pour qu'il décide de la mise en place des travaux.

D'un point de vue strictement technique, et selon le résultat des diagnostics, la première action à mener pourrait consister à équiper les stades qui ne le sont pas encore, d'un câblage en double pour avoir ces deux configurations 'entraînement et match' possibles. Ce câblage est certainement à systématiser sur les nouveaux stades. Ensuite, il pourrait être proposé de commander l'éclairage à l'aide d'un système de carte électronique (pour chaque club), carte qui doit être nécessaire par ailleurs pour ouvrir le portail et sortir du stade, en similitude avec les clefs utilisées dans certains hôtels pour mettre en route l'électricité et pour fermer la porte en partant.

A ce système peut être couplée une commande d'éclairage directement fonction des plannings d'occupation des stades (selon horaires des entraînements la semaine, des matchs le week-end). Ce système de carte à puce permettrait en plus, et dans la limite des accords possibles entre collectivités et

clubs sportifs, de comptabiliser l'électricité consommée et de prendre en compte cette facture dans les subventions octroyées par la collectivité aux clubs. Une autre alternative consisterait à partager entre le club et la collectivité les bénéfices financiers tirés des économies sur la facture d'électricité suite à la mise en place des consignes MDE.

Cette action est naturellement à accompagner d'une démarche forte de sensibilisation à l'URE des clubs et associations sportives, qui pourrait être menée par les médiateurs de l'ARER (en accompagnement au besoin au départ du pilote de l'action et/ou du consultant pour une meilleure montée en compétence de ces intervenants dont l'embauche est prévue en 2006). Pour l'accompagnement et le suivi des diagnostics, ce sont par contre des intervenants de niveau ingénieur confirmé qui devront être mobilisés.

Pour les petits stades de proximité, on notera que la régulation de leur éclairage est un problème plus délicat ; ils sont souvent utilisés comme vecteur de lutte contre la délinquance, l'éclairage permettant d'inciter les jeunes à se retrouver et s'occuper autour du sport. Cependant, il reste tout à fait possible de mettre en place un éclairage de base plus faible, auquel viendrait s'ajouter un détecteur de présence avec minuterie pour l'éclairage complémentaire par exemple.

Sensibilisation des services communaux et prise en compte des contraintes locales pour la hiérarchisation des diagnostics

Il est proposé de conduire des visites de sensibilisation auprès de chaque commune, en regroupant tous les acteurs du secteur (SIDELEC, Services technique, exploitant, etc.). Il pourrait être envisagé de faire appel à l'ARER pour réaliser le travail de préparation des données (contrats, factures, plans à obtenir, recollement, etc.) en préliminaire à cette visite. Pour optimiser les temps passés et les déplacements, il sera intéressant de commencer par les communes mettant en place le suivi de leurs consommations (voire fiche 7).

L'objectif de la visite est double :

- prendre connaissance de l'état du réseau EP, des besoins prioritaires en terme de MDE (identifier par exemple le coût du km d'EP / an pour chaque tronçon de la commune, ou encore le coût d'EP par habitant)
- planifier les diagnostics MDE (EP et stades) en fonction des contraintes locales (contrats en cours, exercice budgétaire, etc.), dans les 5 années à venir

Cette visite doit permettre de faire un état des lieux des contrats d'EP avec les communes (termes, durée et échéances des contrats, conditions financières, mention ou non d'un 'état des lieux' en début de contrat, etc.) ainsi que des contrats entre clubs sportifs et collectivités pour l'occupation et la gestion des infrastructures sportives.

A cette occasion, des plaquettes de sensibilisation à la problématique énergie dans l'EP pourront être produites puis distribuées dans chaque service technique des mairies pour que les intervenants (techniciens, agents territoriaux) aient accès aux informations de base. Cette plaquette pourrait rappeler par exemple :

- le coût de l'EP dans la facture énergétique de la commune et de l'île, en comparaison par exemple avec les moyens de production existants
- les indicateurs permettant de situer la commune sur une échelle de performance : éclairage correct / moyen / trop coûteux à partir du coût par km de voirie éclairé par exemple
- les bonnes habitudes à prendre lors de la maintenance (luminaires à remplacer absolument - ballons fluo, lampes mixtes..., les solutions à envisager au cas par cas – variation de puissance, etc.)
- les coordonnées de l'organisme compétent dans le secteur (le SIDELEC après mise en place de l'ingénieur MDE, par exemple)

Concernant l'ordre dans lesquelles les communes peuvent être sollicitées sur le sujet, on remarquera que, selon l'étude Synthèses, un diagnostic EP serait notamment très pertinent pour les communes de Saint Leu et le Port, et pertinent pour les communes de Saint Pierre, Sainte Marie, Saint Denis, Saint Joseph et Bras Panon. Il sera par ailleurs intéressant de coupler les approches MDE macro sur les communes (fiche 9b, pilotage SIDELEC) avec une optimisation de l'EP qui participera à la baisse de charge sur les postes HTA/ BT. Les communes ayant délégué leur maîtrise d'ouvrage au SIDELEC seront naturellement des cibles privilégiées en raison des relations plus suivies qu'elles entretiennent déjà avec lui.

Par exemple, la commune de Saint Leu qui bénéficie de plus d'un suivi de ses consommations présente un profil intéressant pour lancer l'action.

On notera en outre que les services techniques de la mairie de Saint Benoît (M. Laurent Robert, DST, 50 88 00) se sont manifestés à l'occasion des rencontres organisées, et sont prêts, sous financement PRERURE, à lancer le diagnostic de leurs installations d'EP.

Commune	MO SIDELEC	Diagnostic prioritaire selon rapport Synthèses	Consommation EP en kWh (1)	Puissance souscrite kVA (2)
AVIRONS			<i>213 008</i>	<i>140</i>
BRAS-PANON		X	417 445	153
CILAOS			<i>181 616</i>	<i>120</i>
ENTRE-DEUX	X		<i>153 549</i>	<i>101</i>
ETANG-SALE	X		<i>349 124</i>	<i>230</i>
PETITE-ILE			<i>301 485</i>	<i>199</i>
PLAINE DES PALMISTES			<i>101 990</i>	<i>67</i>
PORT		X	1 665 537	1 259
POSSESSION	X		<i>650 549</i>	<i>429</i>
SAINT-ANDRE			<i>1 282 268</i>	<i>846</i>
SAINT-BENOIT		X	<i>937 332</i>	<i>618</i>
SAINT-DENIS		X	6 234 776	2 616
SAINTE-MARIE	X	X	<i>780 750</i>	<i>385</i>
SAINTE-ROSE			<i>194 565</i>	<i>128</i>
SAINTE-SUZANNE	X		<i>538 877</i>	<i>355</i>
SAINT-JOSEPH		X	991 768	576
SAINT-LEU	X	X	<i>631 047</i>	<i>437</i>
SAINT-LOUIS			<i>702 826</i>	<i>837</i>
SAINT-PAUL			<i>3 234 229</i>	<i>2 153</i>
SAINT-PHILIPPE	X		<i>144 342</i>	<i>95</i>
SAINT-PIERRE		X	1 087 382	1 223
SALAZIE	X		<i>148 383</i>	<i>160</i>
TAMPON			<i>1 026 836</i>	<i>819</i>
TROIS-BASSINS			<i>195 961</i>	<i>129</i>

(1) données issues du rapport Synthèses, ou estimation en italique à partir du ratio de consommation par habitant et par an

(2) valeurs issues du rapport Synthèses, exceptées les valeurs en italique calculées à partir du ratio de puissance souscrite par habitant

Suivi des projets des collectivités et des aménageurs privés ; action sur le neuf

Les diagnostics semblent être la première étape du travail à mener par le pilote. Les résultats de ces études permettront de suivre les projets d'éclairage public au niveau de chaque commune, pour intervenir au moment opportun en proposant conseil ou assistance aux maîtres d'ouvrage dans les choix techniques pour chaque nouveau projet (extension, réhabilitation, etc.)

On remarquera que, au niveau des aménageurs privés, certains équipements d'EP très peu performants énergétiquement sont encore largement installés dans le neuf. Il semble important d'agir sur le neuf, en imposant aux lotisseurs publics et privés, via les règles d'urbanisme :

- la non-utilisation des ballons fluorescents, ou à l'inverse imposer l'utilisation de luminaires haut rendement (lampes IM, SHP ou CDO-TT, etc.)
- l'utilisation de luminaires fermés avec une optique qui guide la lumière (pas de diffuseurs opales ou 'boules') et une vasque claire



Budget de l'action

Le coût d'un diagnostic MDE éclairage public dépend fortement des caractéristiques du réseau étudié. En première approche, il peut être basé sur le nombre de points lumineux :

- environ 15 k€ pour moins de 1 500 points lumineux (Cilaos, Trois Bassins, Salazie, Saint Philippe, Plaine des Palmistes, Entre Deux, Les Avirons, Sainte Rose, Petite Ile, Bras Panon)
- environ 30 k€ pour 1 500 à 3 000 points lumineux (La Possession, Sainte Suzanne, Saint Leu, Saint Louis, Sainte Marie, Etang Salé, Saint Joseph, le Tampon, Saint André, Saint Benoît, Le Port)
- environ 50 k€ pour plus de 3 000 points lumineux (Saint Pierre, Saint Paul, Saint Denis)

Pour la réalisation de 10 diagnostics EP voirie, il faut donc compter un budget d'environ 300 k€ sur 10 ans.

Concernant l'octroi des aides à l'investissement, un budget de 150 k€ minimum doit être pris en considération annuellement pour chacun des volets, afin de permettre la mise en place de solutions MDE. Ces aides seront allouées annuellement aux projets présentant les plus forts enjeux (subvention proportionnelle au kWh évité, par exemple). Compte tenu du manque de retour d'expérience sur ce point (aucun diagnostic EP n'a pu nous être transmis pour l'élaboration de ce plan d'actions PRERURE), il incombera au pilote d'établir, suite aux premiers diagnostics, des priorités dans les actions à subventionner et des seuils et critères de subvention.

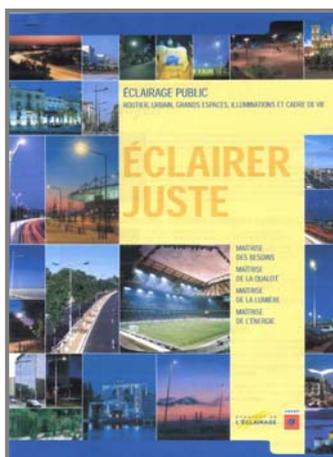
Coût du programme MDE Eclairage Public

Coûts en k€	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Personnel Programme	34	29	27	27	27	27	27	27	27	27	279
Diagnostics	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60	570
Primes à l'investissement	150	300	300	300	300	300	300	300	300	300	2 850
Diffusion, fiches références, ateliers, etc	10	30	10	10	40	10	10	10	10	10	150
Coût total du programme jusqu'en 2015	224	419	397	397	427	397	397	397	397	397	3 849

Indicateurs de suivi

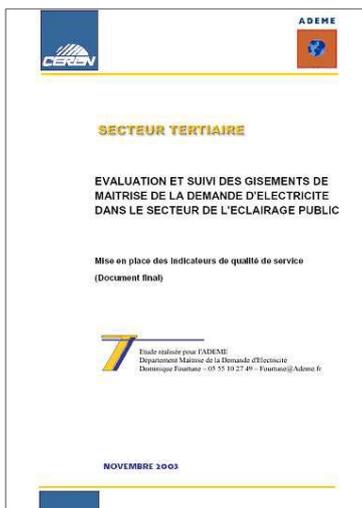
Seul un suivi au cas par cas permet de vérifier l'impact des actions réalisées. Les valeurs mentionnées dans cette note présentent des premières estimations qu'il conviendra d'affiner. On évitera d'imposer des vérifications de performance avec campagnes de mesures, qui sont très coûteuses. L'évaluation des impacts se fera donc sur la base de calculs, d'examen des factures EDF, des diagnostics, etc.

L'analyse des diagnostics par un auditeur extérieur pourra être prévue au bout de 5 ans par exemple. Il vérifiera les méthodes employées et par comparaison des diagnostics apportera des éléments permettant d'établir un barème d'aides à l'investissement.

Exemples de documents existants sur l'éclairage public et la MDE :**Eclairer Juste**

(Syndicat de l'Eclairage, ADEME)

Guide introductif de 10 pages sur la maîtrise des besoins, de la qualité, de la lumière et de l'énergie en éclairage public (routier, urbain, grands espaces, illuminations et cadre de vie).



Evaluation et suivi des gisements de MDE dans le secteur de l'éclairage public

Mise en place des indicateurs de qualité de service

Définition et réalisation d'une première évaluation de la qualité de service en éclairage public en France métropolitaine

(CERENE) – ADEME MDE, novembre 2003



Inventaires des meilleures technologies et pratiques disponibles en éclairage public pour les communes de moins de 50000 habitants

Guide ADEME / EDF présentant l'état des lieux des meilleures technologies et pratiques disponibles en EP :

- Fondamentaux, Définitions et notions de base sur l'éclairage public
- Présentation des outils contractuels à la disposition des collectivités pour la gestion de leur patrimoine éclairage public
- Recensement des technologies
- Les meilleures pratiques de gestion
- Préconisations



revues spécialisées

LUX – la revue de l'éclairage, propose régulièrement des articles sur la thématique, par exemple le n°223 de mai/juin 2003 : Concilier éclairage extérieur et développement durable.

MDE COLLECTIVITES

(fiche N°7)

7a MDE Collectivité : Gestion du patrimoine des communes

7b MDE collectivité : Gestion du patrimoine du Conseil Général et de la Région

7c : Animation d'un club énergie

Introduction aux fiches MDE collectivités

Cette fiche concerne la MDE dans le patrimoine bâti des collectivités. Elle n'intègre pas l'éclairage public et les équipements sportifs qui sont traités dans la fiche 6. Elle n'est pas présentée comme les autres fiches action car elle comporte surtout des éléments qualitatifs liés à l'organisation à mettre en place. Les enjeux sont en effet difficiles à cerner en l'absence de données sur la consommation et les appels de puissance liés aux bâtiments des collectivités. Seuls des ordres de grandeur de consommation de ce secteur peuvent aujourd'hui être estimés. Ils sont présentés ci-après.

L'intérêt de travailler sur le patrimoine des collectivités est triple :

- les consommations sont importantes, les enjeux énergétiques et économiques qui en découlent justifient à eux seuls une démarche d'optimisation
- les collectivités sont susceptibles de diffuser les bonnes pratiques
- dans le cadre d'un programme régional aux objectifs ambitieux, il est primordial que l'ensemble des collectivités montre l'exemple en mettant en place en interne une démarche de développement de la MDE et la PDE.

Les collectivités ont-elles aussi de nombreux intérêts à la démarche :

- les dernières lois relatives à l'énergie confirment et renforcent les compétences des collectivités locales et territoriales sur l'énergie
- une approche en coût global sur l'énergie leur permet d'optimiser leur budget
- les opérations menées apportent des conseils à leurs administrés et peuvent comporter un aspect social

Estimation des enjeux énergétiques

La consommation du patrimoine bâti des communes, est estimée à 12 GWh par an. Cette estimation est basée sur des données détaillées connues pour 3 communes de l'île et extrapolées (par rapport au nombre d'habitants). Elle devra être affinée. Il serait intéressant également de connaître les surfaces du patrimoine par commune pour définir, à partir de la consommation globale et de ratios simples comme la consommation moyenne au m², quelles sont les communes qui semblent prioritaires à la mise en place d'un suivi des consommations et d'actions de MDE. Il est à noter que cette valeur de consommation ne concerne que le patrimoine bâti. En ajoutant l'éclairage public et les équipements sportifs, on atteint 2 à 3 % de la consommation totale. Compte tenu de leurs spécificités, ces équipements sont traités à part dans la fiche 7, cependant, ils seront logiquement intégrés dans la démarche de gestion de l'énergie d'une commune en parallèle au travail sur le patrimoine bâti.

Le Conseil Général et la Région disposent chacun d'un patrimoine bâti d'environ 600 000 m². A partir de ratios de consommation par m² basés sur les données de l'étude Synthèse, on peut estimer un ordre de grandeur de la consommation annuelle des patrimoines départemental et

régional⁴⁹ à environ 130 à 140 GWh, soit 6 % de la consommation totale de l'île. Cette valeur est supérieure à la valeur présentée aux rencontres Energie Réunion de 2004 par EDF (données au 31/12/2003 consommation des collectivités correspondant à 4% de 1869 GWh).

Face à ces enjeux très importants, il est indispensable qu'un suivi des consommations soit mis en place au plus vite dans ces deux organismes. Il permettra d'affiner ces valeurs et de définir des priorités. En effet, en ne considérant qu'un potentiel d'économie de 10% avec un coût global moyen du kWh de 7 c€, le gisement annuel cumulé sur la facture d'électricité du Département et de la Région serait entre 500 000 et 1 000 000 d'Euros.

	étude Synthèse			Conseil Général	
	surface totale	Consommation 2004 (GWh)	Conso moy kWh/m ²	surfaces	estimation GWh/an
Bureaux	1 185 600	224	189	40 000	8
Enseignement	1 031 200	28	27	400 000	11
Hôpitaux	379 200	126	332	80 000	27
Hôtels avec restaurants	400 800	56	140	-	-
Commerces alimentaires	2 159 000	110	81	-	-
Commerces non alimentaires		65		-	-
Sport-loisir-culture	252 800	63	249	80 000	20
Transport	236 800	19	80	-	-
Autres	285 600	10	35	-	-
Total	5 931 000	701	118	600 000	65

Sur la base de 10% d'économie et d'une durée de vie moyenne des solutions MDE de 8 ans, les enjeux en consommation évitée sur la durée de vie des actions sont de l'ordre de 50 à 100 GWh.

Les enjeux en puissance sont très délicats à estimer en l'absence de données sur les profils journaliers de consommation. En toute première approche, en considérant que la participation à la pointe du matin est à la hauteur de la part de la consommation annuelle, le gain en puissance serait de l'ordre de 3 MW à la pointe du matin.

En considérant l'hypothèse basse de consommation de 75 GWh, on arrive à 11% de la consommation du tertiaire. On peut alors estimer un gain possible de 2 MW à la pointe du matin et 1MW à la pointe du soir selon les profils affichés dans les courbes de l'étude PRERURE initiale⁵⁰. Ce sont ces valeurs – prudentes - de potentiels qui sont conservées.

⁴⁹ Ces données mettent par ailleurs en évidence le fait que les bureaux (dont la part climatisée est nettement plus importante que pour les établissements scolaires par exemple) et les hôpitaux présentent des consommations unitaires nettement plus élevées que les autres bâtiments. L'enseignement reste néanmoins une cible très intéressante pour la MDE et la PDE : les surfaces concernées sont très importantes et ses établissements se doivent de montrer l'exemple alors que la tendance est plutôt à une augmentation des consommations (demande grandissante de climatisation). Il est possible que les consommations des lycées soient supérieures à celles des collèges, car les équipements y sont généralement plus importants (ateliers, informatique, climatisation).

⁵⁰ Basé sur : Part du tertiaire à la pointe : 49% le matin ; 27% le soir – pointe considérée : 360 MW – part de la pointe tertiaire liée aux collectivités : 11% - gain possible à la pointe due aux collectivités : 10%

MDE Collectivités :

7a : Gestion du patrimoine des communes

Démarche proposée

L'objectif de cette fiche est la mise en place d'un diagnostic du patrimoine bâti au sein de chaque commune en vue de la réalisation d'actions de MDE. Le déroulement proposé est composé de 4 grandes étapes :

Etape 1 : état des lieux

La première étape consiste à réaliser un bilan des consommations d'énergies :

- d'abord par point de comptage
- puis par bâtiment
- et enfin si possible par usages

A partir de ce bilan et de quelques comparaisons simples, sont identifiés :

- les principaux postes de consommation
- les niveaux de consommation par poste de travail, par m²...
- les dérives éventuelles
- les actions immédiates à entreprendre, notamment concernant les abonnements à optimiser (supprimer pour certains)

L'éclairage public et les équipements sportifs sont traités, en raison de leurs spécificités, dans la fiche 6. Ils seront bien sûr intégrés dans cette étape 1 de façon à mieux cerner les enjeux sur l'ensemble de la facture énergétique de la commune. De même, les autres énergies éventuellement utilisées pourront être intégrées dans ce bilan.

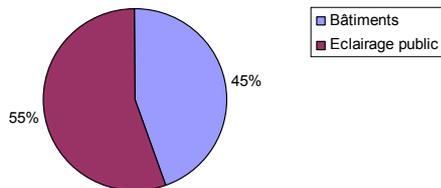
Les moyens nécessaires sont un simple tableur ou un logiciel spécifique de suivi des consommations⁵¹.

Il est important que la répartition soit effectuée en énergie et aussi en Euros, pour mieux cerner les enjeux énergétiques d'une part et financiers de l'autre.

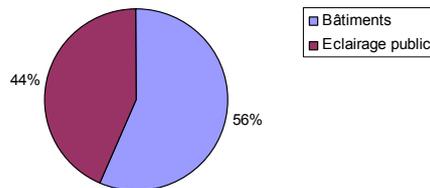
L'élaboration du bilan sur plusieurs communes en parallèle apportera des possibilités de comparaisons très riches (ratios par m² de bâtiments similaires, par habitant...).

⁵¹ Plusieurs outils existent. Citons notamment le logiciel Déclac développé par l'ADEME et le logiciel Energie Territoria (présenté en compléments ci-après)

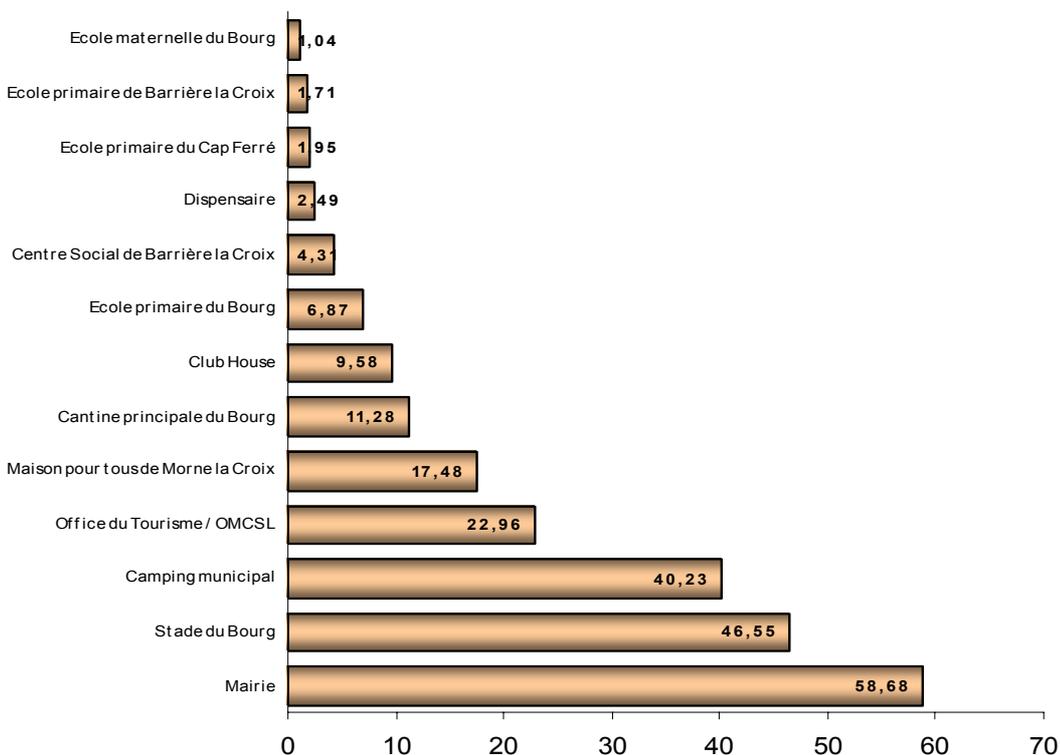
répartition de la consommation



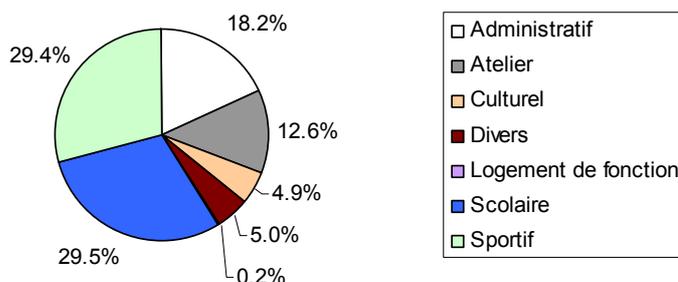
Répartition du coût



Exemple de résultats d'un état des lieux des consommations sur une commune :



consommation par sous secteur



Etape 2 : identification des économies potentielles

En plus de l'état des lieux des consommations, un préalable indispensable à cette étape est l'identification des usages les plus consommateurs qui implique :

- D'intégrer toutes les énergies (enjeux relatifs ; possibilités de substitutions pour apporter des gains économiques et organisationnels importants).
- De visiter -a minima- les sites les plus consommateurs : mesurer les enjeux et possibilités d'actions (approche technique et discussions avec les responsables et utilisateurs du site pour s'assurer de l'acceptabilité et définir / ajuster avec eux les solutions),
- De ne pas négliger les autres attentes des utilisateurs des bâtiments. Une attente forte sur un sujet autre que l'énergie peut en effet bloquer l'adhésion à une action de MDE qui pourra être jugée dépensière au regard d'autres travaux attendus depuis longtemps et considérés comme plus importants.
- Eventuellement une instrumentation (mesure des consommations les plus importantes)

A partir de connaissance des enjeux par usage, par bâtiment, des actions sont identifiées et définies précisément :

- descriptif
- enjeux
- coûts
- économies (énergie ; maintenance)
- TRI
- financements
- moyens nécessaires
- planning
- suivi

Cette étape 2 peut-être confiée à un consultant extérieur. Pour s'assurer de l'efficacité de sa prestation, il est indispensable que l'état des lieux ait été conduit rigoureusement avant son intervention.

Des actions simples de MDE peuvent par ailleurs être menées en interne dès la mise en place du suivi des consommations : modification des politiques d'achat pour les lampes et luminaires (tubes T8 haut rendement pour le relamping dans l'existant, tubes T5 pour les luminaires à remplacer) ; utilisation de lampes de bureau avec LBC ; généralisation des écrans LCD pour les nouveaux ordinateurs ; vérification des paramétrages Energy Star des PC⁵², vérification des consignes de températures sur les climatiseurs individuels, programmation pour éviter le fonctionnement nocturne.

En parallèle à la définition des actions de MDE, une identification des possibilités d'utilisation des énergies renouvelables sur le patrimoine de la commune peut être menée.

⁵² Il faut de plus rappeler que tout Watt électrique économisé sur les usages dans un local climatisé fait économiser 3 Watt froid sur la climatisation, ce qui augmente d'autant l'impact de l'action.

Etape 3 : élaboration d'un plan d'actions

L'élaboration d'un plan d'actions consiste à choisir les actions à mener et définir un planning de mise en place en fonction de :

- la facilité et la rapidité de mise en œuvre
- le montant de l'investissement
- les priorités des utilisateurs
- l'aspect démonstratif ; effets visibles immédiats (permettant de bénéficier d'un effet d'entraînement pour mobiliser les occupants, travailler sur un autre bâtiment...)
- le retour sur investissement : court / moyen /long terme
- ...

L'élaboration du plan d'actions pourra être intégrée à l'intervention du bureau d'études ou menée en interne, avec assistance des animateurs PRERURE : SIDELEC et ARER suivant la commune. Les bâtiments climatisés les plus importants pourront être intégrés à la démarche MDE tertiaire climatisation proposée dans la fiche action 4.

Etape 4 : mise en place des actions

C'est l'étape 4 qui marque réellement le début de l'action ; l'élaboration du plan d'actions ne devant pas être considérée comme une fin en soi.

La présence d'un interlocuteur clairement identifié dans la commune pour la mise en place des actions est ici indispensable. Selon sa fonction dans la commune, il devra être plus ou moins assisté pour présenter les solutions retenues et convaincre en interne. L'utilisation du conseil municipal pour présenter les actions permet à cet égard d'agir directement sur les décideurs.

Le responsable du suivi de chaque commune tiendra à jour l'avancement du plan d'actions pluriannuel établi en phase 3 de façon à s'assurer que le plan soit mis en place dans la durée, y compris par exemple en cas de changement d'interlocuteur au sein de la commune. Il s'assurera également que le suivi des factures est mis à profit pour valider le fait que les économies prévues sont atteintes.

Il sera par ailleurs intéressant de prévoir que le diagnostic intègre une partie de suivi pour la mise en place des premières actions :

- apportera une relance du maître d'ouvrage a minima sur les actions les plus rentables,
- impliquera d'avantage le bureau d'études dans le processus de réalisation d'économies d'énergie : définition d'actions concrètes avec recherche de références de matériels compatibles avec l'existant, réponse aux questions...
- permettra une assistance ponctuelle à la résolution de contraintes techniques non identifiées initialement et qui bloquent la réalisation d'une action.

Le maître d'ouvrage devra être accompagné dans cette phase par les animateurs PRERURE : Assistance à la rédaction de cahier des charges, validation des spécifications techniques des matériels proposés...

Sur certaines actions plus complexes, le recours à de la maîtrise d'œuvre spécialisée sera nécessaire.

Pilotage et animation de l'action :

Le pilotage et l'animation nécessiteront logiquement de nombreux contacts avec les communes et mobiliseront donc beaucoup de temps. Toutes les communes sont aujourd'hui adhérentes du SIDELEC, ce qui lui donne la légitimité pour piloter globalement cette action. Il pourra par contre difficilement effectuer efficacement le suivi de toutes les communes.

Les contraintes fortes de déplacements sur l'île incitent également à une répartition des communes parmi les partenaires du PRERURE.

Le SIDELEC pourrait assurer l'animation de l'action pour les communes qui lui ont délégué la maîtrise d'ouvrage du réseau public avec lesquelles il entretient déjà des relations suivies. Certaines communes comme Saint Leu ont entamé un travail de suivi de leur consommation avec l'ARER. L'ADEME a également des contacts réguliers avec les communes au travers de ses différentes missions.

Plusieurs possibilités s'offrent donc pour la répartition des communes, l'important étant que chaque commune ait un interlocuteur pour l'assister dans la mise en place des actions prévues.

Il est possible de mutualiser le suivi des consommations par la mise en place d'un ou plusieurs gestionnaires de flux au sein du SIDELEC⁵³, de l'ARER ou des communautés de communes qui sont maintenant en place et montent progressivement en compétence sur les thèmes de l'énergie. Le tableau ci-dessous propose 2 hypothèses de répartition.

commune	nb habitants (1999)	MO SIDELEC	Scénario 1			Scénario 2				
			SIDELEC	ARER	interne	CINOR	TCO	CIVIS	CCSUD	CIREST
Ste Suzanne	18 144	x	1		-	1				
St Denis	131 557				1	1				
Ste Marie	26 582	x			1	1				
Le Port	38 412				1		1			
La Possession	21 904	x			1		1			
St paul	87 712				1		1			
3 bassins	6 598				1	-		1		
St Leu	25 314	x			1		1			
Etang Salé	11 755	x	1		-			1		
St Louis	43 519				1			1		
Cilaos	6 115				1	-		1		
St Pierre	68 915				1			1		
Petite Ile	10 151				1	-		1		
St Philippe	4 860	x	1		-			1		
Les Avirons	7 172				1	-				1
Entre Deux	5 170	x	1		-					1
Le tampon	60 323				1					1
St Joseph	30 293				1					1
Plaine Palmiste	3 434				1	-				1
Ste Rose	6 551				1	-				1
St Benoit	31 560				1					1
Bras Panon	9 683				1	-				1
St André	43 174				1					1
Salazie	7 402	x	1		-					1
	706 300		47331	49704	12	176283	179940	145315	102958	101804

Toute solution de répartition mixte est également envisageable. **Cette répartition, avec définition claire des rôles de chacun constitue la première tâche à accomplir pour mener**

⁵³ Il est à noter que l'intervention du SIDELEC sur la gestion des flux d'une commune sera limitée à l'électricité –champ d'intervention du syndicat-, ce qui limite les retombées possibles de ce suivi pour la commune.

à bien cette action. Il est également indispensable que le SIDELEC dispose d'un intervenant de niveau ingénieur confirmé dédié à la MDE pour pouvoir se positionner comme pilote de cette action.

La répartition des communes pourra se faire en fonction :

- des contacts déjà établis, habitudes de travail
- de la possibilité de la commune à mobiliser un gestionnaire de flux en interne
- de l'intérêt de la communauté de commune pour la démarche et sa capacité à mobiliser un intervenant
- de la proximité géographique

Dans le scénario 1, un demi poste à l'ARER et un demi poste au SIDELEC dédiés seront suffisants : suivi des factures ; bilans ; établissement des premières préconisations ; accompagnement des diagnostics et des travaux de MDE (4 à 5 visites par an par commune). Un troisième demi poste sera nécessaire pour suivre les autres communes.

La solution la plus efficace à moyen terme semble être le gestionnaire de flux en interne dans la collectivité, car il peut à la fois suivre les consommations et apporter les bonnes orientations en amont sur tous les projets : l'ajout d'une ou deux lignes dans un programme de travaux peut suffire à s'assurer de l'intégration de l'efficacité énergétique (et des EnR le cas échéant) dans le projet. Avoir un intervenant en interne permet d'assurer la continuité de l'action comme par exemple le suivi de l'intégration effective de l'efficacité énergétique dans un programme au fil de sa mise en place et surtout le suivi de la mise en place des actions préconisées par le diagnostic.

La présence en interne évite de plus de nombreux déplacements coûteux en temps.

Des aides à la mise en place de ce type d'intervenant en interne existent comme le Conseil en Energie Partagé proposé par l'ADEME. L'utilisation des contrats d'avenir peut également faciliter l'embauche d'un gestionnaire de flux, notamment pour les plus petites communes⁵⁴. Il peut ensuite être formé et suivi par le SIDELEC et/ou l'ARER. Une fois son activité en place, son poste peut alors être pérennisé en le finançant par les économies générées (pour les plus petites communes, le gestionnaire de flux devra travailler aussi sur le suivi et l'optimisation des consommations d'eau voire de téléphone). Le gestionnaire peut également être désigné en interne parmi le personnel existant de la commune.

Qu'elle réalise ou non le suivi de ses consommations d'énergie en interne, il est indispensable que chaque collectivité dispose d'un interlocuteur identifié PRERURE. Cet interlocuteur pourra être à l'ARER, à l'ADEME ou au SIDELEC selon la répartition qui aura été décidée. Il faut aussi rappeler que chaque commune a déjà un interlocuteur désigné à EDF. Il y aura lieu de définir dans quelle mesure sur certaines communes cet intervenant EDF pourrait également assurer ce rôle d'interlocuteur PRERURE. A minima, une concertation devra être menée entre l'interlocuteur PRERURE et l'interlocuteur EDF des communes pour s'assurer d'une bonne complémentarité et cohérence des discours et des services proposés dans un contexte où les intérêts de la démarche sont très sensiblement les mêmes.

⁵⁴ Des chargés de mission Energie ont ainsi par exemple pu être mis en place ces dernières années en Martinique dans quelques communes par le recours à des emplois jeunes.

L'interlocuteur PRERURE de la commune a pour mission :

- d'apporter les informations sur les actions PRERURE
- accompagner le suivi des consommations ; aider au besoin le recrutement du gestionnaire de flux
- accompagner l'élaboration d'un plan d'actions
- accompagner la mise en place des actions
- avoir connaissance des projets importants à venir sur la commune pour les orienter vers une démarche de MDE intégrée la plus en amont possible⁵⁵
- apporter des informations sur le Club Energie (fiche 7c) : les événements prévus
- identifier les retours d'expérience intéressants dans la commune à valoriser au travers du Club

Il y aura lieu d'animer le réseau des gestionnaires de flux pour leur apporter des informations, les tenir à jour sur les dispositifs PRERURE, les outils, les retours d'expériences... et les aider ainsi à mettre en place la MDE et les EnR. Une concertation entre les différents interlocuteurs PRERURE des communes sera également nécessaire. Cette animation est décrite dans la fiche 7c « club énergie ». Sur la base de 2 jours consacrés par commune et par trimestre, les moyens humains pour les interlocuteurs PRERURE des communes correspondent à un poste à temps plein. Ils devront être supérieurs au début pour mobiliser les communes et les aider à mettre en place le suivi des consommations.

Mobilisation des communes

Il est proposé qu'une tournée des communes soit menée sur ce thème, pour présenter les résultats du suivi des consommations qui ont marché ailleurs. La tournée pourra être répartie entre les partenaires selon les contacts déjà existants : SIDELEC, ARER, ADEME. L'idéal est de participer à une réunion du conseil municipal, de façon à toucher directement les décideurs. La rencontre sera l'occasion de présenter le programme PRERURE et ce qu'il implique pour les communes et les habitants.

Pour les communes qui ne sont pas prêtes à intégrer un gestionnaire de flux en interne, une externalisation d'un état des lieux et d'un suivi de la consommation sur un an ou deux ans leur sera proposé.

Les communes prêtes ni à le faire en interne ni à l'externaliser sur cette durée se verront proposer un Conseil d'Orientation Energétique (COE) qui aura pour mission en plus des aspects énergies d'identifier les freins spécifiques de la commune à effectuer ce suivi et à mettre en place la MDE de manière générale. Des solutions au cas par cas pourront alors être envisagées. Pour obtenir des résultats et espérer un bon effet d'entraînement, il ne sera néanmoins pas opportun de passer trop de temps surtout les 2 premières années à convaincre ces communes. Une nouvelle sensibilisation pourra avoir lieu plus efficacement 2 ou 3 ans plus tard avec la présentation de résultats valorisants sur des communes voisines.

⁵⁵ Ce point permettra de transmettre aux partenaires directement concernés (SIDELEC notamment pour les dimensionnements de réseaux à prévoir) ces informations pour que les projets puissent être pris suffisamment avec une démarche rigoureuse d'établissement de bilans de puissance intégrant la MDE. Il n'est pas valorisé ici en terme de puissances évitées mais pourra rapidement représenter quelques MW sur une dizaine d'année, augmentant par là même fortement l'impact annoncé pour cette action vers les collectivités.

Les communes suivantes, contactées dans le cadre de cette mission, sont intéressées par la démarche et pourront donc être mobilisées en priorité :

- Saint Philippe
- Bras Panon
- Saint Benoît
- Saint Paul (suivi des factures par l'ARER en cours)
- Saint Leu (suivi des factures par l'ARER en cours)

Des plans d'actions doivent pouvoir y être mis en place d'ici 2006 - 2007. Il est important notamment de capitaliser rapidement le travail de suivi des consommations effectué par l'ARER de façon à présenter aux autres communes des résultats concrets en termes d'économies obtenues et ainsi mieux les inciter à se lancer dans la démarche.

Estimation des coûts

Il n'est pas prévu de financement direct des gestionnaires de flux dans les collectivités autre que par le dispositif CEP existant de l'ADEME (qui n'est pas intégré dans le budget prévisionnel présenté pour cette fiche).

Seuls les moyens humains PRERURE pour animer le dispositif et accompagner les communes sont comptés. Ils sont basés sur 1 personne à temps plein répartie entre SIDELEC et ARER, soit un budget annuel de 100 k€ (y compris frais de structures, secrétariat, déplacements).

Un montant de 40 k€ annuel est également prévu pour l'externalisation des diagnostics (soit deux diagnostics par an pour des communes moyennes), et d'une partie du suivi nécessaire à la mise en place des actions.

Le budget total prévisionnel pour le pilotage et l'animation de la fiche 7a sur 10 ans s'élève ainsi à 1,4 M€.

Pour l'ensemble des fiches 7a, 7b et 7c, l'estimation du coût prévisionnel des aides est basée sur un montant forfaitaire de 1,2 c€ par kWh économisé (comme pour la fiche MDE tertiaire) soit environ 1M€ d'aides sur 10 ans pour les 3 fiches.

MDE Collectivités :

7b : Gestion du patrimoine du Département et de la Région

Objectifs

L'objectif de cette fiche est la mise en place d'une gestion de l'énergie pour l'ensemble des bâtiments des deux plus importantes collectivités de l'île qui représentent à elles seules 20% de la surface du tertiaire.

La première étape consiste, comme pour les communes, à effectuer un état des lieux des consommations par bâtiment. Les spécificités apparaissent surtout au niveau du suivi des consommations pour les bâtiments scolaires : collèges et lycées.

Gestion de l'énergie dans les collèges et lycées

Etat des lieux

Pour le Conseil Général, un premier travail de recensement a été effectué avec l'ARER et la mise en place d'un gestionnaire de flux est prévue.

A la Région, la politique actuelle est d'intégrer la démarche HQE dans toute nouvelle construction et également dans tout projet de réhabilitation lourde. Plusieurs études de MDE ont été menées sur des lycées ces dernières années mais elles n'ont pas été valorisées suffisamment par la suite.

Aucune de ces deux collectivités ne sait dire aujourd'hui précisément quelle est le montant dépensé annuellement sur le poste énergie qui n'est pas référencé comme tel dans la comptabilité. Pour chaque établissement scolaire, un budget annuel est alloué en fonction de barèmes et il est ventilé par le chef d'établissement qui présente chaque année un tableau récapitulatif avec le prévisionnel pour l'année suivante. Pour les lycées, l'électricité figure sous une rubrique « viabilisation » intégrant également l'eau, le gaz et parfois d'autres dépenses.

L'état des lieux nécessitera donc un travail d'enquête auprès de chaque établissement pour recueillir les informations sur :

- les bâtiments (année de construction, type, surface, volume, présence de cuisine, internat, atelier, gymnase...)
- l'occupation (nombre d'élèves, de demi pensionnaires, d'internes, personnel administratif, planning ...)
- les consommations d'électricité et eau sur les 3 dernières années (si le lycée est alimenté en "tarif vert", une analyse des courbes de charge disponible à EDF permettrait de jauger les différents usages de l'électricité : éclairage, bureautique, ventilation, climatisation, cuisine)
- les contrats d'entretien et maintenance (installations électriques, climatisation ...)

Ce travail mobilisera beaucoup de temps du gestionnaire de flux la première année. Il nécessitera probablement une visite pour certains établissements en vue de recueillir plus facilement les données.

Le service patrimoine de la Région ne dispose pas aujourd'hui des moyens internes pour effectuer ce travail. Faute de mise en place rapide d'un gestionnaire de flux, la réalisation de cet état des lieux pourrait être externalisé. L'intervention d'un bureau d'études ne pourra cependant qu'être ponctuelle : elle ne sera utile que si des moyens sont mobilisés en interne pour s'approprier le travail effectué et faire vivre la base de données élaborée. La réalisation de l'état des lieux pourra sur ce point servir de révélateur : compte tenu des enjeux estimés en première approche au début de la présente fiche, la mise en place d'un gestionnaire de flux (ou responsable Energie de la direction du patrimoine) sera certainement justifiée simplement par une approche purement financière⁵⁶.

Une analyse comparative simple des consommations par bâtiment (ratios par m², par élève, selon le type de grands usages : cantine, atelier, terrain de sport...) permettra d'établir une liste prioritaire d'interventions.

Le suivi des consommations peut être réalisé au moyen d'un logiciel spécifique (GELYCO par exemple⁵⁷) ou sur simple tableur ou logiciel de base de données.

Restitution des résultats vers les établissements

Une fois l'état des lieux énergétique effectué, une restitution des résultats de cette enquête devra être prévu par l'intermédiaire d'une fiche envoyée à chaque gestionnaire, qui lui donnera :

- l'évolution de ses consommations et dépenses, des ratios de consommation et dépense par m², par élève... et lui permet de situer son établissement par rapport à la moyenne et par rapport à un niveau d'efficacité correcte qui devrait être la norme.
- quelques pistes d'amélioration (actions à « coût nul » : optimisation tarifaire, réglages et programmation, respect des températures... puis lancement de campagnes de diagnostics pour programmer des travaux sur le bâti, les installations ...)

Il est alors indispensable que l'intendant de l'établissement ait un interlocuteur identifié à la Région ou au Conseil Général sur les questions de l'énergie.

Pour les établissements présentant les plus forts potentiels d'économies, cette restitution sera effectuée par l'intervenant Energie de la collectivité lors d'une visite à laquelle participera le pilote de l'action pour l'assister dans la démarche et mieux appréhender les enjeux et les contraintes.

⁵⁶ Justification qui viendra compléter le fait qu'en réalisant le PRERURE, la Région se doit de mettre en place une démarche exemplaire de MDE sur son patrimoine.

⁵⁷ GEstion des LYcées et COLLèges

Mobilisation des établissements

Des réflexions sont à mener au sein des collectivités, avec l'assistance du pilote pour définir les meilleurs vecteurs de la mise en place de solutions de MDE. Ce travail pourra être mené la première année avec quelques établissements représentatifs, dont un ou deux pour lesquels l'intendant semble particulièrement intéressé par le sujet. Les pistes suivantes sont notamment à explorer :

- groupement des achats (éclairage ; informatique...), qui ne vas pas forcément dans le sens de donner de plus en plus d'autonomie aux établissements
- ajout de clauses permettant d'assurer la pérennité d'actions de MDE dans les contrats de maintenance
- possibilité de réutilisation de tout ou partie des économies obtenues sur les factures d'énergie par l'établissement pour financer d'autres actions liées à l'activité scolaire : travaux de réhabilitation, livres, matériels...

Sur ce dernier point, la dotation financière annuelle aux établissements étant forfaitisée, l'utilisation des économies par l'établissement lui-même sera simple. Une approche plus coercitive pourra être envisagée, une fois le suivi des consommations en place et quelques opérations de MDE abouties : à partir d'un diagnostic ayant identifié un potentiel d'économie avec un temps de retour faible, il peut être décidé de réduire la dotation pour les années suivantes de la moitié des économies à réaliser. Ainsi, soit l'établissement réalise les actions (avec éventuellement une aide financière exceptionnelle) et il peut réutiliser les économies effectuées, soit il ne fait rien et il doit alors resserrer son budget pour les années suivantes⁵⁸.

Conseil Régional et Général ont amorcé un programme d'équipement des infrastructures scolaires en générateurs photovoltaïques. Ces établissements pourraient faire l'objet de démarches de MDE en priorité, en cohérence avec l'esprit du PRERURE : consommer mieux, produire propre.

Sensibilisation des élèves

La mise en place d'actions de MDE peut s'accompagner d'une sensibilisation ses élèves sur l'impact de l'électricité sur l'environnement et les enjeux collectifs et individuels de la MDE pour chacun : à l'école, à la maison.

Pour les lycées, des actions de sensibilisation peuvent être menées au travers de projets de fin d'études d'étudiants, en regroupant les compétences (par exemple BTS Action commerciale avec formation technique de type DUT). Par ce biais, il est possible de réaliser des enquêtes sur les usages de l'énergie et les habitudes d'utilisation au niveau des foyers des lycéens, permettant de toucher un public plus large. Une expérience de ce type existe en Guyane.

⁵⁸ Pour le lycée Roland Garros au Tampon par exemple, la facture d'électricité est de l'ordre de 150 000 € par an. L'économie peut alors être incitative.

Formation des gestionnaires et personnels de maintenance des établissements

La mise en place de sessions de formation des gestionnaires de ces établissements permettra de leur donner les outils pour mettre en œuvre la MDE. Elle pourra aussi constituer un lieu d'échanges des expériences, et de réflexion sur les politiques incitatives possibles à mettre en place pour mieux rallier les établissements à cette démarche. Le programme partira d'une information générale sur l'énergie pour aller jusqu'à une formation spécifique sur des équipements techniques (éclairage, pilotage des installations, climatiseurs, GTC) et sur la mise en place d'une gestion de l'énergie :

- la maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables : enjeux globaux ... actions locales
- la situation dans les établissements scolaires de l'île
- le suivi des consommations : intérêt et exploitation
- les actions possibles de MDE et les gains à en attendre
- les critères énergétiques à prendre en compte pour les achats de matériels⁵⁹

Compte tenu de la rotation importante des gestionnaires et chefs d'établissements (un proviseur ne reste souvent pas plus de 3 ans au même poste), la mise en place de ces formations devra se faire dans la durée. Les formations seront de courte durée (une journée maximum), pour rester à la hauteur des enjeux au regard du métier premier de ces intervenants, et faciliter leur mobilisation.

Les personnels de maintenance devront également être formés et informés des enjeux, avec valorisation des intérêts que représente pour eux la démarche du fait par exemple de la durée de vie plus grande de certains équipements performants.

Risques et Opportunités

Une demande pour la climatisation existe de plus en plus dans les établissements scolaires. Les CDI, salles d'informatique et locaux administratifs sont aujourd'hui climatisés.

Compte tenu de la durée de vie des ordinateurs (3 ans environ du fait de l'évolution constante sur ce secteur), la nécessité de la climatisation pour préserver les machines de l'humidité n'est pas forcément systématique.

Il sera par contre difficile de revenir en arrière lorsque des locaux sont aujourd'hui climatisés. Il est donc impératif de limiter au maximum le développement de la climatisation dans les établissements scolaires qui peut de plus donner l'image aux élèves que le recours à ce confort artificiel est une nécessité sur leur île. Le travail de suivi des consommations, de sensibilisation au coût de l'énergie apportera sur ce point une aide précieuse en donnant aux chefs d'établissements et intendants des éléments de réponses argumentés face à ces demandes grandissantes, ainsi que des possibilités de solutions alternatives (protection solaire par exemple).

⁵⁹ Les premières formations là aussi pourront être un lieu d'échange de façon à définir les meilleures façon de procéder : achats groupés, élaboration d'un tableau récapitulatif des caractéristiques à regarder lors des commandes de matériels suivant les types de matériels (notamment climatisation ; éclairage ; informatique).

La mise en place de la MDE dans les établissements scolaires représente par contre une très belle opportunité de sensibiliser des générations de collégiens et lycéens aux enjeux de l'énergie à la Réunion et aux bonnes pratiques en la matière

Organisation et moyens humains

Pour la Région et le Conseil général, les premières économies liées aux actions à très faible temps de retour (optimisation des abonnements, programmation d'usages...) permettront facilement de financer un poste de gestionnaire de flux, qui pourra ensuite en interne participer à la mise en place d'autres actions à plus long terme.

Le pilotage pourrait être assuré par l'ADEME qui bénéficie de la légitimité requise d'organisme externe non affilié au Département ou à la Région. L'ARER pourrait également poursuivre le travail initié avec le Conseil Général. Pour les actions concernant le patrimoine Régional, le Directeur du PRERURE et son équipe à la Région pourront également être un appui à leur réalisation.

Il va mobiliser environ 15 à 20% d'un temps plein (sur la base de 4 à 5 jours par trimestre et par collectivité pour suivre l'avancement et faciliter la mise en œuvre de travaux). Soit un coût global estimé à 150 k€ sur 10 ans (le Directeur du PRERURE étant budgété en fiche 1).

Travail sur d'autres patrimoines de bâtiments et mobilisation des partenaires directs du PRERURE

Il sera également possible de travailler sur d'autres patrimoines notamment au niveau des services de l'état : DDE, DDAF, Préfecture et des partenaires du PRERURE : EDF, DRIRE, ARER, SIDELEC, ADEME.

La mise en place en interne d'actions concrètes de MDE chez eux par les partenaires présente en effet de nombreux avantages :

- approche concrète des solutions, des contraintes (technique éventuellement mais surtout au niveau de la disponibilité des matériels, intervenants, fournisseurs...), des résultats
- sensibilisation des personnes en interne
- apporte de l'assurance aux intervenants chargés de sensibiliser les maîtres d'ouvrages⁶⁰

⁶⁰ la sensibilisation sera toujours plus efficace si il est possible de dire « voilà ce que nous avons réalisé et ce que nous avons gagné » en plus de « nous vous proposons de... ».

MDE Collectivités :

7c : Club énergie

Introduction

Les échanges riches lors de l'atelier animé dans le cadre du PRERURE sur le rôle des collectivités face aux changements climatiques ont rappelé la nécessité du partage des expériences par les agents des communes qui évoluent dans des contextes au contact de ces problématiques.

Les journées thématiques organisées par l'ARER à destination des communes pourront servir de lieu d'échange. Elles doivent par contre pour rester efficace se renouveler en terme de participants, et de thèmes abordés, en étant capable de présenter rapidement des résultats chiffrés d'opérations de MDE ayant abouti.

L'objectif de la présente action est donc de mutualiser les retours d'expériences au sein des communes (bons et mauvais) et générer une dynamique entre les collectivités sur le thème de l'énergie

Les thèmes abordés concerneront aussi bien le patrimoine bâti que l'éclairage public et les équipements sportifs, la MDE réseaux pourra également être abordée, ainsi que les transports.

Contenu proposé

Animation du Club Energie

- organisation de deux journées⁶¹, par an :
 - présentation de retours d'expériences concrets, si possible par le maître d'ouvrage
 - groupe de travail rassemblant les gestionnaires ; échanges,
 - formation sur les différents thèmes traités⁶² (ce point devra impérativement être traité en concertation avec les autres formations menées : voir fiche 8 « actions transversales »).
 - bilan de la démarche MDE dans les collectivités avec présentation des résultats (une fois par an, sur la base d'un événementiel plus important, comme ce qui a déjà été mis en place par l'ARER ces 2 dernières années).

⁶¹ Il faut rappeler ici que sur les premières années, il sera plus important de consacrer du temps sur l'aboutissement d'opérations de MDE que sur la communication qui sera d'autant plus efficace que l'on aura des éléments concrets à présenter. Une réunion trimestrielle –qui est un bon rythme de croisière pour un club énergie – pourra être envisagée si la demande augmente et les retours engendrés sont satisfaisants, et sous réserve d'avoir des résultats et retours d'expériences pertinents à présenter.

⁶² Comme le fait déjà l'ARER, il est intéressant de jumeler ces événementiels avec des demi journées ou journées de formation, ce qui augmente l'intérêt pour le public concerné et optimise le temps mobilisé.

- suivi des informations disponibles au travers des réseaux RARE et Energie citée, identification et obtention des plaquettes d'informations adaptées à la Réunion : aspects techniques, financiers, législatifs.
- publication d'une lettre d'information (par exemple par courrier électronique) : informations pratiques sur le club, zoom sur une expérience réussie, un produit...

Formation, accompagnement, mise à disposition d'outils développés par les EIE pour les médiateurs déchets

Sensibilisation à la maîtrise de l'énergie des médiateurs déchets - proposition de programme

Public concerné : Médiateurs déchets
Nombre de personnes : Un groupe de 15 à 20 personnes
Durée : 2 séances de 3 h 00
Intervenants : ARER
Programme :

Séance 1 : Développement Durable et Energie :

- les enjeux globaux ... et locaux
- les énergies disponibles
- énergies fossiles
- énergies renouvelables
- l'électricité
- l'eau
- les transports

Séance 2 : Comment économiser l'énergie et l'eau ?

- Quelles dépenses ?
- Pour quels usages ?
- (Chauffage) et ECS, rafraîchissement et climatisation
- Notions de thermique du bâtiment
- Modes de chauffage et de climatisation ; choix énergétiques
- Usages spécifiques de l'électricité
- Froid
- Lavage
- Cuisson
- Eclairage
- Ventilation
- Audiovisuel et bureautique

Ces formations des médiateurs déchets seront un complément intéressant pour le déroulement des opérations de MDE macro (fiche 9b) : leur contenu devra être adapté pour que ces médiateurs servent aussi de relais à ces opérations (ou a minima en soient informés et en connaissent bien les enjeux) sur les communes concernées.

Actions de sensibilisation associées à l'appel à projets "écoles solaires"

Les rectorats sont maintenant tenus d'intégrer le développement durable dans les programmes. Des contacts sont entretenus en ce sens entre le rectorat et l'ARER. Il sera intéressant de profiter de l'opération écoles solaires pour engager :

- une sensibilisation du personnel enseignant et des élèves, par l'intermédiaire d'interventions sur la MDE dans les classes, de mise à disposition d'outils pédagogiques pour les enseignants ...
- la responsabilisation des élèves à travers le changement de comportement : participation à la relève et au suivi des compteurs, partage éventuel des économies réalisées, organisation de concours (dessins, ...)
- organisation d'un concours entre les différentes écoles ayant répondu à l'appel d'offres.

Pilotage

Le pilotage de cette action pourrait être effectué par le SIDELEC, l'ADEME ou l'ARER

L'ARER est proposée pour piloter et animer le club énergie en raison notamment :

- des travaux déjà effectués sur le sujet : suivi de consommations sur Saint Leu, organisation de journées thématiques pour les communes...
- de sa compétence dans la mise en place d'événementiels
- de sa capacité à mobiliser des moyens humains plus facilement

Le pilotage intègre la coordination entre les responsables du suivi par commune, l'ajustement éventuel de la répartition en fonction des charges de travail qui peuvent varier fortement d'une commune à l'autre (en gardant à l'esprit que pour les premières années, il vaut mieux consacrer du temps sur les communes où des travaux ont des chances d'aboutir rapidement).

Cette action sera menée en concertation avec le chargé de communication du PRERURE (voir fiche N°2).

Coûts

Moyens humains : un poste à 1/3 temps (avec secrétariat).

Un budget prévisionnel de 40 k€ par an pour les frais de communication liés à l'animation du club énergie : Ce budget permettra de traiter d'autres thèmes du PRERURE en plus de la MDE collectivité comme par exemple l'hydraulique, en faisant au besoin appel à des intervenants extérieurs venant ponctuellement présenter un retour d'expérience pertinent pour la Réunion.

Soit un coût global de 730 k€ sur 10 ans.

MDE Collectivités (fiche n° 7)

Compléments à la Fiche 7 MDE Collectivités

Logiciel ENERGIE TERRITORIA

Logiciel de suivi des consommations d'un patrimoine immobilier développé en partenariat entre :

- Gaz de France
- le Syndicat National des secrétaires généraux et directeurs territoriaux des collectivités locales
- l'Association des Ingénieurs Territoriaux de France
- l'Association des Techniciens Territoriaux de France

Energie Territoria a été conçu pour les villes de 15 000 à 200 000 habitants. 150 villes l'utilisent actuellement. Il est également adapté à la gestion de tout patrimoine immobilier (office HLM, Département...).

Les données d'entrées sont les factures (qui sont soit saisies soit importées à partir des feuillets de gestion transmis par EDF sous format informatique) et les pointes de comptage qu'il faut saisir.

Des clés de répartition peuvent être paramétrées par l'utilisateur pour effectuer un suivi par bâtiment, par zone, par usage.

Multi-critères import de factures EDF/GDF

Exercice budgétaire 1996

Natures Electricité 6340 EDF Fichier d'import :
Gaz 6342 GDF

Mémoire 0001

Report du n° de mémoire EDF-GDF dans les observations de la facture
 Report du n° de mémoire EDF-GDF dans le n° de mémoire de la facture

Rejet facture si :

Electricité uniquement

Coefficient de lecture (Elec) ou thermique (Gaz) à zéro
 Puissance souscrite à zéro
 Coeff de lecture facture <> coeff de lecture comptage
 Puissance souscrite facture <> puissance comptage
 Tarif facture <> tarif comptage (simple/double)

Nombre de mois de consommation à zéro
 Ancien index <> nouvel index précédent
 Périodicité factures <> périodicité comptage
 Non-consécutivité par rapport à la facture précédente

Critères spéciaux

Le logiciel permet les sorties suivantes :

- Etats récapitulatifs pour une période ; une énergie ; un domaine de dépenses ; un compteur...
- Coût moyen des énergies
- Coût par usage
- Ratios par bâtiment (coût/m²)
- Exportations vers Excel
- Prévision budgétaire ; respect de la comptabilité des communes
- Points de comptage nul (sur seuil)

Profil de poste pour un gestionnaire de flux au sein d'une commune : exemple d'offre d'emploi pour l'Agence locale de l'Energie de Grenoble

OFFRE D'EMPLOI

CHARGE DE MISSION CONSEILLER EN MAITRISE DE L'ENERGIE

Dans le cadre d'un renouvellement de poste, l'Agence locale de l'Energie de l'agglomération grenobloise recherche un conseiller en maîtrise de l'énergie.

Cette association, créée à Grenoble en 1998, dans le cadre d'un programme européen, à l'initiative de la Communauté d'agglomération et des 23 communes, est un lieu d'échanges et de concertation des acteurs de l'énergie et vise à renforcer les capacités d'actions locales en matière de maîtrise de l'énergie.

L'ALE est un des Points Info Energie (P.I.E.), mis en place par l'ADEME et la Région dans le cadre du programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique et constitue un « centre de ressources » sur l'énergie.

Le domaine des énergies renouvelables est essentiellement couvert, dans l'Isère, par l'AGEDEN, association du CLER, qui travaille en étroite collaboration avec l'ALE.

L'équipe de l'Agence locale compte 5 personnes :

- une directrice,
- deux chargés de mission dans le domaine technique (*dont le poste à pourvoir*),
- une chargée de mission dans les domaines de l'administration, la communication et la sensibilisation,
- une secrétaire à temps partiel.

FONCTIONS

Il nous apparaît important de préciser, en préalable, que ce poste nécessite une bonne connaissance du domaine énergétique, mais n'est pas un poste essentiellement technique : le rôle de l'association n'est pas celui d'un bureau d'études : il s'agit de convaincre, d'assister et d'accompagner les partenaires, de leur proposer des actions de sensibilisation et de formation sur des sujets nouveaux (H.Q.E., nouvelles technologies, agendas 21 locaux ...).

Le candidat doit être conscient de la prédominance de cette fonction d'animation qui est au cœur des missions proposées.

Domaine d'intervention

Utilisation rationnelle de l'énergie dans les différents secteurs : habitat, tertiaire, transports

Cibles

- la Communauté d'agglomération (METRO) et les 23 collectivités locales de l'agglomération,
- les bailleurs sociaux,
- le « Grand Public » et les associations,
- de nouveaux partenaires potentiels, comme le secteur des PME – PMI, les universités ...

Nature des missions

- Assistance aux maîtres d'ouvrages publics :
- Animation et pilotage d'études (définition de cahiers des charges, accompagnement dans les démarches, recherche de financements...)
- Organisation de journées d'information,
- Développement d'actions de sensibilisation,

- Assistance à la mise en place d'une comptabilité énergétique,
- Suivi des dossiers techniques,
- Suivi des consommations énergétiques de certaines communes,
- Participation à la mise en place d'actions de formation,
- Participation à la coopération avec l'ensemble des partenaires, membres de l'association, avec les autres agences européennes de l'énergie
- Participation à des projets européens,

PROFIL SOUHAITE

Formation et expérience :

formation supérieure BAC + 2 minimum

avec compétences techniques en énergie et expérience professionnelle sur poste comparable

- bonne connaissance de la thermique du bâtiment,
- bonne connaissance de l'utilisation rationnelle de l'énergie,
- connaissance du milieu des collectivités locales,
- maîtrise de la micro-informatique,

Qualités personnelles :

- capacité d'analyse et esprit de synthèse,
- sens du dialogue, de la pédagogie et bonne capacité relationnelle,
- aptitude à travailler en équipe dans une petite structure,
- capacités d'expression et d'argumentation écrite et orale

STATUT, REMUNERATION

Cadre, C.D.I.

37 heures hebdomadaires

Rémunération : à débattre selon formation et expérience

ACTIONS TRANSVERSALES

(fiche N°8)

**8a : Communication ; formation professionnelle ;
modification de l'offre**

**8b : Déclinaison du PRERURE dans les autres programmes
des institutionnels**

Actions transversales :

8a : Observatoire ; communication ; formation professionnelle ; modification de l'offre

Présentation :

La présente fiche a pour objet de récapituler les tâches qui seront communes à plusieurs actions, et dont la mise en oeuvre est indispensable pour assurer efficacité et cohérence d'ensemble au plan d'actions PRERURE.

Observatoire :

La mise en place de l'observatoire, déjà décrite dans le document initial PRERURE d'avril 2003, constitue une action prioritaire indispensable à la mise en oeuvre d'un tel programme d'action. Les données de l'observatoire permettront en effet :

- d'affiner les enjeux et potentiels des actions
- d'évaluer l'impact de certaines actions
- évaluer l'impact de la communication
- d'évaluer l'impact global du programme

Plusieurs fiches actions font ainsi référence à l'observatoire pour l'évaluation des impacts, notamment pour la communication (fiche 2) et les actions grand public (fiches 5a et 5b).

Communication :

Cette action est décrite dans la fiche 2. Presque toutes les actions du PRERURE nécessitent de la communication, et pour certaines, des actions de communications spécifiques sont décrites dans les fiches :

- MDE résidentiel
- MDE collectivités avec le Club Energie
- MDE réseaux « macro » avec une animation forte de terrain autour des actions PRERURE à destination des particuliers sur des zones ciblées
- Chauffe eau solaires individuels avec notamment le besoin de communiquer sur une offre attractive

Formation professionnelle :

En Interne pour les partenaires du PRERURE

Il s'agit là surtout d'une information suivie permettant aux relais du PRERURE de connaître – a minima – les grands enjeux du programme et les offres qui sont proposées aux différentes cibles.

Cet objectif devrait être atteint par une demi journée d'information. Le contenu sera adapté en fonction de l'auditoire. Par exemple, pour les agents EDF au contact de la clientèle domestique, le contenu devra intégrer :

- un rappel de la MDE sur les usages domestiques : valorisation de la démarche qui n'est pas une contrainte ni un retour en arrière permettant de faire face à une pénurie mais bien une solution de progrès ; solutions de base (LBC, chauffe eau solaire, électroménager classe A)
- une présentation des actions du PRERURE à destination des particuliers : description ; gains pour les clients ; marche à suivre
- la fourniture d'un document récapitulatif servant de base pour renseigner les clients
- la fourniture de brochures grand public sur le PRERURE pour mise à disposition dans les lieux d'accueils (voire transmission par courrier aux clients intéressés)

Les nouveaux arrivants à l'ARER pourront également participer à cette demi journée, qui aura alors également le mérite de leur montrer dans quel contexte ils évoluent en échangeant avec les autres participants.

En externe vers les relais d'information

Pour les acteurs en contact avec un type de cible particulier (artisans, petits commerçants, agriculteurs...), le contenu sera adapté aux offres qui sont proposées à ces cibles. Des demi journée d'information à destination des

- Animateurs APR (personnel d'animation rurale)
- Agents de la chambre de commerce
- Agents de la chambre des métiers

pourront ainsi être montées.

Elles auront également pour objectif de faire rencontrer ces acteurs avec les animateurs des actions PRERURE qui les concernent. En plus du premier niveau d'information à diffuser, ils auront ainsi un interlocuteur identifié vers qui se tourner pour obtenir des renseignements complémentaires. L'animateur pourra alors valoriser la remontée d'information que constitue toute demande de renseignement en prenant contact le cas échéant directement avec le maître d'ouvrage intéressé.

Ces demi journées devront être organisées régulièrement pour toucher le maximum de personnes, mettre à jour les connaissances en fonction de l'évolution du programme, et les compenser la perte d'information liées aux rotations d'intervenants dans les structures. Un rythme de une demi journée par trimestre pourra être prévu la première année. Pour optimiser

l'organisation, la possibilité d'effectuer 2 demi journées sur la même journée pourra être envisagée (mobilisation plus efficace des intervenants, mutualisation leurs temps de déplacement).

En externe vers les relais des actions

Les besoins de formations techniques sont surtout liés aux fiches MDE tertiaire, industrie et éclairage public.

La montée en compétence d'intervenants locaux sur la MDE en climatisation et éclairage (extérieur et tertiaire, y compris valorisation de l'éclairage naturel) sera nécessaire pour les fiches actions suivantes :

- MDE tertiaire
- MDE éclairage public et équipements sportifs
- MDE collectivités
- MDE micro (plus marginalement)

Climatisation

La mise en place d'un réseau d'installateurs de climatisation de qualité décrite dans la fiche 4a nécessitera des formations sur les règles de l'optimisation d'une installation :

- matériels performants
- protections solaires : coûts et gains estimés
- dimensionnement d'une installation : le recul nécessaire face aux méthodes des fabricants
- argumentaires pour vendre la climatisation performante aux clients

Pour les entreprises plus importantes, une offre globale climatisation & protection solaire sera envisageable. Pour les plus petites, un réseau d'artisans devra être mis en place. Le système de prime à l'installateur devra alors intégrer le fait qu'en faisant appel à la protection solaire, il va potentiellement diminuer son chiffre d'affaire (appareil de plus faible puissance nécessaire).

Ce réseau servira aussi sur la climatisation dans le résidentiel sur lequel rien n'est prévu dans ce plan d'action. Les enjeux de la climatisation domestique semble rester faibles pour l'instant, mais son évolution doit être surveillée, notamment sur les nouveaux logements collectifs neufs (rôle de l'Observatoire). Si son évolution reste faible dans l'habitat existant, il est probablement plus prudent de ne pas communiquer sur cet usage. L'argumentaire développé par le professionnel pour la climatisation dans le petit tertiaire servira par contre à orienter les demandes de particuliers et promoteurs vers une démarche de performance énergétique sur le logement.

Pour tous ces éléments, on se rapprochera de l'ADEME Guyane qui bénéficie du retour d'expérience de la mise en place d'une filière de qualité pour la climatisation au travers de l'opération Kaliclim.

Le SNEFCCA est prêt à jouer le rôle de fédérateur de la profession pour être l'interlocuteur du Programme.

Eclairage

Des propositions de contenu de formation sont formulées dans l'étude commandée par l'ADEME : « ECOWATT TERTIAIRE : Construction d'un programme d'animation d'une filière professionnelle 'éclairage performant' dans le secteur tertiaire à la Réunion », qui recommande par ailleurs l'élaboration de Cahiers des Clauses Techniques types intégrant des exigences en matière de MDE éclairage, et la rédaction d'un catalogue de solutions types adaptées au contexte local. Les formations seront le lieu de diffusion de ces documents.

Un besoin de formation sur l'éclairage public se fait également sentir, autant au niveau des bureaux d'études que des maîtres d'ouvrage.

Montée en compétence des intervenants

De manière générale, un volet de formation à l'outil PERENE devra être prévu dans le cadre du PRERURE (voir les remarques sur PERENE formulées dans les compléments aux fiches MDE tertiaire 4a et 4c). Des formations sur la réglementation thermique devraient se mettre en place avec l'arrivée de la RT DOM (à l'image des formations animées par le CSTB en Métropole lors du passage à la RT 2000). Le PRERURE devra participer à ces formations pour renforcer le discours et inciter à aller plus loin que cette réglementation (présentation de PERENE par exemple).

Comme il est décrit dans les fiches, il serait peu pertinent de ne compter que sur des formations des bureaux d'études pour diffuser les pratiques de performance énergétique dans le tertiaire et l'industrie. Une association des bureaux d'études locaux avec des spécialistes extérieurs, bénéficiant d'un plus grand retour d'expérience car oeuvrant sur des marchés nettement plus importants, sera souvent plus efficace pour une bonne montée en compétence sur ces sujets. Cette incitation passe par l'élaboration de cahiers des charges ciblés par diagnostic où l'accent est bien mis sur les points les plus importants à analyser, pour éviter que l'intervenant ne propose une étude type calquée sur une demande moyenne d'un cahier des charges type. Il est important que le consultant ait le temps dans un diagnostic d'élaborer des solutions concrètes, réfléchir sur de nouvelles solutions et confronter son point de vue avec des spécialistes du domaine concerné.

Le travail sur plusieurs diagnostics à la fois incitera également les intervenants locaux à s'associer, comme certains le font déjà, à des spécialistes extérieurs qui apporteront leur expertise ponctuelle.

Si les cahiers des charges des diagnostics peuvent facilement inciter à de telles associations, la demande sur les phases de maîtrise d'œuvre en bâtiment devra aussi venir des maîtres d'ouvrages. Ce point est traité plus loin (« modification de la demande »).

Distributeurs (grande distribution)⁶³

L'ADEME dispose de modules de formation à destination des vendeurs des grandes surfaces pour leur donner l'argumentaire nécessaire à la valorisation de l'étiquette énergie sur l'éclairage et les appareils électroménagers⁶⁴. Ces formations seront nécessaires pour les actions 5a et 5b. Un budget de 10k€ par an est intégré à la fiche 5a pour ces formations.

Modification de l'offre :

Faute de pouvoir mettre en place des contraintes législatives ou douanières spécifiques à la Réunion à court terme pour interdire ou taxer fortement par exemple les équipements peu performants (classe C voire B, ampoules à incandescence, tubes fluorescents de moins de 60 lumen/watt...), la modification de l'offre ne sera pas possible par un simple travail de sensibilisation des distributeurs.

Cette modification s'opérera par contre naturellement si les conditions d'une modification pérenne de la demande sont créées.

Modification de la Demande :

Maîtres d'ouvrages publics :

Pour les collectivités, la fiche 7 décrit la mise en place d'un intervenant en interne pour orienter les projets vers la MDE et les EnR ; l'accompagnement de cet intervenant par un interlocuteur dédié PRERURE ; l'échange des informations via le Club Energie.

Des journées ou demi-journées d'information organisées par le club énergie (voir fiche 7c) permettront de présenter les nouvelles techniques, les critères de performances à exiger, les retours d'expériences bons et moins bons⁶⁵... Certains objectifs de ces formations sont communs pour les maîtres d'ouvrage et pour les bureaux d'études et architectes. Les formations pourraient donc se décliner en une partie commune générale et une partie plus technique à destination des bureaux d'études notamment avec éléments théoriques approfondis et études de cas pour une mise en pratique concrète et reproductible des acquis. Regrouper ces acteurs dans les formations est toujours intéressant pour l'échange des

⁶³ GMS et GMA (Grands Magasins Spécialisés ; Grands Magasins Alimentaires)

⁶⁴ Il est à noter que les économies entre un appareil classe A++ et B seront majorées à la Réunion par rapport aux valeurs affichées issues du protocole de mesures basé sur la norme européenne pour les appareils de froid (température et hygrométrie moyennes supérieures notamment sur le littoral), mais minorées pour les laves linge et laves vaisselle (température moyenne d'eau froide supérieure). Il serait intéressant d'effectuer des mesures en laboratoire pour quantifier les écarts à la Réunion entre quelques appareils moyens et quelques appareils très performants, ce qui permettrait de mieux exploiter les données de l'étiquette énergie et de communiquer sur des économies réelles à attendre pour le client.

⁶⁵ Une formation MDE & EnR à destination des techniciens territoriaux (cadres B & C des collectivités) a été montée par l'ARER en 2005 à la demande du CNFPT. L'ENACT a également formulé une demande pour une formation sur la HQE à destination des cadres A territoriaux est en cours.

différents points de vue. Il ne faudra cependant pas que cela vienne parasiter la dynamique du club énergie qui est d'abord tourné vers les collectivités.

Le besoin de formation des gestionnaires et personnels de maintenance des établissements scolaires (collèges et lycées) est présenté en fiche 7b.

L'élaboration de guides pratiques ciblés adaptés à la Réunion pour diffuser des informations sur les solutions techniques existantes et les ratios de performance associés permettront aux maîtres d'ouvrage de préciser leur demande dans les cahiers des charges et de mieux analyser les offres qui leur sont proposées.

L'intégration de critères sur le développement durable via les CAC (contrats d'aides aux Communes) serait un puissant levier à la modification de la demande de la part des collectivités locales dans leurs programmes de travaux (voir fiche 8b).

Maîtres d'ouvrages privés :

Ces maîtres d'ouvrages sont traditionnellement plus difficiles à mobiliser. Les diagnostics proposés pour le tertiaire et l'industrie permettront de susciter une demande pour des matériels performants lorsque la rentabilité économique pour le maître d'ouvrage est au rendez-vous.

Les plus petits maîtres d'ouvrages (petits commerces par exemple) seront plus facilement touchés à partir d'une offre simple appuyée par de la communication (voir fiche 4b).

Pour les constructions de nouveaux bâtiments dans des programmes bénéficiants d'aides (secteur du tourisme notamment), ces aides peuvent être conditionnées par des exigences de performance énergétique (voir fiche 8b).

Le travail en amont reste le plus efficace pour ces maîtres d'ouvrage, au travers :

- des financements : voir les pistes proposées dans la fiche 9c notamment sur la défiscalisation
- de la législation : réglementation thermique DOM ; modification des PLU pour y intégrer des exigences en terme d'orientation des bâtiments par exemple comme a pu le faire récemment la commune de Saint Leu sur propositions de l'ARER, et pourquoi pas à terme l'intégration des règles PERENE dans les PLU.

Pour les petites entreprises, la chambre de commerce souhaite intégrer un volet maîtrise de l'énergie dans la formation obligatoire dispensée aux créateurs d'entreprises (10 sessions organisées par ans, soit une centaine de personnes touchées).

Particuliers :

La communication autour du PRERURE, sur les enjeux collectifs et surtout les gains individuels doit entraîner une valorisation de la performance énergétique⁶⁶. La communication forte sur des produits phares comme la lampe basse consommation et le chauffe eau solaire pour valoriser leur image et mettre en évidence leur pertinence économique augmentera les demandes sur ces produits et favorisera l'implication d'un plus grand nombre de partenaires (distributeurs, installateurs). L'augmentation de l'utilisation de l'étiquette énergie comme critère de choix des appareils électroménager (qui plus est avec une prime comme proposé en fiche 5b) renforcera également l'intérêt des distributeurs à participer à la démarche (promotion sur le lieu de vente, formation des vendeurs). La présentation des écarts de consommation en Euros par an, associé à un slogan du type « exigeons la performance », doit inciter les consommateurs à raisonner en coût global, au moins sur 3 ou 4 ans.

Moyens humains et budget prévisionnel :

Les moyens humains relatifs à la mise en place et l'animation d'une filière qualiclim sont compatibles dans la fiche tertiaire.

L'ARER a élaboré ces deux dernières années un référentiel de formation sur 3 sessions organisées qui doit être valorisé. 4 sessions sont prévues sur 2006.

En complément à la mission dédiée au club énergie, l'équivalent d'un mi-temps environ sera nécessaire pour organiser les formations et assurer la concertation avec les autres actions.

L'ADEME est proposée pour le pilotage de cette action qui intégrera notamment la coordination avec le club énergie (fiche 7c) et la MDE tertiaire (fiche 4).

L'animation pour l'organisation des formations serait confiée à l'ARER, qui est maintenant organisme de formation agréé. Cela facilitera de plus l'articulation avec le club énergie.

Budget : 50 k€ par an (intervenants et structure, y compris secrétariat) ; 60 k€⁶⁷ par an en moyenne pour les formations (y compris formateurs externes) et les guides techniques.

Pour les formations, il sera important de varier les intervenants, de façon à s'assurer qu'ils interviennent bien chacun sur leur domaine de prédilection, pour lequel ils bénéficient d'un retour d'expérience large et concret, et adapté à la Réunion. A titre d'exemples, la formation Photon (photovoltaïque en sites isolés – 2 à 3 sessions de 5 jours par an) de l'ADEME mobilise une dizaine d'intervenants, et la session consacrée à la micro hydraulique mobilise, sur 3 jours, un total de 13 intervenants.

⁶⁶ A l'image des Etats-Unis par exemple où il devient maintenant, contre toute attente (grâce en partie à l'augmentation du prix du pétrole) du dernier chic de rouler dans une voiture hybride consommant 3 fois moins que la voiture moyenne.

⁶⁷ Sur la base 2 ou 3 formations par an d'un coût de 15 000 € unitaire en moyenne ; 30 000 € par élaboration de guide technique (1 tous les 2 ans en moyenne) ; le reste en frais de reproduction et de diffusion des guides et mise en place d'autres événementiels. Avec en plus une à deux formations organisées dans le cadre du club énergie et dont le budget est intégré à la fiche 7c.

Impacts

Les impacts d'actions transversales sont toujours délicats à estimer. Les actions se recoupent avec les fiches tertiaire et collectivité qui présentent une vue plus globale des enjeux énergétiques. Pour éviter de comptabiliser deux fois les mêmes impacts, nous considérons que les impacts de cette fiche 8a sont inclus dans les autres actions, et que les dispositifs proposés ici sont des compléments indispensables à la réussite des fiches 4, 6 et 7 notamment.

Actions Transversales :

8b : Déclinaison du PRERURE dans les autres programmes institutionnels

Présentation

La présente action a pour objet d'intégrer une incitation au développement de la MDE et des EnR au sein des programmes existants d'aides financières à la création de bâtiments et d'infrastructures dispensées par le Conseil Général et le Conseil Régional.

L'intégration de la MDE et des EnR sur le patrimoine de ces deux organismes est traité à la fiche N°7b.

Conseil Général

Les communes de la Réunion bénéficient d'environ 35 M€ par an au titre des Contrats d'Aides aux Communes (CAC). Sur 3 ans, le montant de 105 M€ se répartit comme suit :

- 15 M€ pour le social
- 75 M€ répartis par commune (selon la taille, le nombre d'habitants, le niveau d'équipements...), chaque commune ayant l'équivalent d'un compte au Conseil Général.
- 15 M€ pour les Projets d'Intérêt Départemental (PID)⁶⁸

Les communes puisent sur leur compte pour financer :

- La voirie, y compris l'éclairage public
- Les équipements sportifs
- Les équipements de proximité (bâtiment d'une mairie annexe par exemple)
- Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC)
- Le social

Le Conseil Général est en train d'élaborer son Schéma Départemental d'Aménagement et de Développement Durable (SDADD) avec pour objectifs notamment de revoir les politiques, et intégrer de nouvelles compétences pour apporter une meilleure lisibilité des actions et mieux fédérer en interne et à l'externe.

L'élaboration de ce document de référence doit aboutir en mars 2006. Il a pour vocation d'intégrer – entre autres - la problématique de l'énergie et un plan d'actions à décliner par service. Les travaux sur l'énergie devaient débuter en juin 2005 à l'occasion du séminaire organisé notamment avec la Région⁶⁹.

⁶⁸ Exemple de PID : amener les réseaux sur un nouveau collège.

⁶⁹ Ce séminaire a été repoussé à plusieurs reprises et n'a pas encore eu lieu à ce jour.

L'intégration d'une composante énergie dans le SDADD s'avère en effet primordiale du point de vue du PRERURE étant donné l'impact important qu'ont toutes les activités du Conseil Général sur les besoins en énergie de l'île. Le plan d'actions par service va par ailleurs intégrer un volet formation dans lequel les thèmes de l'énergie pourront se décliner.

La présente action consiste donc à assister le Conseil Général dans l'intégration de critères permettant de développer MDE et EnR sur l'ensemble des projets aidés au travers des CAC. Des réflexions sont à mener pour déterminer quelle forme prendra cette incitation :

- Conditionner toute aide à l'intégration de la MDE et des EnR.
- Mettre en place une aide bonifiée pour l'intégration de la MDE et des EnR.

Si la première disposition sera bien sûr plus efficace du point de vue du PRERURE, la deuxième sera probablement plus facile à faire accepter et pourra servir de transition⁷⁰. La diminution des frais de fonctionnement est un avantage à mettre en avant.

La rédaction du SDADD est menée par le cabinet Expertise et Développement⁷¹ qui pilote les séminaires organisés sur différents thèmes. Le séminaire sur l'énergie est prévu en novembre 2005.

Un travail préalable est à mener avec ce cabinet pour orienter les débats vers des propositions concrètes comme par exemple l'intégration pour tout nouveau bâtiment de critères de performances issus de PERENE, l'obligation pour les communes de mettre en place un suivi des consommations d'eau et d'énergie (suivi décrit dans la fiche N°7)...

Conseil Régional : aide au secteur privé pour le développement du tourisme :

Le dispositif d'aides aux infrastructures touristiques de la Région se décline selon plusieurs cibles :

- Construction d'hôtel : 30% d'aide à l'investissement, avec un plafond de 760 k€, pour les PME
- Construction d'hôtel : forfait d'aide de 6 000 à 9 000 € par chambre (pour une catégorie de 2 à 4 étoiles), avec un plafond de 15%, pour les non PME
- Création d'un parc de loisir : 40% d'aide à l'investissement avec un plafond de 152 000 € pour les parcs forestiers.
- Créolisation des projets : aide supplémentaire de 30% sur les équipements permettant de valoriser le patrimoine local (mobilier local par exemple).
- Rénovation de restaurants classés : aide de 30% sur les investissements de mise aux normes.

Pour les gîtes ruraux, les aides FEDER & Conseil Général deviennent des aides Région à partir de 2005. La Région devient ainsi le service instructeur unique des projets d'infrastructures touristiques.

⁷⁰ Il ne faut cependant pas perdre de vue que le SDADD devra être approuvé par les Conseillers Généraux, qui sont parfois également élus des communes, ce qui ne les incitera pas a priori à mettre en place des contraintes trop fortes au financement de leurs projets locaux.

⁷¹ M. Eric Salor, basé à Toulouse et, à la Réunion, Mme Sophie Bereau (0692 77 68 04)

Le cadre d'intervention actuel du FEDER sur ces projets est fixé par le DOCUP 2000 – 2006. La période actuelle est donc pertinente pour préparer les exigences en matière de MDE et EnR (voire au sens plus large les exigences environnementale) à intégrer dans le prochain document.

Environ 15 à 20 dossiers pour des aides au financement d'hôtels (neuf & rénovation) arrivent chaque année à la Région.

Action proposée :

L'idée de base est d'intégrer les recommandations PERENE pour tous les bâtiments, voire d'imposer une démarche environnementale plus globale (matériaux de construction, gestion des déchets...) intégrant a minima PERENE sur le volet énergie⁷².

Afin d'assurer une transition progressive, plusieurs pistes sont possibles :

- mise en place d'un bonus sur le taux d'aide pour les 2 ou 3 premières années : travail sur la base du volontariat avec quelques maîtres d'ouvrages intéressés
- financement à 100% de l'assistance technique à la maîtrise d'ouvrage (voire à la maîtrise d'oeuvre) nécessaire à l'intégration des critères de performance sur les premiers projets
- Faire évoluer les ratios de performance au fil des années.
- prendre les projets le plus en amont possible en communiquant sur la démarche proposée auprès des maîtres d'ouvrages potentiels (ce qui est proposé, ce que ça implique pour eux comme engagement ce qu'ils ont à y gagner) : l'intégration de la MDE et des EnR est en effet toujours plus difficile, plus coûteuse et moins efficace lorsque le permis de construire est déjà déposé ! La communication sera basée sur des notions simples liées au confort, à l'énergie, la gestion de l'eau, sans forcément citer des termes comme HQE qui ne reflètent pas toujours l'aspect concret que revêt une telle démarche.
- Mettre en place une convention d'objectifs : un prêt spécifique vient aider à financer les surcoûts. Si les ratios de performance (théoriques) sont atteints, le prêt n'a pas à être remboursé.

Démarche proposée :

Lancement en 2006 d'un appel à projet auprès des maîtres d'ouvrages potentiels pour sélectionner 5 projets intégrant des critères de performance énergétique.

Financement complet de l'assistance à maître d'ouvrage spécifique nécessaire (uniquement pour cette première phase, la démarche ayant aussi pour but de caller le systèmes d'aides futurs, la mission de l'assistant devra en effet aller au-delà du cadre du projet concerné).

⁷² Attention aux exigences en terme de performance énergétiques imposées par la HQE qui peuvent s'avérer être bien en dessous de celle de PERENE.

Financement à hauteur de 30% de tous les équipements répondants aux exigences de performance énergétique⁷³ :

- Climatisation
- Eau Chaude Sanitaire
- Eclairage
- Gestion de l'eau
- Cuisine

Pour garder le caractère incitatif, il est proposé également que le montant de ces équipements soit sorti du plafond d'aide⁷⁴.

En l'absence de ratios de performance existants pour les cuisines professionnelles, qui représentent pourtant des enjeux importants, il est proposé de réaliser une étude spécifique pour accompagner le choix des matériels.

Les vecteurs permettant l'adhésion de 5 maîtres d'ouvrages sont :

- l'accompagnement technique qualifié gratuit
- la performance énergétique : la maîtrise des coûts de fonctionnement, avec un raisonnement en coût global
- une aide complémentaire à l'investissement
- la valorisation des projets par de la communication sur la démarche menée (reportage sur l'inauguration par exemple)⁷⁵, avec un accompagnement à la sensibilisation des personnels.

Le suivi et l'évaluation de ces premiers projets apporteront les éléments nécessaires à la définition du système d'aides valable à partir de 2007 ou 2008.

Conseil Régional : aide au secteur public :

Le dispositif d'aides s'oriente autour de l'accueil pour le tourisme local et extérieur :

- Aménagement du littoral ; ports de plaisance
- Aménagements dans les hauts
- Rondavels
- Postes des maîtres nageurs sauveteurs (MNS)

Le taux d'aide est de 90%, ce qui permet a priori d'ajouter facilement certaines exigences dans les conditions d'attribution.

Les aides servent plutôt au financement d'infrastructures, de mobiliers d'accueil, d'information, de sites de restauration légère en bord de plages (« rondavels »).

⁷³ sur la base des ratios proposés par PERENE (voir aussi les remarques dans les compléments à la fiche 4a MDE climatisation)

⁷⁴ En effet, si l'aide générique de 30% sur le projet suffit à atteindre le plafond d'aide, toute augmentation du coût du projet est supportée à 100% par le maître d'ouvrage.

⁷⁵ A terme, on peut imaginer d'intégrer un volet environnement dans le label Réunion Qualité Tourisme (RQT) qui est aujourd'hui exigé pour les aides de la Région. Une plaquette de communication où figurent uniquement les hôtels labellisés RQT est publiée par le comité du tourisme. L'ARER a commencé à travailler sur des critères environnementaux à intégrer dans ce label. Ces éléments devront être harmonisés avec les exigences PRERURE à venir.

Les rondavels

Les rondavels sont des structures légères servant de point d'information, téléphone, toilettes publiques, snack ayant pour vocation initiale d'apporter une alternative avantageuse (en terme de service et d'esthétique) aux camions bars.

L'eau chaude n'y est pas prévue, mais l'emplacement et le raccordement du chauffe eau électrique sont laissés en attente, alors qu'il serait possible de systématiser la mise en place d'eau chaude solaire. Les besoins en ECS étant en général faibles, on pourrait imaginer un système de récupération du surplus d'eau chaude pour les douches en libre service à l'extérieur sur la plage⁷⁶. Les enjeux restant faibles, il serait possible pour limiter les coûts de simplement généraliser la mise en place d'un petit chauffe eau solaire de type autostockeur (sans appoint électrique), avec au besoin adaptation de la toiture pour préserver l'esthétique de l'ensemble.

L'éclairage est par contre installé au départ. Des critères de performance a minima sur les sources sont à intégrer⁷⁷.

Des recommandations sur les équipements de froid à destination de l'exploitant du site seront également à formuler.

L'éclairage extérieur et la mise en valeur

Si la majorité des sites n'a pas vocation à avoir une fréquentation nocturne. L'éclairage public spécifique sur certaines zones rentre également dans ce dispositif d'aides.

- ports de plaisance
- quelques tronçons de sentier du littoral
- espaces de loisir
- mise en valeur de sites particuliers (monument, falaise)

L'éclairage public classique (voirie) est exclu de ce dispositif de financement.

L'avancement du suivi des consommations dans les communes et des actions sur l'éclairage public (fiches 6 et 7) apportera des retours d'information sur des ratios de performance à demander pour ce type d'équipement (éclairage mini / maxi ; puissance électrique maximale par linéaire ou surface éclairé...)

Les projets plus importants

Quelques projets de plus grande envergure sont en cours, comme par exemple

- le centre des sciences et énergies naturelles (Maîtrise d'ouvrage CINOR ; concours pour la maîtrise d'œuvre en octobre 2005),
- la maison Takamaka à Saint Benoit (maîtrise d'ouvrage CIREST),
- le parc du Volcan (maîtrise d'ouvrage Tampon, avec équipements lourds prévus : attractions, cinéma en 3D...),
- la 2ème tranche du site du Colosse à Saint André (aquarium, stade en eau vive).

⁷⁶ En affichant par exemple le nombre moyen de douches chaudes que peut apporter le système, pour ne pas avoir à garantir la fourniture d'eau chaude qui reste un luxe pour une telle application, tout en valorisant le solaire auprès des utilisateurs. Des spécifications sur la capacité, l'affichage informatif, la consigne de température, le dispositif donnant priorité à la cuisine pour l'alimentation en eau chaude... sont à définir.

⁷⁷ A moins d'exiger un critère global plus simple à gérer de – par exemple – 13W électrique maximum par m² de surface éclairée, tout en respectant les normes de niveau d'éclairage habituelles.

Sur ce type de projets, une assistance à maître d'ouvrage spécifique sur les thèmes de l'énergie est à prévoir.

Les aménagements portuaires

Un travail avec la DDE, service instructeur des projets d'aménagements portuaires⁷⁸, pourrait également être mené pour orienter l'utilisation de la MDE et des EnR dans les nouveaux projets. De nombreux projets sont en effet prévus pour les prochaines années :

- Port de plaisance à Saint Denis
- Extension du port de l'aéroport à Sainte Marie
- Marina à Sainte Suzanne
- Quai marchand à Bois Rouge à Saint André
- Quai d'apport à Saint Louis
- Port de plaisance à Saint Benoît
- Port de pêche à Saint Joseph (Vincendo)
- Marina à Saint Paul (Cambaie, sur le site de l'ancienne antenne Oméga)
- Darse de plaisance à la Pointe des Galets
- Modification de l'ancien port ouest pour accueillir la grande plaisance
- ...

Pour les ports de plaisance, les projets devront être inscrits au Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) à paraître fin 2005.

Si certains projets relèvent simplement d'une déclaration d'intention de la part de la commune, il sera intéressant d'attirer l'attention des porteurs de projets sur l'énergie. Les ports de plaisance à la Réunion sont des infrastructures structurellement déficitaires, il est donc intéressant de limiter autant que faire se peut leurs coûts de fonctionnement.

La démarche proposée consiste à accompagner un premier projet pour en faire une opération exemplaire servant à définir un cadre technique à réutiliser pour les suivants.

⁷⁸ Contact : M. Muller – DDE pôle Europe 0262 40 26 92

Pilotage, animation et moyens humains :

Pilotage :

L'ADEME est proposée pour le pilotage :

- Elle bénéficie de la même légitimité à travailler avec le Conseil Général et la Région.
- Il est important qu'un intervenant puisse avoir une vision globale de l'incitation à la MDE et aux EnR dans les principaux programmes institutionnels locaux

Le pilote devra avoir un interlocuteur identifié au sein du Conseil Général, par exemple à la Direction Environnement et Energie ou à la Direction de l'Aménagement et du Développement Territorial. Au niveau de la Région, son interlocuteur pourra être le chargé de mission de la cellule PRERURE ou le directeur du PRERURE.

Animation :

L'assistance à la mise en place des premiers projets et leur suivi sur les communes seront gérés à partir des moyens d'animation existants pour les fiches actions N°4 (MDE tertiaire) et 7a (MDE sur le patrimoine des communes). La répartition se fera au cas par cas.

Moyens humains estimés :

Le pilote ajustera ensuite les moyens nécessaires en fonction des retombées en nombre de projets à gérer selon le niveau d'incitation (voire de contrainte) intégré dans les programmes régionaux et départementaux

Pour le travail avec le Conseil Général, le temps à consacrer est estimé à 20 jours la première année (travail avec les consultants du Département, participation aux séminaires, rencontre d'agents du départements et d'élus, propositions de rédactionnels à insérer dans le SDADD).

Les moyens humains spécifiques au pilotage et à l'animation des deux actions prévues pour le Conseil Régional sont estimés à environ 30 jours par an les premières années.

Le temps consacré à l'animation nécessaire pour l'accompagnement et le suivi des projets est intégré aux fiches MDE tertiaire. Les moyens humains spécifiques, nécessaires à la concertation avec les services concernés et les maîtres d'ouvrages (ou représentants des maîtres d'ouvrages) en amont seront donc eux plus importants les deux premières années.

Impacts

Les impacts d'actions transversales sont toujours délicats à estimer. Les actions se recoupent avec les fiches tertiaire et collectivité qui présentent une vue plus globale. Pour éviter de comptabiliser deux fois les mêmes impacts, nous considérons que les impacts de cette fiche 8b sont inclus dans les autres actions, et que les dispositifs proposés ici sont des compléments aux actions MDE tertiaire, éclairage public et collectivité (fiches 4, 6, 7).

NOUVEAUX FINANCEMENTS ***(fiche N°9)***

9a : utilisation du FACE ; opérations de MDE Réseau Micro

9b : utilisation du FACE ; MDE Réseau Micro & Macro

9c : nouveaux financements : état des lieux & pistes à développer

Introduction aux fiches 9a et 9b : MDE Réseau Micro & Macro

***Des besoins de travaux très importants sur le réseau BT :
une situation préoccupante qui représente une réelle opportunité pour la MDE***

Une part très importante du réseau basse tension est en contraintes sur le département. Les besoins de renforcement sont sans communes mesures avec ceux d'un département moyen en Métropole. La MDE réseaux est une nécessité à la Réunion :

- les capacités de renforcement annuelles ne permettront pas de rétablir une situation de qualité de fourniture pour tous les clients rapidement
- adapter le réseau en permanence à l'augmentation des consommations engendre des coûts très élevés pour la collectivité
- la MDE permet de soulager toute la chaîne du système électrique très tendu : de la consommation à la production
- l'absence de MDE obligera par contre à renforcer toute la chaîne : distribution, transport, production

Ainsi, une partie des budgets très importants qui seraient nécessaires pour effectuer les renforcements peut être mobilisée sur la MDE avec une plus grande efficacité globale.

Un inventaire réalisé par les services d'EDF en janvier 2005 fait apparaître que :

- 2/3 des départs mal alimentés sont en contraintes de tension et d'intensité⁷⁹
- 1/3 des départs mal alimentés sont en contrainte de tension seule
- la longueur moyenne des départs mal alimentés est de 1000 m
- un départ mal alimenté dessert en moyenne 31 clients

La MDE micro est bien adaptée aux départs en contrainte de tension seule : ce sont généralement des départs longs avec relativement peu de clients. En ciblant bien les actions de MDE, on optimise leur impact et on arrive à une solution alternative au renforcement économiquement avantageuse du point de vue du réseau et aussi du client.

La MDE macro est elle mieux adaptée aux zones plus denses où les contraintes sont à la fois sur les lignes et sur le poste. En touchant un maximum de clients, quelle que soit leur localisation sur les départs, avec des actions types simples, elle soulage à la fois les lignes et les postes. Elle doit être ciblée sur une zone favorable (zone où le taux de départs en contraintes et particulièrement élevé et/ou zones où le réseau moyenne tension également est en contraintes -cas de Salazie par exemple-) pour laquelle les clients sont relativement homogènes pour faciliter la diffusion d'actions types⁸⁰.

⁷⁹ Une contrainte de tension signifie qu'au moins un client subit une chute de tension supérieure à la norme (10%). Une contrainte d'intensité signifie soit que le câble atteint sa limite d'échauffement (rare), soit que le poste est en saturation et qu'il y a donc lieu de le remplacer pour un poste de plus grosse puissance (cas général). Il y a très peu de départs en contrainte d'intensité seule selon l'inventaire.

⁸⁰ La MDE Macro peut néanmoins être couplée à une approche au cas par cas sur quelques gros clients de la zone.

Le choix de zones où les évolutions sont plus faibles que la moyenne permet une meilleure pérennité de l'action de MDE du point de vue du réseau (reports d'investissements plus durables).

Des moyens humains complémentaires nécessaires au SIDELEC

Le SIDELEC a d'ors et déjà la volonté de mettre en place des opérations de MDE réseau sur les communes pour lesquelles il assure la maîtrise d'ouvrage, à l'image de l'étude MDE macro en cours sur Salazie. Il manque néanmoins de moyens dédiés au pilotage et au suivi de ces opérations.

Par ailleurs, en tant qu'instructeur des demandes de financements des travaux sur le réseau de distribution pour l'ensemble du département il est amené à examiner tous les projets de renforcement (création de nouveaux postes, alimentation de zones d'activités...). Il est donc situé naturellement à un carrefour où passent toutes les demandes liées à l'augmentation ou à l'apparition de nouvelles consommations d'électricité.

Analyser avec une approche MDE toutes les demandes de financements permettrait d'optimiser les dimensionnements des postes notamment et diminuer ainsi le coût de certains travaux. Cette optimisation permettrait de réaliser plus de travaux dans un contexte où tous les besoins de renforcement ne peuvent aujourd'hui être satisfaits.

Pour les nouvelles zones à alimenter (ZA, ZI notamment), l'accompagnement MDE implique des contacts avec les futurs clients pour les orienter vers les partenaires du PRERURE. Ces futurs consommateurs sont aujourd'hui difficiles à sensibiliser, et le développement des zones d'activités vient annihiler en grande partie les efforts sur la maîtrise de l'énergie. Disposer de moyens humains dédié au niveau du syndicat d'électrification permet d'attaquer à la source ces futures consommations : les promoteurs étant demandeurs d'alimentation électrique, ils se verront proposé systématiquement de la performance énergétique.

C'est par ce contact quotidien avec les maîtres d'ouvrages pour gérer des travaux (et les récentes évolutions législatives) que les syndicats d'électrification deviennent en France des acteurs de plus en plus présents sur la MDE. L'accord cadre signé en novembre 2004 entre l'ADEME et la FNCCR en est une illustration.

Ainsi, compte tenu des enjeux très forts sur la MDE avec une approche réseau, à la foi sur le système électrique dans son ensemble et en terme de participation aux objectifs du PRERURE, un rythme relativement soutenu est proposé dans les fiches pour ces opérations.

Ce rythme implique la mobilisation immédiate d'une personne à temps plein sur ces opérations au sein du SIDELEC. A court terme, une deuxième personne sera nécessaire pour l'intégration de la MDE dans tout projet d'électrification rurale. Aujourd'hui, les dossiers FACE sont instruits avec une approche administrative et technique classique. Faute de moyens humains, la connaissance de ces projets et les contacts établis avec les maîtres d'ouvrage n'est pas valorisée pour la MDE.

La MDE réseau présente des intérêts forts et convergents à la Réunion

- Pour les clients :
 - baisse de facture
 - conseils sur les usages
 - qualité de service augmentée
 - évite nuisances liées aux travaux
- Pour les communes :
 - Satisfaction des administrés
 - Pas de participation financière obligatoire sur les opérations de MDE (avantage net par rapport au renforcement)
 - Economies d'énergies (le cas échéant : bâtiments communaux ; éclairage public)
- Pour EDF :
 - Réduction des interventions d'exploitation
 - Satisfaction des clients
 - Conseils en maîtrise de l'énergie
 - Diminution des consommations et des puissances appelées
 - Optimisation de la distribution (micro) et aussi du transport voire de la production (macro)
- Pour les autres partenaires : ADEME ; Région... :
 - Les intérêts sont les mêmes que pour EDF, avec le développement de la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables sur certaines solutions.

Articulation par rapport aux autres actions du PRERURE à destination des particuliers.

Les impacts indiqués pour les actions de MDE réseau sont considérés en plus des impacts liés aux actions « génériques » sur l'éclairage et le solaire thermique. La MDE réseau vient augmenter ponctuellement la diffusion de certaines actions sur les zones : elle permet ainsi d'atteindre des objectifs plus fort de manière anticipée. Le nombre de clients touchés, de l'ordre de 11% du nombre de clients domestiques, ne modifie pas les enjeux définis pour les autres fiches sur ces cibles. Les coûts de ces actions ainsi considérés intégralement dans ces deux fiches (aides basées sur les barèmes PRERURE fixés par ailleurs et aides complémentaires liées à l'approche réseau.

Mise en place des travaux :

MDE micro (approche cas par cas) : le bureau d'études contacte les entreprises susceptibles de réaliser les travaux et effectue un suivi de ces travaux. Il accompagne ainsi le plus possible le client sur les actions dont il reste maître d'ouvrage pour s'assurer de leur efficacité.

MDE macro : un partenariat avec des installateurs s'engageant sur un tarif et un délai d'intervention pour un volume déterminé permettra d'avoir une offre bien déterminée et du « répondant » pour la mise en place des travaux chez les particuliers. Le retour de l'étude exploratoire en cours sur Salazie permettra de définir des modes de fonctionnement utiles aux prochaines opérations.

Thème	Action	n° fiche
NOUVEAUX FINANCEMENTS	FACE & MDE réseaux	9a

Descriptif de l'action

thème, nature de l'action, cible(s)...

VOLET 1 : MISE EN PLACE D'UN TRAITEMENT MDE DES DEPARTS BT (MDE « MULTI-MICRO »)

- **Cible** : Clients des départs basse tension en contraintes
- **Objectifs** :
 - Traiter les départs basse tension en contraintes par des actions adaptées de MDE lorsqu'elles apportent une alternative technico-économique pertinente au renforcement nécessaire – mobilisation du financement FACE pour différer des investissements de renforcement
 - Améliorer ainsi la qualité de la fourniture d'électricité sur le réseau de distribution tout en optimisant les usages et appels de puissance.

Une procédure de tri des départs présentant un besoin de renforcement est à mettre en œuvre pour identifier les départs les plus favorables à une approche MDE (voir *pré requis* ci-après).

Cette sélection est à faire au SIDELEC pour les communes qui lui ont délégué leur maîtrise d'ouvrage et au sein du service d'EDF qui gère les travaux de renforcement pour le reste du territoire.

Les départs sélectionnés font l'objet d'une analyse a priori pour :

- Valider les données de la GDO (notamment rattachements ; paramétrages des clients & sections)
- Vérifier la valeur de la contrainte (mesures)
- Vérifier si un équilibrage ne permet pas de lever la contrainte
- Chiffrer le renforcement (niveau APS)

Une fois ces vérifications effectuées, une étude de diagnostic est menée pour définir :

- quels sont les usages et les clients les plus responsables des contraintes sur le départ
- quelles sont les actions de MDE envisageables
- quel est le coût de la solution MDE
- quelle est la rentabilité a priori – du point de vue du FACE – de l'opération MDE sur ce départ

Un travail de proximité est alors nécessaire pour accompagner les clients concernés dans la réalisation des actions.

	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
Gain à la pointe (X 2)			X			Risques ou incertitudes					X
Gain sur la consommation (X 2)			X			Disponibilité du Pilote					X
Coût* (X 2)		X			X	Impacts rapides et visibles			X		
Durée de la mise en place				X		Note globale de l'action :	(5,5) 9,5 /20				

* note 0 pour les coûts selon critères €/MW et €/MWh mais intérêt économique de l'action validé par les gains sur le réseau

Pilote pressenti et partenaires:

organisme, nom, disponibilités,...

SIDELEC, avec nécessité d'augmenter les moyens internes : voir la fiche de poste proposée pour un ingénieur MDE au sein du SIDELEC en annexe à la fiche N°1 sur l'organisation du PRERURE (la disponibilité du pilote passe à la note maximum avec ce recrutement – la seule action de MDE micro justifie économiquement ce poste). La MDE réseau concernera d'abord les communes qui ont délégué leur maîtrise d'ouvrage au SIDELEC. Une concertation suivie (partenariat voire copilotage) avec EDF est nécessaire pour bien sélectionner les départs concernés et mieux communiquer vers les communes et les clients concernés.

Pour les zones en régime d'électrification urbain, la même démarche peut être effectuée, avec un pilotage EDF.

Enjeux :

énergétiques, économiques, environnementaux, sociaux, infrastructures -réseau-

Les enjeux et intérêts de cette action MDE micro sont riches :

- optimisation des dépenses sur 180 départs BT présentant des coûts de renforcements élevés : l'ordre de grandeur du bilan prévisionnel actualisé est de 160 000 € par an pour l'ensemble de la collectivité par rapport au coût des renforcements.
- utilisation de crédits complémentaires du FACE de façon à orienter les crédits actuels pour les renforcements là où ils sont le plus efficaces.
- qualité de fourniture rétablie chez 2700 clients qui ont bénéficié d'une sensibilisation personnalisée à la MDE et d'actions de MDE à faible coût pour eux
- Mise en place de solutions de MDE plus innovantes que celles standard des opérations macro et du PRERURE en général chez certains de ces clients (agricoles notamment)
- Retour d'information très riche pour optimiser les programmes de MDE macro et les actions vers les clients BT en zones rurales en général.
- Participation à la diffusion des actions du PRERURE et d'autres actions de MDE ; développement du marché de la MDE

Moyens :

* *moyens existants actuellement sur l'île :*

EDF Réunion dispose de la GDO (logiciel de Gestion Décentralisée des Ouvrages) qui estime les contraintes sur les départs BT. Un état des lieux du réseau de distribution est effectué en début d'année pour chaque centre EDF à partir d'une extraction de la GDO appelée CRIT BT (liste des départs avec leurs principales caractéristiques). Les résultats pour la Réunion (et les DOM en général) manquent encore de fiabilité du fait notamment du manque de recul sur les profils de clients adaptés récemment pour la Réunion. Les résultats de requêtes de sélection sur le CRIT BT devront donc être analysés « à la main » pour extraire les départs a priori les plus intéressants pour la MDE.

La liste des départs en contraintes issue de la GDO est aujourd'hui analysée à dire d'expert par la cellule électrification rurale du groupe prospective et stratégie d'EDF qui centralise les besoins de renforcement sur les zones en régime rural sur l'île. Cette cellule demande des mesures (chute de tension) complémentaires éventuelles aux exploitants avant de transmettre la liste des départs à renforcer au SIDELEC.

Un catalogue des outils et technique de MDE sur les réseaux ruraux ainsi qu'un guide méthodologique des opérations de MDE micro ont été élaborés récemment par l'ADEME et EDF dans le cadre du groupe de travail national sur la MDE réseau. Même si toutes les solutions ne s'appliquent pas à la Réunion, ces documents (présentés en annexe) constituent une base pratique précieuse de la méthodologie et des techniques pour la MDE micro.

* *moyens à mettre en œuvre (formations,...) :*

Moyens à prévoir ; descriptif du rôle et des responsabilités des intervenants. Formations.

Le schéma de gestion des besoins de renforcement existant est bien adapté à l'ajout d'une approche MDE micro. Les premières études seront externalisées pour faciliter le démarrage. Le bureau d'études pourra également effectuer certaines mesures de chutes de tension en extrémités d'antennes pour éviter de trop solliciter les moyens de l'exploitant et apporter de la souplesse au dispositif. Il devra également être missionné pour l'accompagnement voire la mise en place des actions de façon à s'assurer de l'efficacité de la démarche.

A terme, la montée en compétence du SIDELEC en interne est possible sur ces opérations, à l'image du SIEEN (Nièvre) dont un des agents va réaliser des enquêtes de MDE, des mesures et bénéficier d'une formation sur le logiciel EVE dans le cadre du programme MDE micro en Bourgogne.

Les bases de données des logiciels de simulation de la MDE sur les départs BT (EVE par exemple, qui dispose de données très larges d'usages et de profils métropolitains par défaut) devront être adaptées aux types d'équipements et aux habitudes d'utilisation de l'électricité des clients rencontrés sur les départs lors des premières opérations.

Coûts prévisionnels de l'opération et plan de financement :

Coûts de pilotage éventuellement isolés. Plan de financement par bailleurs

Les coûts sont basés sur les actions PRERURE existantes avec des incitations complémentaires éventuelles. Les aides apportées aux actions (chauffe eau solaire notamment) sont comptées intégralement dans la présente fiche, de façon à ne pas valoriser deux fois le même impact. Les actions de la présente fiche sont donc comptabilisées comme des résultats supplémentaires - par rapport aux actions génériques – apportés par une démarche commerciale de terrain avancée sur les zones retenues.

Résultats à attendre :

0,5 MW à la pointe. 180 départs BT traités. 2700 clients sensibilisés dont 80% réalisent au moins une action. 160 000 € économisés par an grâce aux reports d'investissements. 6 800 MWh économisés sur 10 ans et 26 100 MWh économisés sur la durée de vie des actions.

Mesures de suivi à mettre en place (+ indicateurs) :

Les indicateurs de réussite technique seront ceux de la qualité de fourniture : une nouvelle mesure permettra de valider la levée de la contrainte et de quantifier le gain apporté par les solutions MDE. La visite pour la mesure pourra être l'occasion de discussions informelles avec les clients pour jauger de leur perception de l'opération et ajuster la démarche au besoin pour les départs suivants.

Le bilan économique au sens du FACE sera à établir par départ pour valider la justification économique initiale.

Pré requis & premières tâches à lancer pour engager l'action :

détailler les acteurs, le type de tâche (étude, appel à projet,...), le budget nécessaire, ...

Une procédure de tri des départs présentant un besoin de renforcement est à mettre en place. 2 types de sélection sont possibles et peuvent être menés en parallèle pour établir la liste des départs favorables a priori à la MDE :

- utilisation du coût de renforcement par client
- utilisation d'une extraction de la GDO : nombre de clients du départ ramené à la longueur totale ou là la longueur en contrainte

Si la GDO n'est pas encore complètement opérationnelle, elle reste une base très intéressante pour des extractions en première approche. Du temps (10 à 15 Hjours environ) devra être mobilisé à EDF et au SIDELEC pour l'analyse et l'élaboration de la première liste des départs à lancer en MDE.

Des compléments sur la sélection des départs sont donnés en annexe à la présente fiche.

Calendrier prévisionnel de déroulement :

La première année, un objectif de 5 départs seulement à traiter est prévu. Cet objectif modeste est nécessaire pour ne pas rendre la mise en place de ce nouveau dispositif trop gourmande en temps. Ce premier lot de départs apportera néanmoins des retours d'informations très riches pour ajuster la démarche.

Les premiers départs seront choisis sur les communes ayant délégué leur maîtrise d'ouvrage au SIDELEC. Un travail avec les autres communes pourra ensuite au besoin être envisagé pour maintenir voire augmenter le rythme prévu de 20 départs traités par an.

Le déroulement prévisionnel sur les 2 premières années est proposé en annexe à la présente fiche.

Résultats estimés :

	Total	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nb départs	180	5	15	20	20	20	20	20	20	20	20
MWh / an	26 100	38	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350
MW à la pointe	0,47	0,01	0,04	0,08	0,13	0,18	0,23	0,28	0,34	0,40	0,47
Coût (k€)	2069	100,4	211,2	256,6	221,6	221,6	211,6	211,6	211,6	211,6	211,6
Moyens humains (poste)		0,5	0,6	0,55	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Indicateurs de suivi : Valeur des chutes de tension ; plaintes ; puissance appelée sur les postes ; coût réel des solutions MDE

Source des données : mesures par exploitant et/ou BE ; agences clientèle

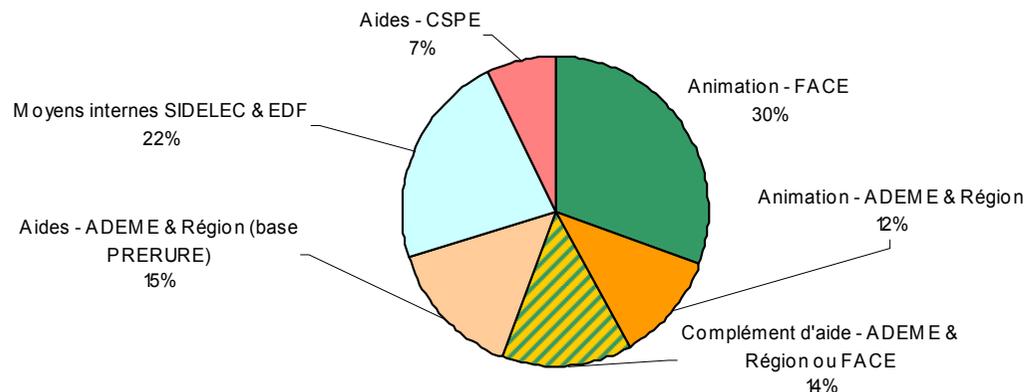
Périodicité : Bilan par départ environ 3 mois après l'opération.

Intervenant pour le suivi : SIDELEC et/ou intervenant externe + exploitant.

Remarques : l'évaluation devra être effectuée au fur et à mesure et départ par départ. Les moyens humains indiqués sont les moyens internes SIDELEC et EDF à mobiliser. Ils sont chiffrés sur la base de 100 k€ par an par poste. Ils permettent la mobilisation d'exploitants avec des équipements de mesures dédiés pour instrumenter les départs.

Coût et financement prévisionnel :

La répartition du coût total prévisionnel de 2 M€ est présentée ci-contre. Des précisions sur les coûts et financements par partenaire sont indiquées en annexe à la présente fiche.

**Retour d'expériences d'opérations similaires :**

De nombreuses études de MDE micro ont été menées depuis 1995. Citons les plus importantes : Maine & Loire, Aisne, Martinique, Loire, Bourgogne. Les opérations Maine & Loire et Loire ont abouti à des travaux de MDE et ayant été évaluées précisément. Des éléments sur ces retours d'expérience sont donnés en annexe

Nouveaux financements : (fiche n° 9)

Compléments à la Fiche 9a : opérations de MDE micro

Sélection des départs favorables

Une des toutes premières tâches à réaliser pour la mise en place d'une opération de MDE micro est d'établir une liste des départs présentant un besoin de renforcement et pour lesquels des solutions de MDE seront – a priori – économiquement avantageuses. La liste peut provenir de deux sources différentes qu'il est intéressant d'utiliser en complément l'une de l'autre :

- utilisation du coût de renforcement estimé. En métropole, le montant de 10 000 € de renforcement par client du départ est avancé en première approche pour sélectionner les départs favorables. Dans les DOM, où les appels de puissance moyens par client domestique sont très inférieurs, ce chiffre peut être diminué à 5000 € voire moins. Un tri des départs concernés par ordre décroissant du coût de renforcement par client permet de définir de façon simple un ordre de priorité.
- utilisation des caractéristiques des départs (tri possible en amont du chiffrage du renforcement) :
 - Approche « classique » (métropole) : départs de plus de 500 m alimentant moins de 10 clients dont au plus 3 sont en contrainte (tri des départs concernés par ordre décroissant du nombre de clients pour 100m de ligne pour définir les priorités) : sélection de départs avec peu de client et un coût de renforcement par client élevé
 - Approche « élargie » DOM : départs de plus de 1000 m (longueur cumulée des antennes) en contraintes de tension et de courant et alimentant moins de 20 clients. Un classement par ordre décroissant de la longueur de ligne par client donne la priorité.

La sélection issue de la GDO doit être complétée par la connaissance des départs (cartographie) et des clients (données de puissances souscrites et consommations annuelles des principaux clients). Une analyse à dire d'expert comme cela est déjà fait par EDF pour les besoins de renforcement issus de la GDO permet d'écartier les départs présentant des incohérences (et les orienter vers une validation éventuelle de la GDO, au niveau des rattachements notamment). La GDO étant utilisée depuis peu à la Réunion, il est normal que les résultats, basés sur des profils moyens adaptés, ne soient pas encore au niveau de la métropole (où les usages et profils sont bien connus et où la GDO bénéficie d'un retour d'expérience de plus de 30 ans d'utilisation et d'ajustements⁸¹).

D'autres critères comme la vétusté des départs doivent bien sûr être pris en compte. Par exemple, il peut être fait le choix de ne pas traiter en MDE les départs ayant des fils nus, considérant qu'ils doivent faire l'objet de remplacements de câbles⁸².

Pour travailler sur un premier programme de 20 départs sur 2 ans, il est important de disposer d'une première liste de 30 à 40 départs au minimum. Cette marge permet lors des phases suivantes d'écartier les départs qui s'avèrent peu intéressants sans y avoir consacré trop de temps. Une première opération

⁸¹ Les opérations de MDE micro en métropole rencontrent par ailleurs également des problèmes de rattachements erronés de clients sur la GDO.

⁸² Environ 6% seulement des départs comportent des fils nus. Il s'agit là d'un choix stratégique qui relève de l'exploitation. Il est à noter que la MDE est souvent intéressante pour ces départs lorsqu'ils alimentent peu de clients : ils ont en effet souvent une sensibilité élevée, et la diminution de la chute de tension est donc importante dès qu'on gagne quelques kW à la pointe.

s'orientera logiquement sur les départs les plus faciles à traiter en MDE. Le retour d'expérience via les départs traités et écartés sera précieux pour ajuster la sélection sur les programmes suivants.

Déroulement prévisionnel du premier programme

La mise en œuvre du premier programme va demander de la concertation notamment entre EDF et le SIDELEC pour le choix des départs. Il est donc intéressant de monter un programme avec financement du FACE sur 2 ans pour mieux valoriser ce temps mobilisé. Une évaluation au fur et à mesure de l'avancement permettra de monter efficacement le deuxième programme pour les années suivantes avant la fin du premier pour une action dans la continuité.

Premier semestre 2006 :

- Mise en place du partenariat SIDELEC – EDF : circuit des dossiers ; échange des données ; répartition des rôles ; réunions techniques pour le point suivant
- Analyse du CRIT BT (état GDO à fin 2005) ; extraction d'une liste de 50 départs favorables – a priori – à la MDE ; analyse et établissement d'une première liste de 30 départs minimum à étudier. Ajustement des critères présentés ci-avant qui sont proposés à la lueur des études MDE micro effectuées en métropole et aux Antilles.
- Montage du dossier FACE (sur le modèle proposé en annexe à la présente fiche, ajusté en fonction des éléments sur les éventuelles possibilités de financements de matériels après compteurs connus à l'issue du conseil du FACE de décembre 2005) pour les 2 premières années soit 20 départs environ. La liste établie permet de justifier la demande, mais elle n'est pas contractuelle : il est possible de traiter un départ hors liste (seule la validité économique départ par départ compte au final).
- Choix d'un consultant externe pour l'étude MDE (enquêtes, mesures, reconstitution des appels de puissances, identification des principaux usages et clients responsables des contraintes ; définition et chiffrage de solutions de MDE, établissement du bilan FACE) ; contact des clients par courrier (en-tête idéale : SIDELEC – commune – EDF). Le travail sur une liste de 30 départs permettra d'optimiser le coût d'étude en éliminant rapidement les départs qui s'avèreraient peu valables dès le début des enquêtes.

Deuxième semestre 2006 :

- Premières études de MDE micro
- Accompagnement des clients pour la réalisation des travaux.

Fin 2006 / début 2007

- mesures pour validation des résultats sur les 5 premiers départs; présentation des premiers résultats au FACE dans un bilan d'étape.
- Etudes sur les autres départs
- Montage du dossier FACE pour les 2 voire 3 années suivantes en fonction des résultats obtenus.

Fin 2007 :

- Evaluation finale du premier programme de 20 départs ; conclusions sur la sélection des départs ; possibilités d'établir une offre type sur certains départs...

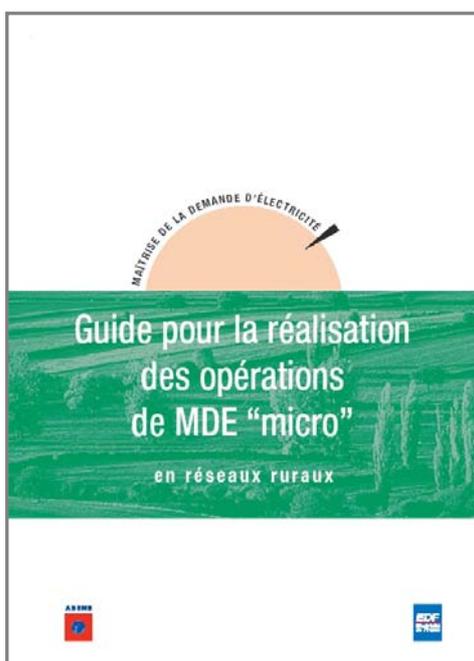
Quelques retours d'expériences de MDE micro

- Loire : (Maîtrise d'ouvrage SIEL) 53 départs BT traités par la MDE sur une première opération menée sur une communauté de commune (zone de 16 500 habitants). Coût de l'opération de 240 k€ pour 4 440 k€ de travaux différés et un gain net du point de vue du maître d'ouvrage de 210 k€. Une deuxième opération sur 2 autres cantons a été montée (2004 – 2007).
- Bourgogne : (maîtrise d'ouvrages les 4 Syndicats d'électrification) : Opération multi-micro en cours : Objectif fixé de 40 départs à traiter par la MDE dans une première opération. La mission d'accompagnement technique intègre la mise en place des actions chez les clients. Voir ci-après le dossier FACE présenté pour cette opération.
- Martinique : adaptation et utilisation du logiciel EVE en 1997 pour reconstituer les appels de puissance de 2 départs BT (60 clients) sur le bourg de Sainte Luce (clients domestiques, commerces, artisans...) avec de très bons résultats (comparaisons avec des mesures).
- Maine et Loire : 4 départs traités en MDE en 1999 (clients domestiques & agricoles). Investissement de MDE inférieur de 55% au montant des renforcements. Reports d'investissements de 7 à 10 ans et bilan global actualisé positif.

Toutes ces opérations ont été réalisées dans des contextes moins favorables à la MDE réseaux que le contexte existant actuellement à la Réunion. Elles ont néanmoins apporté des solutions valables, donnant satisfaction aux clients, et permettant des économies à la collectivité.

Une rencontre fin août 2005 avec le directeur du FACE a permis de confirmer l'intérêt que porte ce fonds à la MDE réseaux. Les dossiers liés à la MDE micro sur la base de programmes pluri annuels sont soutenus. Ils sont bien encadrés par une évaluation précise départ par départ. Quant à la MDE macro, le FACE est conscient de ses enjeux dans les DOM, et favorisera l'émergence de premières opérations dans la mesure où elles sont bien ciblées et bien évaluées.

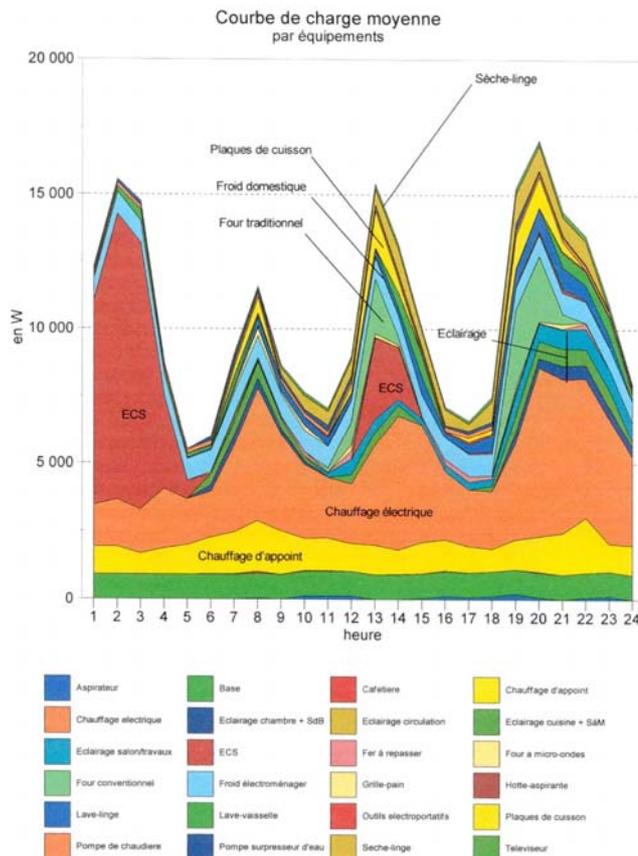
Outils disponibles : **Guide méthodologique des opérations de MDE micro**



Guide ADEME – EDF élaboré avec le groupe de travail national sur les MDE réseaux et présentant la conduite ou suivi d'une opération de MDE « micro » :

- le déroulement (synoptique détaillé par étape)
- les partenaires
- les critères de sélection
- les outils
- ...

Outils disponibles : logiciel EVE



Logiciel de simulation fine de départs BT : reconstitution des courbes de charges par usages et par clients

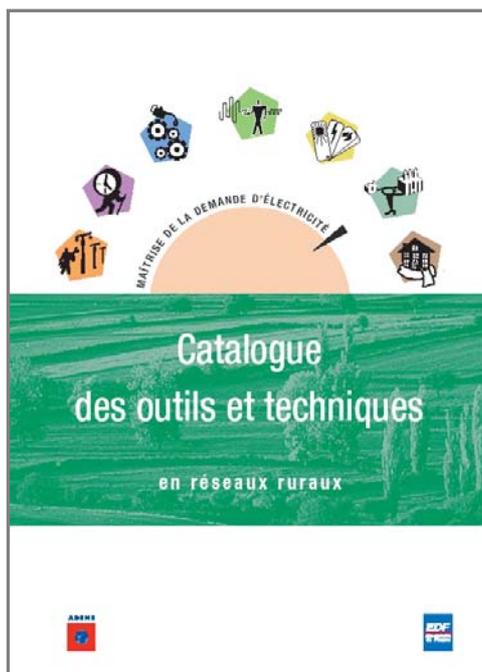
Prend en compte :

- les équipements des usagers
- la géométrie du réseau

Calcule :

- consommations
- courbes de charge individuelles et globale
- chutes de tension
- monotones des puissances
- scénarios MDE

Outils disponibles : Catalogue des outils et techniques de MDE sur les réseaux ruraux



40 fiches solutions classées par famille

- faisabilité
- gains
- coûts
- fabricants
- Eléments techniques de dimensionnement

Basé sur les 7 familles de la MDE réseau :

- Intervention sur le réseau
- Gestion de l'énergie
- Electronique de puissance
- Matériels performants
- Multi-énergie
- Amélioration thermique du bâtiment
- Production décentralisée

**Dossier de demande de financement au FACÉ tranche A/B EnR/MDE pour des opérations de MDE micro :
exemple des 4 syndicats de la Bourgogne**

Objectif : **Mise en place d'une procédure de traitement par la MDE micro de 40 départs en contraintes propices à ce type de solution sur les territoires des autorités concédantes de la région Bourgogne**

Maîtres d'ouvrages : **Syndicats d'électrification de la Bourgogne**

Réalisation : **2004 à 2007**

Les départs ne sont pas identifiés dès la demande, l'objectif étant de pouvoir les traiter rapidement et donc d'avoir un accord a priori du comité restreint du FACE sur une enveloppe budgétaire MDE micro par département ou par Syndicat primaire d'électricité (cas de l'Yonne où la Fédération n'a pas la délégation de maîtrise d'ouvrage).

1. Type de départs concernés :

Deux approches différentes sont possibles pour identifier a priori les départs favorables à de la MDE micro :

- Critères techniques appliqués aux données issues de la GDO
- Critère économique appliqué à la liste des départs à renforcer dans les syndicats.

Ces deux approches sont complémentaires et seront utilisées en parallèle pour traiter les départs les plus favorables à la MDE micro chez chaque maître d'ouvrage.

1.1 approche GDO :

- maximum de 10 clients par départ
- maximum 3 clients en contrainte
- longueur du départ supérieure à 600 mètres (valeur dépassée par 20 % des départs en Bourgogne) ou bien 500 mètres (30 %).
- caractéristiques de la ligne (*le cas échéant*)

A noter que si on restreint le critère à 3 clients par départ seulement (dont au moins un mal alimenté) et à 600 mètres au moins ; nous obtenons au moins 44 départs intéressants à examiner ; si on examine les 30 % les plus longs (500 m) nous avons 58 départs à considérer pour l'ensemble de la Bourgogne d'après le CritBT 2002.

1.2 approche économique pure :

- coût du renforcement supérieur à 10 000 € par client desservi (*pourra être ajusté par département en fonction des coûts moyens habituels pratiqués en renforcements – possibilité par exemple de sélectionner les 10% présentant le plus fort coût par client*).
- ligne non vétuste

Il n'est pas prévu de critère de profondeur de chute de tension, les études et opérations menées ces dernières années ayant montré que la MDE micro peut résoudre des problèmes même dans des cas de fortes contraintes.

2. Nombre de départs concernés :

Le nombre de départs indiqués comme potentiels à partir de la GDO est déterminé selon le filtre donné en 1.1, appliqué pour les années 2002 et 2003. Seuls les départs apparaissant les 2 années sont retenus.

Le nombre de départs dont le traitement par la MDE micro sera prévu entre 2004 et 2007 est de :

- | | | |
|--------------------|----|-------------------------------------------------------|
| - Côte d'Or : | 7 | (11 départs potentiels identifiés à partir de la GDO) |
| - Nièvre : | 11 | (32 identifiés à partir de la GDO) |
| - Saône et Loire : | 15 | (53 identifiés à partir de la GDO) |
| - Yonne : | 7 | (12 identifiés à partir de la GDO) |

Ces volumes sont basés sur les traitements effectués sur le Crit BT 2002 et 2003 des 48500 départs BT de Bourgogne. Les critères de sélection pourront être affinés pour choisir les départs à examiner en augmentant la rentabilité a priori de la MDE.

Le nombre de 40 départs en contrainte retenu, volontairement limité à environ 40% du volume total de départs identifiés, permet de s'assurer de travailler exclusivement sur des départs favorables pour la MDE micro

La répartition des objectifs par département n'est pas exclusivement liée à la quantité de départs identifiés, elle a un double signification : elle permet de ne pas trop charger une autorité concédante qui présente a priori le plus gros potentiel, et elle tient compte du fait que cette sélection a priori n'est pas nécessairement celle qui sera retenue (départs mal paramétrés dans la GDO ou MDE non adaptée à la suppression de la contrainte).

En classant les départs favorables selon un ratio longueur du départ / nombre de clients (qui revient à un critère simplifié de coût par client), on peut extraire les quantités souhaitées par département qui correspondent aux départs a priori les plus favorables selon les informations des Crit BT 2002 et 2003 (n'ont été retenus que les départs en contrainte les deux années consécutives) :

Département	Nombre de départs	Longueur cumulée de réseau (m)	Longueur moyenne par départ (m)	Nombre total de clients	Dont clients mal alimentés	Densité (mètres/client)
Côte d'Or	7	7 076	1093	24	13	295
Nièvre	11	10 164	924	29	16	350
Saône et Loire	15	19 512	976	48	18	407
Yonne	7	7 620	1905	20	12	381
Région	40	44 372	1109	121	59	367

A ces départs identifiés directement à partir de la GDO peuvent venir s'ajouter quelques départs par département en classant – par exemple – simplement la liste des départs à renforcer par ordre décroissant de coût de renforcement par client. Les 2 ou 3 départs les plus coûteux par client ainsi identifié pourront être ajoutés aux départs « MDE », si ils n'ont pas déjà été identifiés par la GDO. Les demandes de renforcement sur des départs non identifiés comme favorables pourront également faire l'objet d'une analyse d'opportunité de traitement par la MDE si cette solution est vraisemblable.

3. Déroulement proposé pour la mise en place d'opérations de MDE micro :

Le déroulement prévu s'inspire du guide méthodologique des opérations de MDE micro, mis à jour en 2003. Il est adapté aux habitudes de travail des syndicats et a été élaboré en concertation avec la direction régionale d'EDF. Il prend en compte les résultats de l'étude des potentiels de MDE réseaux réalisée en 2003 sur la Bourgogne dans le cadre d'une étude régionale commandée par les syndicats d'électrification. Cette étude a été suivie par un comité de pilotage régional comprenant, en plus des syndicats, l'ADEME, la Région, EDF, la DRIRE, la DIREN. Elle a été l'occasion d'une concertation avec les centres EDF notamment pour la transmission des données GDO

1/ Validation des départs potentiels identifiés par la GDO :

- visite préalable d'agents EDF sur site pour validation du paramétrage de la GDO (notamment rattachements), recueil des remarques éventuelles des clients
- le cas échéant, mise à jour de la GDO avec nouvelle valeur de chute de tension simulée
- indication sur l'état de la ligne avec une estimation de son espérance de vie (renforcement en cas de vétusté de la ligne), le report de renforcement ne pourra en aucun cas dépasser l'espérance de vie de la ligne
- maintien ou non du départ dans la liste des départs propices à la MDE.

Les Syndicats prépareront des fiches pour les départs à vérifier et les présenteront aux unités EDF concernées. Ces fiches reprendront les éléments à vérifier (notamment rattachement et caractéristique des clients, nature et section des conducteurs). Un volume de départs suffisant, issus des données GDO 2002 et 2003, sera prévu de façon à sélectionner avant la fin de l'année 2004 20 départs pour la mise en place de mesures durant l'hiver 2004/2005 (voir le tableau d'avancement par phase et par intervenant au point 9). Ainsi les agents EDF pourront réaliser leurs visites à l'occasion d'interventions à proximité des départs selon leurs emplois du temps au cours de l'été et du début de l'automne.

2/ Détermination de la technique de renforcement pour chaque départ potentiel pour la MDE, et chiffrage de cette solution par les syndicats, puis mise en place d'un tri en interne de l'ensemble des demandes de renforcement par coût décroissant par client desservi.

3/ Mise en place de mesures de chutes de tension sur les trois phases a minima en extrémité de l'antenne la plus en contrainte du départ pour valider le besoin de travaux et fixer un « état initial » utile à l'évaluation des opérations. Les mesures seront réalisées préférentiellement l'hiver, période pendant laquelle les réseaux sont les plus contraints. Dans certains cas spécifiques comme les zones viticoles, les contraintes les plus fortes pourraient apparaître à une autre

période (vendanges en début d'automne, moissons en juillet, climatisation l'été...), les mesures seront naturellement réalisées préférentiellement durant cette période.

Les mesures seront réalisées par EDF, mais des mesures complémentaires pourront également être réalisées lors de la phase de diagnostic afin de gagner en précision sur la détermination des solutions techniques envisageables (part d'un utilisateur dans la contrainte, profil de consommation d'un appareil en particulier...)

4/ pour les départs les plus favorables à la MDE micro :

- Collecte des données concernant les clients des départs en contrainte (courrier de présentation de la MDE où figurent les syndicats, EDF et l'Ademe, questionnaire sur les consommations, visite chez les abonnés jouant un rôle important dans la contrainte et constitution de fiches détaillées pour chacun de ces clients)
- étude de solutions alternatives réseau (équilibrage ; DAT...)
- étude de solutions alternatives MDE chez les clients : en premier lieu les solutions les moins coûteuses : ajustement tarifaire, programmation, délestage
- calculs économiques à partir du chiffrage estimatif personnalisé par départ et selon les circulaires (et élargis)

Afin de motiver les clients à remplir le questionnaire, l'offre d'une lampe basse consommation (financée par l'Ademe) aux personnes qui répondent pourrait constituer un atout qui de plus permettrait de communiquer efficacement tout en jouant directement sur la maîtrise de l'énergie. A raison de 5 clients par départ en moyenne et de 60 départs étudiés, le volume à fournir avec un taux de réponse de 100% serait de 300 lampes fluocompactes.

Par sécurité, les opérations de MDE retenues devront présenter une économie sur le renforcement au moins égale à deux fois leur coût. Autrement dit, le bénéfice de l'opération doit au moins être égal à son coût.

Pour chaque phase, le volume de départs traités sera adapté au « taux de perte » constaté au fur et à mesure de l'avancement, de façon à atteindre l'objectif de 40 départs traités par la MDE micro sur les 3 ans.

5/ lancement des travaux de MDE pour les sites où la justification économique est validée. Une nouvelle visite sera prévue auprès des clients concernés par des interventions. Cette visite sera l'occasion de leur présenter les avantages des solutions pour eux en termes économiques et de confort, les différentes possibilités de financement leurs seront également présenté. Cette visite sera l'occasion de recueillir l'accord des clients pour les interventions.

Là encore, l'offre d'une lampe basse consommation aux abonnés qui acceptent de participer aux actions de MDE serait un élément favorable pour intervenir chez eux notamment dans le cas de solutions présentant peu d'avantages pour eux (installation d'un décaleur de chauffe-eau...)

6/ en fin de travaux, établissement des états récapitulatifs avec une note de synthèse par départ des actions mises en œuvre et des résultats.

7/ suivi des opérations réalisées : contact des clients concernés pour la validation du fonctionnement des solutions mises en place et enregistrements de chutes de tension dans des conditions similaires à celles des mesures initiales pour valider la disparition des contraintes.

8/ retour d'information au comité restreint du FACE

Une fois par an, lors d'une réunion du comité restreint du FACE, préparation d'un état d'avancement par département des projets de MDE micro :

- nombre de départs ayant fait l'objet d'une validation de la GDO
- nombre de départs sélectionnés pour des mesures
- nombre de mesures effectuées
- nombre de départs étudiés
- solutions retenues
- travaux en cours
- coûts prévisionnels par projet
- coûts réels
- problèmes rencontrés
- Satisfaction des clients
- ...

Le fait que la liste des départs à traiter ne soit pas définie apportera la souplesse de fonctionnement nécessaire : parmi les départs identifiés à partir du Crit BT, un certain nombre va probablement ne plus être favorable à la MDE, voire même ne plus nécessiter de travaux, si la mise à jour de la GDO a été importante. Les actions seront alors reportées sur un autre départ pour lequel la justification économique est avérée.

De même, le coût du renforcement estimé plus précisément pourra être dans certains cas inférieur au coût moyen considéré par défaut dans le calcul. Si le renforcement est alors plus judicieux d'un point de vue économique, il sera réalisé.

L'identification a priori des départs favorable à la MDE à partir de la GDO a été faite sur une requête simple permettant de valider l'existence d'un potentiel de MDE micro par département. La longueur minimale de 600 mètres pourrait par

exemple être diminuée dans le cas où le départ n'alimente qu'un ou deux clients. Un départ de 500 voire 400 mètres seulement en contraintes n'alimentant qu'un seul client peut être très intéressant économiquement pour la MDE micro. Des requêtes d'extraction adéquates seront mises en œuvre afin d'identifier de telles opportunités.

4. En cas d'ajustement nécessaire du programme :

Le budget alloué par département par le FACE sera exclusivement dédié à la réalisation d'opérations de MDE micro permettant d'éviter et de différer des renforcements avec une justification économique conforme aux circulaires du Ministère de l'Industrie. Dans le cas d'un ajustement nécessaire du contenu du programme annuel défini (nombre de départ traités et/ou budget moyen par départ notamment), une demande préalable sera faite auprès du comité restreint du FACE présentant la modification proposée et sa justification en fonction par exemple de l'avancement et des résultats des premiers projets engagés.

Dans le cas où l'analyse des départs en contrainte identifiés comme propices à la MDE n'aurait pas permis de dégager la quantité prévue d'opérations sur un département, une nouvelle sélection des départs avec des critères différents devra permettre de mettre en évidence de nouveaux départs potentiels pour la MDE. Par exemple, on pourrait sélectionner tous les départs de plus de 500 mètres avec au plus 3 clients dont un seul mal alimenté.

La distribution entre départements pourra également être réévaluée afin de conserver l'objectif des 40 départs à traiter en MDE si un département ne parvient pas à réaliser la totalité des projets qui lui ont été confiés.

5. Zones et modes de travail par département

Les départs étudiés seront, autant que faire se peut, regroupés géographiquement afin d'optimiser les phases d'étude, de suivi, et de coordination avec les différents partenaires (agences EDF, syndicats primaires).

Le syndicat primaire de Montsauche dans la Nièvre a été défini comme zone test dans le cadre de l'étude régionale des potentiels de MDE et de PDE en 2003 (à partir -entre autres- des caractéristiques de son réseau de distribution issues du Crit BT 2002). Sur ce département, les départs à traiter seront donc d'abord choisis dans cette zone, ainsi que dans celle des syndicats de Villapourçon et Luzy qui font partie, comme Montsauche, du Parc Naturel du Morvan.

Pour la Côte d'Or, compte tenu du nombre restreint de départs, on se concentrera plutôt sur les départs les plus favorables, sans contrainte forte de lieu.

Pour la Saône et Loire, une démarche similaire à la Nièvre pourra être mise en place, en travaillant d'abord sur quelques Syndicats primaires tels que le Charolais et le Brionnais.

Dans le département de l'Yonne, la maîtrise d'ouvrage est assurée en direct par les syndicats primaires. On veillera à travailler en priorité avec les 3 ou 4 présentant les enjeux les plus importants, au regard de l'analyse effectuée sur le Crit BT. Les syndicats primaires de l'Avallonnais, de Puisaye-ouest, de Saint-Sauveur et de Loing pourraient présenter un potentiel de MDE suffisant. Saint-Sauveur et Loing avaient d'ailleurs servi de zone test dans le cadre de l'étude régionale de potentiels de MDE et PDE.

6. Types de solutions proposées :

Les actions à mettre en œuvre seront définies à partir des 7 familles de solutions présentées dans le guide méthodologique des opérations de MDE micro ou autres :

- actions réseau (DAT, transformateur tri-mono)
- Gestion de l'énergie chez le client
- Electronique de puissance (onduleur + stockage...)
- Production décentralisée (EnR ; groupe électrogène...)

Les actions de type réseau permettent de rééquilibrer les phases par une réaffectation des charges par phase dans certains cas avec plusieurs utilisateurs sur un même départ, et de réduire une chute de tension importante en bout de ligne par un décaleur adaptateur de tension (sous certaines réserves) ou par un transformateur triphasé - monophasé (pour les utilisateurs en monophasé). Les actions sur le réseau permettent également de déplacer certains appels de courant en dehors des horaires de contrainte par une modification des plages heures creuses par client...

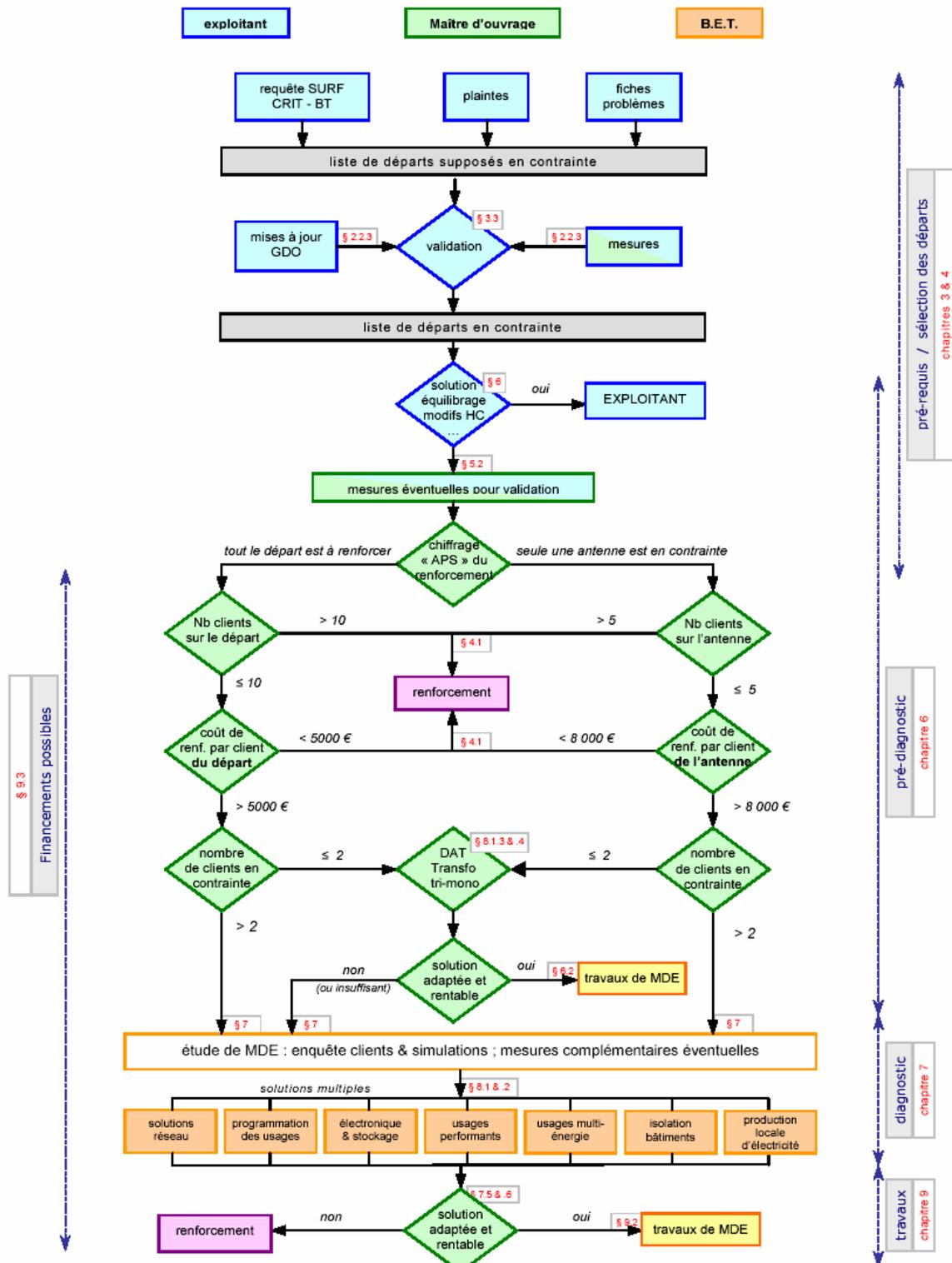
La gestion de l'énergie chez le client consiste à utilisation des matériels performants à adopter un comportement économe en énergie. On privilégie l'utilisation des lampes basse consommation notamment.

L'électronique de puissance fait appel à des décaleurs de chauffe-eau, à des dispositifs de délestage (coupure d'appareils non prioritaires en cas de consommation supérieure à une valeur seuil) ou bien à des démarreurs et variateurs électroniques de moteurs qui réduisent les appels de courant de ces moteurs, en particulier au démarrage. Dans de rares cas, la mise en place de batteries avec onduleurs permet de moins solliciter le réseau et de supprimer la

contrainte, mais cette solution reste onéreuse. Elle ne sera proposée que lorsque les autres solutions n'auront pas permis de résoudre la contrainte.

La production décentralisée d'énergie, que ce soit sous forme de production de chaleur ou d'électricité, permet de moins solliciter le réseau. Il peut s'agir d'installer un groupe électrogène, une production d'électricité d'origine renouvelable, un système de chauffage non électrique... La prise en compte de l'isolation thermique des bâtiments et d'autres solutions techniques sont envisageables. La production décentralisée d'énergie peut bénéficier d'aides de l'Ademe dans certains cas (plan bois énergie, plan Soleil...)

Une opération de MDE pourrait s'appuyer sur la procédure suivante (cas général), issue du guide pour la réalisation des opérations de MDE "micro" :



Le dispositif proposé pourra à terme concerner tous les types de solutions mais, en l'absence de décret d'application de l'article 17 de la loi du 10 février 2000, il se limitera autant que possible à la mise en place d'équipements qui resteront propriété de la collectivité.

Dans le cas d'équipements après compteurs, d'autres financements pourront être sollicités : Client ; ADEME & EDF ; Région.... Ces équipements seront posés suite à un accord signé entre l'autorité concédante, l'usager, EDF, et l'Ademe. Ils doivent faire l'objet d'une garantie de fonctionnement et d'une garantie d'installation assurée par un installateur agréé.

7. Hiérarchisation des actions

Selon leur efficacité, leur coût, et leurs contraintes de mise en œuvre, les différentes actions sont envisagées avec des priorités différentes. Les actions de type réseau viennent en premier, puis la gestion de l'énergie, l'électronique de puissance et pour finir la production décentralisée d'énergie. Certaines actions ne correspondant pas à ces 4 familles ont été regroupées sous la dénomination « gestion du contrat client », elles se placent plutôt en amont car elles ne demandent que des interventions mineures.

La solution de passage à un chauffage non électrique est très mal placée car elle est longue à mettre en place et elle ne peut faire l'objet d'aides du FACE, mais elle peut être financée par l'abonné et même subventionnée par l'Ademe dans certains cas (chaufferie bois par exemple). En revanche, l'utilisation d'une autre énergie en appoint (insert bois par exemple), couplée à une bonne gestion du chauffage électrique reste une solution intéressante qui pourra être abordée avec les abonnés chauffés électriquement.

Voici l'ordre de priorité qui est envisagé parmi les actions (est indiquée entre parenthèses la famille de solutions selon la classification du catalogue des outils et techniques de MDE ne zones rurales) :

- Vérification des puissances souscrites (gestion du contrat client)
- Changement des plages horaires des heures creuses (gestion du contrat client)
- Redistribution des phases (intervention réseau)
- Décaleur de chauffe-eau (gestion de l'énergie)
- Système de délestage (gestion de l'énergie)
- Programmation des usages (gestion de l'énergie)
- Lampes basse consommation (matériels performants)
- Installation de transformateurs tri-mono (intervention réseau)
- Installation de DAT (intervention réseau)
- Démarreurs et variateurs électroniques de puissance (Electronique de puissance)
- Equipements performants chez les clients (matériels performants)
- Appoint au chauffage électrique par une autre source d'énergie (multi énergie)
- Production décentralisée d'Electricité (production décentralisée)
- Stockage par batteries + onduleur (Electronique de puissance)

Les deux dernières actions ne seront mise en œuvre que lorsque les autres ne permettent pas de lever la contrainte. Elle seront réservées à des départs pour lesquels les coûts de renforcement sont particulièrement élevés et où elles apportent un report d'investissement de renforcement le plus long possible.

8. Retour d'information... et d'expérience

Une synthèse des opérations, avec un récapitulatif par départ sera dressée en fin de programme MDE micro. Il permettra de mettre en vis à vis la demande initiale avec les réalisations effectives : nombre de départs, budgets, coûts réels...

Selon les résultats obtenus par département, cette démarche préfigurera ce que pourra être un véritable traitement systématique, programmé sur plusieurs années, des départs favorables pour de la MDE micro dans le but d'optimiser plus en avant les dépenses sur les réseaux ruraux.

Le fait que l'approche ne soit pas tout à fait identique d'un département à l'autre (travail exhaustif à partir de la GDO sur quelques syndicats primaires limitrophes, ou au cas par cas à partir d'un classement des départs par densité de client) permettra aussi de comparer les avantages et inconvénients (et efficacités respectives) des différentes méthodes.

Les 4 départements se réuniront régulièrement au sein d'un comité de pilotage en présence d'EDF, du Conseil Régional et de l'Ademe pour coordonner les actions, impliquer tous les acteurs dans la démarche et faire part des difficultés rencontrées. Il sera ainsi possible de recadrer et d'améliorer en qualité les opérations de MDE menées.

9. Echancier des opérations

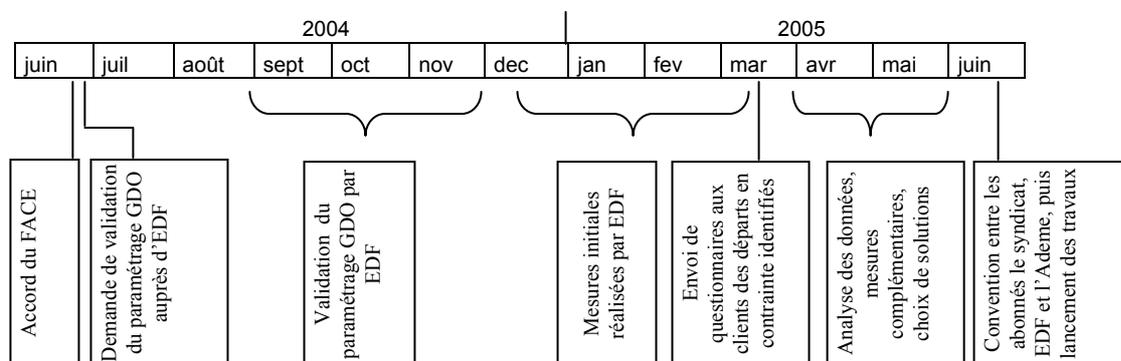
Dès réception de l'accord du FACE, les Syndicats d'électricité de Bourgogne engageront auprès de EDF une demande de vérification de la GDO sur 50 des départs potentiels pour la MDE. La phase de validation de la GDO s'étalera de début septembre à fin novembre.

Les mesures seront réalisées pendant l'hiver sur 20 sites restant favorables après validation de la GDO. Ces premières mesures, effectuées par EDF, s'étaleront de mi-décembre à mi-mars (ou bien au moment opportun sur d'éventuels cas particuliers liés à l'activité agricole notamment).

L'analyse, les éventuelles mesures complémentaires et la sélection des solutions techniques auront lieu entre la fin de l'hiver et le mois de juin avec pour objectif de lancer les travaux sur 10 à 15 départs au minimum à partir de juin 2004.

L'analyse de la première année permettra de valider le taux d'exactitude de la GDO et de déterminer le taux de départ effectivement adapté à la MDE. L'objectif étant d'atteindre un total de 30 départs traités par la MDE à la fin de la deuxième année, des actions correctives seront menées en juin 2004 si les prévisions n'ont pas été réalisées.

La troisième année permettra de réaliser les 10 départs restants, l'objectif moindre par rapport aux autres années permet de conserver une marge de manœuvre pour traiter des cas potentiellement plus complexes, les cas les plus simples étant traités en priorité au début.



Objectifs :

Fin de première année : 15 opérations de MDE engagées

Deuxième année : 15 nouvelles opérations de MDE

Troisième année : 10 nouvelles opérations de MDE

L'ensemble des travaux sera ainsi achevé sur les 40 départs en 3 ans au plus tard après notification du FACE.

Afin de s'assurer de tenir ces délais, un nouveau lot de départs favorables après validation de la GDO sera identifié dès fin 2005 pour que l'ensemble des mesures préalables restantes soient effectuées sur l'hiver 2005 / 2006. Les travaux pour les 10 derniers départs pourront ainsi être réalisés plus tôt dans l'année 2007.

10. Budget :

Le budget prévisionnel est fixé à 10 000 € par départ en moyenne

L'économie liée à l'opération de MDE se calcule du point de vue du maître d'ouvrage, c'est le gain que l'on a à différer l'investissement de renforcement par le jeu de l'actualisation diminué du coût de l'opération de MDE et des pertes de TLE actualisées.

$$Economie = Gain\ pour\ différer\ le\ renforcement - coût\ de\ la\ MDE - Perte\ de\ TLE$$

$$Gain = I - \frac{I}{1,08^n}$$

Le gain pour différer le renforcement de n années pour un investissement I s'obtient par la formule qui suit. n est établi à partir d'une hypothèse de croissance des consommations de 2% par an dans le cas général, l'utilisation d'un taux de croissance différent devra être justifié par des données précises sur la zone concernée. A cet égard, pour chaque départ concerné, on s'efforcera de récupérer un maximum d'informations concernant la zone : nouveaux bâtiments ou extensions de bâtiments en projet, évolution de l'activité...). Le taux d'actualisation considéré est celui de 8% fixé par le plan.

La longueur moyenne des départs identifiés est de 1 109m, on estime le coût linéaire moyen de renforcement à 50€/m en Bourgogne (hypothèse peu favorable à la MDE).

Le coût moyen de renforcement de ce type de départ par les méthodes classiques serait donc de 57 800 €. En considérant un report d'investissement de 5 ans (hypothèse volontairement prudente); **le gain par report du**

renforcement est de 17 700 €. Le bilan économique actualisé présentera donc un **bénéfice minimum de 7 700 € par départ traité en MDE micro** (en limitant les dépenses à 10 000 € par départ) si l'on néglige la perte de recettes de la TLE. Le bilan pourrait être plus intéressant encore si le renforcement était différé de plus de 5 ans : pour donner un ordre de grandeur, un report de renforcement de 10 ans sur un départ de même longueur permet un gain de 31 000 €, ce qui permettra ponctuellement de mener des opérations d'un coût supérieur à 10 000€.

Département	Nombre de départs à traiter	Budget (€)	Gain par report du renforcement	Bénéfice minimum attendu
Côte d'Or	7	70 000	119 000	49 000
Nièvre	11	110 000	187 000	77 000
Saône et Loire	15	150 000	255 000	105 000
Yonne	7	70 000	119 000	49 000

Pour plus d'efficacité et un meilleur service apporté aux clients et aux collectivités locales, Les opérations seront gérées en parallèle, mais seront traitées indépendamment les unes des autres d'un point de vue économique.

La justification économique exacte de chaque projet (correspondant à un départ seulement) sera calculée préalablement à chaque opération selon les circulaires du Ministère de l'Industrie et de l'Agriculture du 6 mars et du 13 avril 1995 qui se place du point de vue de la collectivité maître d'ouvrage.

Une évaluation plus large que le cadre de la circulaire pourra être prévue ; et notamment :

- Du point de vue des clients concernés
- Du point de vue du concessionnaire
- Du point de vue de l'économie locale (activité et assimilation de nouvelles techniques)

Cette évaluation permettra de faire apparaître les enjeux (avantages et inconvénients induits) pour tous les acteurs.

De plus, par prudence, **seuls les départs pour lesquels le bénéfice de l'opération est au moins égal au coût de l'opération de MDE seront retenus** dans un premier temps. L'évaluation du budget par départ et donc des économies pourra être réévalué par le retour d'expérience après les premières opérations.

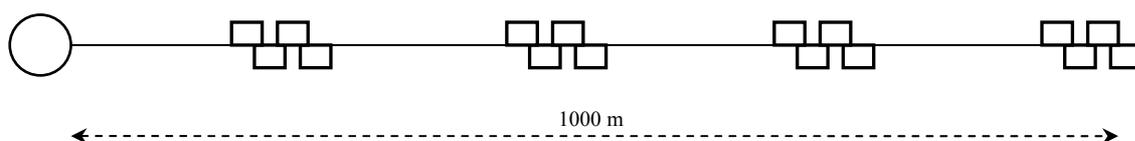
Dans la mesure où les retours d'expériences montreront une certaine fiabilité de l'estimation des coûts de MDE, les départs pour lesquels le bénéfice de l'opération n'atteint pas le coût de la MDE pourraient être traités (établissement d'un rapport « Bénéfice / Coût » limite pour la sélection des opération et validé avec le FACE).

Hypothèses prises en compte pour la MDE micro et justification économique

L'approche de MDE micro implique une enquête de terrain pour la définition au cas par cas des meilleures solutions adaptées aux clients et permettant le plus de diminuer les chutes de tension (et la saturation du poste).

Pour un départ qui n'est qu'en contrainte de tension, un cas moyen a été défini pour fixer les ordres de grandeurs des enjeux :

- Départ alimentant 16 clients domestiques identiques uniformément répartis. Puissance appelée à la pointe de 840W par client.
- Longueur de 1000 m ; section de 70² alu
- Chute de tension initiale de 11,6%



Grâce à l'approche MDE micro, les actions sont orientées chez les clients situés en extrémité d'antenne. Le gain potentiel moyen de 16% à la pointe⁸³ est donc répartis sur les 8 clients situés sur la 2^{ème} moitié du départ.

Après MDE, la chute de tension est ramenée à 8,4 %.

Grâce à l'action de MDE et au choix de la zone, le taux d'augmentation des puissances sur les départs considéré est estimé à 3,5% (contre 5 à 7% d'augmentation annuelle au niveau de la production). Le temps de report d'investissement est donc de 5 ans.

En considérant une chute de tension initiale de 13% (moyenne obtenues à partir d'une dizaine d'opérations de renforcement en cours au SIDELEC), le report n'est plus que de 4 ans. C'est cette valeur qui sera utilisée par la suite.

Ce temps de report moyen estimé reste prudent :

- Le gain potentiel est estimé uniquement en prenant en compte les gains apportés par les actions qu'on retrouvera sur tous les départs : LBC et chauffe eau solaire. L'avantage de la MDE micro est qu'elle est basée sur des solutions adaptées au cas par cas. En fonction des types de clients et équipements rencontrés d'autres actions pourront ainsi être prévues (chauffage électrique à accumulation, entrée eau chaude des lave vaisselle, équipements agricoles performants...) pour augmenter ces gains ou a minima s'assurer de les obtenir⁸⁴.
- le taux d'augmentation de la pointe de 3,5% par an ne prend en compte que l'anticipation de la moitié des clients n'ayant pas l'eau chaude à s'équiper d'un chauffe eau solaire grâce à l'opération : il ne prend pas en compte les changements de comportements éventuels (lors des renouvellements d'appareils notamment) à venir du fait de la sensibilisation personnalisée apportée par la démarche⁸⁵.
- si on considère qu'on ramène le réseau dans l'état initial (soit 11,6% de chute de tension), la situation de contrainte actuelle n'est pas retrouvée avant 9 ans.

Il est à noter que des solutions valables de MDE pour des départs présentant des chutes de tension jusqu'à 20 voire 30 % ont pu être mises en place sur quelques opérations en métropole. Le mode de calcul ci-dessus qui ne reste qu'une moyenne ne doit donc pas inciter à écarter les départs de plus de 13% de chutes de tension.

⁸³ Voir les hypothèses de calcul MDE micro & macro ci-après

⁸⁴ De plus, la puissance de pointe considérée pour un chauffe eau électrique est de 500W, point bas de la fourchette de 500 à 600 W estimée par SEI.

⁸⁵ ni le fait que les 10% de clients en moyenne qui restent sans eau chaude sanitaire après l'opération pourront être incités par l'exemple de leurs voisins à opter pour l'eau chaude solaire (il est considéré par défaut qu'ils s'équiperont en ECS électrique non asservie dans les 10 ans)

Le coût moyen de renforcement au mètre de réseau BT oscille entre 100 et 200 € sur une dizaine d'opérations en cours au SIDELEC. Ce coût intègre des départs en souterrain ainsi que le remplacement de certains postes. Un coût de renforcement de 80 € est pris en compte dans le calcul économique ci-dessous qui concernera principalement des départs en aérien.

Le bilan moyen par départ au sens du FACE s'estimerait ainsi comme suit :

• coût du renforcement :	80 000 €
• coût du renforcement dans 4 ans (actualisé à 8%) :	58 800 €
• pertes de TLE sur 4 ans :	200 €
• Assiette de financement FACE (100% de l'animation) :	6 000 €
• Total opération MDE micro par départ du point de vue du FACE :	65 000 €
• Economie de l'opération pour le FACE :	15 000 €

L'économie engendrée pour le FACE est plus de deux fois supérieure à sa participation. En intégrant les autres aides publiques, on arrive à une dépense moyenne globale de 13 000 € (FACE ; ADEME & Région ; CSPE ; Crédit d'impôt). Le bilan actualisé est alors de 8 000 €⁸⁶.

Avec 20 départs traités par an, le gain annuel global pour la collectivité est de l'ordre de 160 000 € : la MDE micro justifie alors pleinement à elle seule la mobilisation d'un intervenant supplémentaire au SIDELEC.

Le temps pour mener à bien ces opérations est estimé comme suit pour les 2 premières années :

• concertation EDF & Communes	10 jours
• tri des départs sur dossier	20 jours
• mise en place & suivi études	20 jours
• concertation partenaires pour mise en place des travaux	10 jours
• suivi résultats	10 jours

Soit environ un tiers de temps plein pour les 2 premières années. Le temps restant sera mobilisé sur la MDE macro et l'intégration de la MDE dans les projets nécessitant un développement fort du réseau. Ces éléments montrent à quel point ce poste est nécessaire très rapidement.

Il est à noter que le temps indiqué ci-dessus ne concerne que le SIDELEC. Du temps à prévoir à hauteur d'une trentaine de jours par an les 2 premières années est à prévoir au sein de EDF pour le travail sur la GDO, la concertation avec le SIDELEC et les autres partenaires, le travail de sélection des départs avec le SIDELEC. Si des mesures sur site sont confiées aux exploitants, il y aura lieu d'augmenter leurs moyens en matériels d'enregistrement de mesures ainsi qu'un volume d'un vingtaine de jours par an pour la pose et dépose des appareils de mesures (sur la base de l'enregistrement sur une semaine minimum de la courbe de charge en sortie du transformateur et des chutes de tension sur les 3 phases en extrémité de départ)⁸⁷.

Les potentiels en terme de puissance évités sont estimés sur la base d'une moyenne de 15 clients par départ traité en MDE micro. Le nombre moyen de clients par départ sera peut-être inférieur au début, mais il sera important de traiter un ou deux départs de 15 - 20 clients dès le premier programme pour tester les limites de la méthode, élargir le retour d'expérience pour mieux articuler les opérations micro et macro

Sur 10 ans, on ne touche que 1% des clients et le gain estimé à la pointe globale n'est que de 470 kW, ce qui est modeste par rapport aux autres actions PRERURE. Mais la MDE micro répond à une logique d'optimisation des dépenses localement : l'opération est rentable intrinsèquement et la valorisation des gains sur le réseau de distribution la justifie à elle seule. Toutes les autres retombées (quantitatives et qualitatives sur la connaissance des usages, la montée en compétence sur des solutions alternatives, la

⁸⁶ Le calcul n'intègre pas les gains pour les clients qui sont très net également : il bénéficie en effet de lampes basse consommation gratuites et d'un chauffe eau solaire à environ 1000 € (soit un temps de retour de 5 à 6 ans sur le chauffe eau)

⁸⁷ Sur la base de 40 départs instrumentés par an : pour les premières opérations, il y aura lieu en effet d'effectuer des mesures systématiques avant et après travaux de MDE pour s'assurer de la validité des solutions. Une partie de ces mesures (chutes de tension chez les clients) pourra être confiée aux bureaux d'études en charge des enquêtes de terrain et de la définition des solutions.

participation au développement d'un marché de la MDE...) ne représentent que des intérêts complémentaires.

Les puissances évitées seront de plus probablement plus importantes sur les départs grâce aux autres solutions de MDE non prises en compte ici. Cet exemple de bilan au travers d'un départ type théorique a simplement pour vocation de montrer la validité de la démarche. Il est à noter à cet égard que dans la demande des syndicats de la Bourgogne qui a été acceptée par le FACE fin 2004, une justification économique de ce type n'a pas été effectuée. Les syndicats s'engagent par contre à ce que le gain du point de vue du FACE soit au moins équivalent au financement demandé au FACE. Cet ordre de grandeur est très largement respecté ici. Un retour d'information annuel au FACE sur la base d'une évaluation départ par départ est prévu.

Les éléments ci-dessus permettent de justifier la démarche et incitent fortement à mettre en place un premier programme sur 2 ans. L'évaluation de ce programme permettra ensuite d'affiner le choix des départs et les financements nécessaires.

Il y aura lieu pour monter la demande de financement d'affiner la valeur du coût moyen de renforcement par départ en aérien dans les zones rurales à la Réunion⁸⁸.

⁸⁸ Le montant moyen en aérien est de l'ordre de 50 € HT en métropole

Résultats des calculs d'impacts et de coûts sur 10 ans pour la MDE

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	total
nbre de départs BT traités en MDE	5	15	20	20	20	20	20	20	20	20	180
Puissance évitée à la pointe (MW)	0,01	0,04	0,08	0,13	0,18	0,23	0,28	0,34	0,40	0,47	
puiss. moy. appelée sur 180 départs	2,26	2,35	2,44	2,54	2,64	2,75	2,86	2,97	3,09	3,21	
puiss moy appelée sur 180 départs avec programme MDE micro	2,25	2,31	2,36	2,41	2,46	2,52	2,57	2,63	2,69	2,75	
Puiss. sur les départs avec MDE	0,05	0,21	0,43	0,66	0,89	1,13	1,39	1,65	1,91	2,19	
Puissance appelée sur les départs en cas de renforcement	0,06	0,25	0,51	0,79	1,07	1,36	1,67	1,98	2,31	2,66	
coût de l'opération (montants en k€)											
montant des aides MDE micro	20,4	61,2	81,6	81,6	81,6	81,6	81,6	81,6	81,6	81,6	734
études & animations la pour mise en place des solutions	30	90	120	90	90	90	90	90	90	90	870
moyens humains internes	50	60	55	50	50	40	40	40	40	40	465
total action	100,4	211,2	256,6	221,6	221,6	211,6	211,6	211,6	211,6	211,6	2 069
répartition des financements (montants en k€) :											
Animation - FACE	21,7	65,2	86,9	65,2	65,2	65,2	65,2	65,2	65,2	65,2	630
Animation - ADEME & Région	8,3	24,8	33,1	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	240
Complément d'aide - ADEME & Région ou FACE	7,8	23,4	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	281
Aides - ADEME & Région (base PRERURE)	8,4	25,2	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	302
Moyens internes SIDELEC & EDF	50,0	60,0	55,0	50,0	50,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	465
Aides - CSPE	4,2	12,6	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	151
impacts sur la clientèle :											
nombre de clients touchés	75	225	300	300	300	300	300	300	300	300	2 700
MWh économisés	38	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	6 788

Principales hypothèses retenues	Valeur	Remarque ou source des données
Pointe domestique globale 19h	214 MW	SEI (valeur novembre 2004)
Nombre de clients domestiques	256 000	CRAC ; étude INESTENE ; INSEE
Pointe moyenne par client domestique	0,84 kW	Résultat de la division des 2 valeurs précédentes*
augmentation pointe globale Réunion	6,0%	basé sur 25MW supplémentaires par an (base 350 MW)
augmentation du nombre de clients bleus	3,2%	moyenne des données CRAC de 1999 à 2004 (département)
augmentation globale des consommations des clients bleus	6,8%	moyenne des données CRAC de 1999 à 2005
augmentation consommations unitaires des clients bleus	3,6%	différence des 2 valeurs précédentes
augmentation pointe / départs retenus	4,0%	zones rurales ; choix départs avec évolutions plus faibles (augmentation nbr client faible)
taux d'augmentation pointe départs retenus après MDE micro	3,5%	car diffusion de chauffe eau solaires chez les clients sans ECS (& informations sur la MDE)
Nbre moyen de clients par départ BT mal alimenté	31	inventaire janvier 2005
nombre moyen de clients par départ BT retenu pour la MDE micro	15	voire moyenne éventuellement plus faible au début
Pointe moyenne par départ BT retenu	12,5 kW	Basé sur la puissance unitaire moyenne à la pointe*. sans prendre en compte les autres solutions techniques possibles ni les modifications de comportement éventuelles issues de la sensibilisation
Gain à la pointe par départ	1,98 kW	cohérent avec l'étude exploratoire MDE réseaux en Guadeloupe qui avait mis en évidence 20% de gain potentiel
Soit gain à la pointe en %	16%	

* l'étude Guadeloupe fin 2004 sur 4 départs alimentant en tout 600 clients domestiques a mis en évidence une pointe mesurée de 1 kW par client à 19h. La valeur utilisée ici, basée sur une moyenne départementale est plutôt minorante pour des départs de 15 clients en moyenne car le foisonnement y sera moins important. Elle est mieux adaptée à la MDE macro. L'estimation des gains sur les appels de puissance est donc prudente ici.

D'autres hypothèses concernant les solutions MDE considérées par défaut sont présentées ci-après.

Hypothèses communes liées aux solutions de base en MDE micro et MDE macro

	Micro	Macro
<i>action LBC</i>		
économie (kWh/an/client)	100	100
économie (kWh/client) sur la durée de vie de l'action	1 600	1 600
gain à la pointe (W)	60	60
taux adhésion	80%	65%
coût action LBC	60	60
<i>action CESI</i>		
économie (kWh/an/client)	1 500	1 500
économie (kWh/client) sur la durée de vie de l'action	30 000	30 000
gain à la pointe (W) remplacement CEE	500	500
gain à la pointe (W) moyen	300	220
taux adhésion	28%	22%
coût action CESI	800	700
Etude / Animation (@client)	400	100
taux clients/ animation	100%	85%
Communication (€/ opération)	-	20 000

Le coût pour les lampes basse consommation prend en compte l'intervention d'un électricien pour remplacer les lampes à incandescences et les évacuer, de façon à s'assurer de l'efficacité de l'action. L'électricien saura s'adapter facilement à tous les cas de figures (ampoule à vis, à baïonnette) quitte à remplacer une douille chez certains clients, ce qui assure qu'un grand nombre de lampes sera effectivement remplacé.

Un effet d'aubaine sur la diffusion des chauffe eau solaire est intégré. Il ne doit pas être vu comme négatif, au contraire : on peut considérer qu'à terme quasiment tous les logements disposeront de l'eau chaude. Il est donc logique pour pérenniser les opérations de MDE réseau de diffuser des chauffe eau solaires y compris chez les clients non encore équipés.

équipement moyen de référence ECS en 2004 sur 100 clients	après MDE	
	micro	macro
Electrique	38	28
gaz	23	21
solaire	19	41
non équipé	20	10

Le gain affiché à la pointe par chauffe eau solaire est plus faible que pour l'action PRERURE générique sur le solaire thermique car en approche réseau, on part d'un état initial en contrainte qui nécessite des travaux : le tendanciel n'est donc pas pris en compte pour estimer le gain sur les puissances appelées.

Grâce à la communication et à la prime complémentaire, on s'assure de remplacer 40% des chauffe eau électriques existants en MDE micro (démarche de proximité très avancée, adaptation des solutions au cas par cas pour pallier aux contraintes de place, de masques...) et 25% en MDE macro⁸⁹.

⁸⁹ Dans une démarche micro, le financement des solutions MDE peut de plus être adapté au cas par cas au besoin, tant qu'on reste dans une rentabilité économique avérée du point de vue du maître d'ouvrage des travaux sur le réseau. Pour la MDE macro, les premiers retours

Le montant des aides pour le chauffe eau solaire est calculé pour être particulièrement attractif. Le prix du chauffe eau pour le client est ramené à 1000 € après crédit d'impôt. Il faudra néanmoins toujours faire appel à un financement avec un système de crédit adapté : sa mise en place pourra faire partie du travail d'animation pour que les intervenants au contact des clients arrivent avec une offre bien ciblée.

L'aide complémentaire par rapport au PRERURE de 200 € pour la MDE micro et de 100 € pour la MDE macro a pour objectif de munir les intervenants de terrain d'un argumentaire précis et efficace pour inciter au remplacement de chauffe eau électriques et à l'anticipation d'équipement en solaire pour les usagers sans eau chaude, de façon à pérenniser les gains sur les appels de puissance des départs. La MDE réseau permet ainsi d'accélérer les objectifs du PRERURE sur les zones présentant des enjeux techniques et économiques sur le réseau de distribution.

Le complément d'aide est imputé à l'ADEME et la Région pour l'instant dans le bilan. Compte tenu de l'intérêt économique très net de l'opération pour le FACE, il est possible qu'il puisse – a minima pour la MDE micro où on travaille exclusivement sur des départs déjà en contrainte - être pris en charge par le FACE : le conseil du FACE de décembre 2005 doit en effet statuer sur les possibilités de financer les équipements chez les clients. Le taux d'aide du FACE étant fixe (72,44% à la Réunion et aux Antilles), des assiettes de financement variables selon le type d'action devraient être établies. Le chauffe eau solaire entrerait dans la catégorie « équipement de MDE fixe qui augmente la valeur patrimoniale du logement ».

Il pourra être prévu une intervention complémentaire lors de l'installation du chauffe eau pour raccorder le lave vaisselle du client en eau chaude, ce qui permet un gain supplémentaire sensible à la pointe pour un surcoût modeste (ce gain n'est pas pris en compte dans les calculs de potentiels car le taux d'équipement en lave vaisselle reste modeste à la Réunion – 10% - selon l'enquête IPSOS de 1994).

Le taux d'augmentation des consommations unitaires sur les clients tarifs bleu (domestique et petits professionnels) est de 3,6%. On peut donc considérer par prudence une croissance de la pointe unitaire de 4% par an. Si on fait l'hypothèse qu'en 10 ans, les 20% de clients domestiques qui n'ont pas encore d'ECS s'équipent en électrique, on a une augmentation de la pointe liée uniquement à l'ECS de 1% par an. En anticipant cet équipement vers l'eau chaude solaire pour la moitié des clients non équipés aujourd'hui, on gagne donc 0,5% d'augmentation. On peut ainsi considérer que l'augmentation des puissances appelées après la MDE sera de 3,5%. Ce taux est utilisé pour la MDE micro où les départs sont bien ciblés et où l'action de terrain sera bien suivie.

Pour la MDE macro, l'augmentation du nombre de clients est estimée indépendamment par commune concernée en fonction des données de nombre de clients en tarif bleu par commune fournies dans les CRAC 2000 à 2002. Le taux moyen d'augmentation annuelle du nombre de client est ainsi estimé à 3,1% sur les communes concernées. Le taux d'augmentation unitaire de la pointe moyenne par client est considéré avant MDE à 3,6% et après MDE à 2%. Trois niveaux moyens d'augmentation globale des pointes sont ainsi considérés :

- augmentation tendancielle jusqu'en 2009 : 6,7%
- augmentation tendancielle à partir de 2010 : 5,6%
(on considère que le PRERURE ramène à partir de 2010 l'augmentation unitaire à 2,5%)
- augmentation moyenne après MDE macro : 5,1%

Les coûts d'animation indiqués intègrent les études, enquêtes et interventions commerciales chez les clients. Grâce à la montée en compétence d'intervenants locaux, la mise en place ou l'adaptation d'outils, la définition d'actions types et de moyens de communication, la diminution des besoins en mesures... les coûts d'études et d'animation doivent baisser après les premières opérations. L'hypothèse considérée est une baisse de 25% à partir de la 4^{ème} année. Pour la MDE macro, une baisse unitaire de 50% liée au volume de travail plus important est considérée pour les deux plus grosses communes.

permettront de mieux connaître les seuils déclencheurs et ajuster ainsi les opérations. Les offres devront être accompagnées par des possibilités de financement bien adaptées.

Thème	Action	n° fiche
NOUVEAUX FINANCEMENTS	FACE & MDE réseaux	9b

Descriptif de l'action

thème, nature de l'action, cible(s)...

OPERATIONS DE MDE MACRO

- **Cible** : Clients des communes situées en zones fragilisées du réseau de transport d'électricité et/ou présentant un fort taux de départs en contrainte
- **Objectifs** :
 - Mettre en place des actions « ciblées réseau » de MDE chez un maximum de clients des communes pour lesquelles il sera nécessaire à moyen terme de réaliser des investissements importants sur les réseaux BT et HTA (voire HTB). Participer ainsi aux objectifs du PRERURE tout en soulageant sensiblement le système électrique par une augmentation ciblée de la diffusion de certaines actions
 - Travailler en priorité sur les communes situées en extrémité du réseau de transport (Salazie, Saint Philippe...) et les plus petites communes où des solutions simples chez les clients domestiques apporteront des gains intéressants sur les réseaux
 - Obtenir des gains à la fois sur les départs en contrainte de tension et pour lesquels le poste est saturé

Les actions sont définies autant que possible avec une approche « produit », en ciblant les usages les plus responsables des contraintes sur les lignes, notamment pour les clients domestiques. Une offre, basée sur les autres actions du PRERURE à destination du grand public est bâtie avec une incitation complémentaire. Elle est diffusée par des commerciaux qui rencontrent les clients pour obtenir des taux d'adhésion élevés et donc des impacts sensibles sur les réseaux. Pour les zones où d'autres types de clients ont une importance particulière (zone agricole par exemple), une approche au cas par cas chez les plus gros clients est menée.

Le travail est prévu commune par commune, avec un rythme d'une commune par an, dans l'ordre suivant - défini en première approche - : Salazie; Saint Philippe ; Entre Deux ; Sainte Rose ; Plaine des Palmistes ; Cilaos ; Sainte Marie ; Saint Leu; Trois Bassins ; Petite Ile. Les critères ayant permis de dresser cette liste sont présentés en annexe à la présente fiche.

Une autre approche encore plus ciblée réseau serait de définir – par exemple - une couronne des hauts délimitant les zones où les départs présentent le plus fort potentiel en MDE réseau : le SIG du SIDELEC sera là un outil très efficace pour définir les zones les plus pertinentes. Les aspects techniques devront néanmoins se superposer avec les possibilités concrètes de mise en place d'opérations : logique de territoire, relais mobilisables et champ d'action, vecteurs de communication. Cette approche n'est pas retenue pour l'instant.

	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
Gain à la pointe (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risques ou incertitudes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gain sur la consommation (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disponibilité du Pilote	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coût (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Impacts rapides et visibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Durée de la mise en place	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Note globale de l'action :	11,5 /20				

Pilote pressenti et partenaires:

organisme, nom, disponibilités,...

SIDELEC, avec nécessité d'augmenter les moyens internes : voir la fiche de poste proposée pour un ingénieur MDE au sein du SIDELEC en annexe à la fiche N°1 sur l'organisation du PRERURE (la disponibilité du pilote passe à la note maximum avec ce recrutement). Une concertation suivie (partenariat voire copilotage) avec EDF est nécessaire pour bien sélectionner les zones concernées et mieux communiquer vers les communes et les clients concernés, ainsi que pour ajuster les programmations de travaux sur la HTA notamment avec les opérations Macro.

Pour les zones en régime d'électrification urbain, la même démarche peut être effectuée, avec un pilotage EDF.

Le budget indiqué permet d'externaliser l'animation (le contact avec les cibles). Il pourrait néanmoins être effectué par l'ARER, ce qui présenterait un coût inférieur mais aussi et surtout permettrait une montée en compétence des intervenants : l'expérience commerciale de terrain au contact des usagers pour la diffusion d'actions apportera en effet un retour d'expérience très riche et très concret pour toutes les activités de l'ARER. Pour les premières opérations, une solution mixte peut être envisagée, ce qui permet de bénéficier de l'expérience des intervenants externes pour la montée en compétence.

Enjeux :

énergétiques, économiques, environnementaux, sociaux, infrastructures -réseau-

Les enjeux sont doubles :

- Participer à la diffusion des actions du PRERURE et d'autres actions de MDE
- Optimiser les dépenses sur le réseau de distribution et soulager ce réseau qui présente des besoins de renforcement très importants. Le réseau de distribution, à l'image de l'ensemble du système électrique, est en effet très tendu du fait de l'augmentation forte et continue des appels de puissances.

Moyens :

** moyens existants actuellement sur l'île :*

L'étude en cours sur Salazie va apporter des éléments de méthodologie ainsi que des précisions sur les enjeux en terme de puissance et d'impacts à attendre sur les réseaux. Elle devrait également apporter des éléments sur les seuils d'aides permettant une réelle incitation sur des actions dans le domestique. Il est probable que des solutions types pour le domestique se dégagent, permettant un gain de temps important dans la réplique de ces opérations. Elle permettra d'analyser par exemple l'impact que pourrait avoir une action froid domestique. Ce type d'action est généralement peu intéressant du point de vue du réseau, mais les puissances appelées moyennes étant faibles, elle mérite d'être étudiée.

Le SIG du SIDELEC permettra par ailleurs de mieux cerner les zones présentant les meilleurs enjeux, et d'ajuster ainsi l'ordre de travail proposé.

** moyens à mettre en œuvre (formations,...) :*

Moyens à prévoir ; descriptif du rôle et des responsabilités des intervenants. Formations.

Les simulations initiales permettant de définir les enjeux et le mode opératoire de diffusion des actions pour la zone concernée seront confiées à des bureaux d'études spécialisés. Pour les phases préalables d'enquêtes, les bureaux d'études pourront s'appuyer sur les conseillers énergie des communes et/ou les médiateurs de l'ARER ce qui permettra à la fois de diminuer le coût des missions externalisées et de faire monter en compétence les intervenants locaux de terrain.

Ces intervenants pourront également être mobilisés par la suite pour aller proposer les actions aux clients. Il est à souligner que cette mission de porte à porte, dont l'objectif – d'intérêt général – est de faire réaliser des économies aux clients et à la collectivité, a néanmoins une réelle vocation commerciale. Cet aspect est à prendre en compte lors du recrutement et de la formation de ces intervenants qui devront à la fois disposer de connaissances techniques de base sur la MDE et les EnR et d'une expérience commerciale.

Pour ce type de prestation qui consiste à diffuser des solutions existantes et bien identifiées, il sera en effet probablement plus facile de former des commerciaux sur les produits que d'inculquer la fibre commerciale à des techniciens. L'argumentaire sera bâti avec les partenaires ADEME EDF Région ARER pour qu'il soit cadré et cohérent avec la communication effectuée par ailleurs sur le PRERURE.

Il faudra peut-être par ailleurs instaurer une prime au rendement comme dans la grande majorité des activités commerciales. Un suivi permettra d'éviter les dérives éventuelles qui discréditeraient les partenaires.

Coûts prévisionnels de l'opération et plan de financement :

Coûts de pilotage éventuellement isolés. Plan de financement par bailleurs

Les coûts sont basés sur les actions PRERURE existantes avec des incitations complémentaires éventuelles. Les aides apportées aux actions (chauffe eau solaire notamment) sont comptées intégralement dans la présente fiche, de façon à ne pas valoriser deux fois le même impact. Les actions de la présente fiche sont donc comptabilisées comme des résultats supplémentaires - par rapport aux actions génériques – apportés par une démarche commerciale de terrain avancée sur les zones retenues.

La répartition des financements est présentée ci-après. Il est prévu de mobiliser un complément de 2 % de taxe locale sur l'électricité (TLE) dédié à la MDE. L'économie moyenne pour les clients étant de 10% sur la consommation, cette taxe supplémentaire sera indolore pour tous ceux qui participent à l'opération.

Un budget est prévu par opération pour de la communication locale : mailing, presse, radio pour asseoir la popularité de l'opération en expliquant ses intérêts collectifs et individuels.

Résultats à attendre :

Le gain à attendre sur l'ensemble des zones retenues est de l'ordre de 6,7 MW par rapport au tendanciel à 10 ans. Environ 38 000 clients seront touchés, dont au moins 55% réaliseront au moins une action. 75 000 MWh auront été économisés au bout de 10 ans (En global, les économies sur la durée de vie des actions sont estimées à 341 300 MWh).

Le montant du volume de travaux différé sur l'ensemble des zones est de l'ordre de 30 M€. Compte tenu d'hypothèses prudentes de taux d'augmentation des puissances, le temps de report moyen estimé est de 3 ans seulement. Ce report engendre ainsi une économie financière de 6 M€ sur les travaux (actualisation à 8% selon le mode de calcul du FACE).

La mise en place de la TLE MDE de 2% permet d'obtenir une recette de l'ordre de 400 k€ par an à partir de la dixième année, ce qui apportera une participation au financement des opérations suivantes très intéressante.

Le calcul des résultats ne prend pas en compte les impacts supplémentaires éventuels liés à l'augmentation de la diffusion d'autres actions que les LBC et le chauffe eau solaire qui bénéficient pour ces opérations d'aides complémentaires aux aides existantes. Ceci nous place donc plutôt dans une hypothèse prudente du point de vue de l'estimation des gains à la pointe. Le démarchage effectué à domicile chez les clients permettra en effet d'informer sur d'autres actions (froid domestique par exemple) qui pourront ainsi également voir leur taux de diffusion augmenter sur les zones. Une baisse de la croissance des pointes est par contre considérée du fait de l'anticipation de l'équipement en chauffe eau solaire notamment.

Mesures de suivi à mettre en place (+ indicateurs) :

Des enquêtes sont à prévoir à l'issue des deux premières opérations de façon à connaître :

- la satisfaction des clients vis-à-vis de l'opération, des équipements proposés, des coûts...
- les taux d'adhésion obtenus, les arguments les plus pertinents, les offres les plus adaptées

Ces enquêtes permettront d'évaluer et d'ajuster au besoin la démarche pour les zones suivantes.

Les indicateurs seront le nombre de lampes basse consommation, de chauffe eau solaires installés, au regard de l'évolution constatée en moyenne dans l'île dans les zones non concernées par une opération macro.

Pré requis & premières tâches à lancer pour engager l'action :

détailler les acteurs, le type de tâche (étude, appel à projet, ...), le budget nécessaire, ...

Ces opérations nécessitent un partenariat étroit notamment entre le syndicat, EDF et la commune. La motivation de la Mairie pour l'opération et sa capacité à y dédier une personne (voir aussi à ce sujet la fiche « MDE dans les communes ») peut être un bon critère de choix de la commune pour engager la 2^{ème} opération après Salazie. La personne de la commune sera un bon relais de terrain pour faciliter la phase d'enquête et la phase de diffusion des solutions. L'implication de la commune apporte de plus très souvent du crédit à l'opération.

Calendrier prévisionnel de déroulement :

Les résultats de l'étude sur Salazie vont permettre de bâtir une première demande auprès du FACE pour la mise en place des travaux en fin d'année 2006. Il sera nécessaire de démarrer l'opération sur la deuxième commune (Saint Philippe) courant 2006 pour que les travaux puissent arriver en 2007.

Ce calendrier ne pourra pas être tenu si le SIDELEC ne dispose pas d'un intervenant en interne dédié à la MDE réseau à partir de début 2006 au plus tard.

Suivant les résultats obtenus et les intervenants mobilisables sur le terrain, il sera bien sûr possible d'anticiper la réalisation des plus grosses communes comme Saint Leu et Sainte Marie dont les recettes plus importantes sur la TLE MDE permettront ensuite de diminuer la mobilisation des financeurs du PRERURE sur ces opérations (voir tableau de résultats en annexe : les financements nécessaires diminuent fortement une fois les opérations effectuées sur Saint Leu et Sainte Marie).

Résultats estimés :

	Total	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
MWh / an	74 699	892	1538	2433	3234	4117	4997	9712	14565	15565	17647
MW à la pointe	6,7	0,2	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	3,1	4,8	5,5	6,7
Coût (k€)	11 577	688	510	680	565	619	617	2861	2943	695	1398
Moyens humains (postes)		0,4	0,35	0,3	0,25	0,25	0,25	0,3	0,3	0,25	0,25

Indicateurs de suivi : Quantités de solutions de MDE diffusées ; puissances appelées sur les lignes HTA desservant les zones

Source des données : Intervenants commerciaux ; EDF.

Périodicité : suivi de l'avancement a minima une fois par mois une fois la phase de diffusion de solutions lancée

Intervenant pour le suivi : Ingénieur MDE au SIDELEC en partenariat avec EDF.

Remarques : les moyens humains nécessaires sont un peu moins importants que pour la MDE micro, du fait d'une approche moins cas par cas et d'activités plus externalisées. Seuls les moyens à mobiliser en interne à EDF et au SIDELEC sont intégrés. L'animation est chiffrée à part.

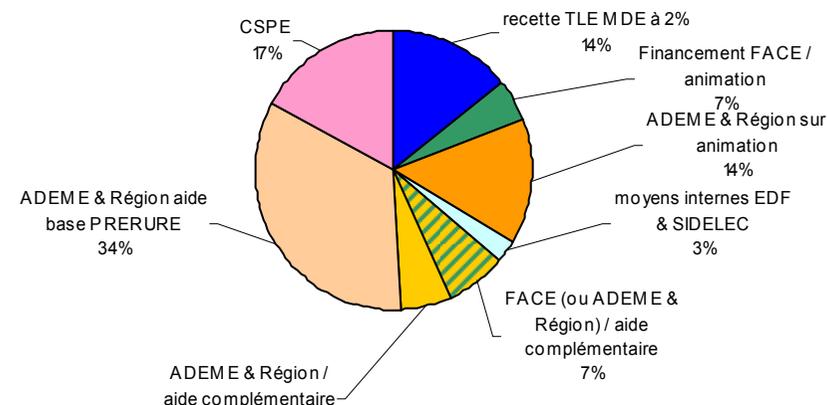
Coût et financement prévisionnel :

Le financement du coût total estimé de 11,6 M€ sur 10 ans est présenté ci-contre. Les détails du chiffrage sont indiqués en annexe.

En ne finançant qu'une partie de l'animation (au prorata du nombre de départ mal alimenté moyen sur les communes), le FACE affiche un bilan très positif sur ces opérations : le gain estimé pour le FACE est de plus de 5 fois sa dépense. Ce type d'opération ne présente néanmoins logiquement pas un bilan économique aussi intéressant que la MDE micro où les solutions sont parfaitement ciblées là où elles évitent des travaux de renforcement.

Toutefois, en ne prenant en compte que les surcoûts par rapport aux actions PRERURE, le bilan financier est équilibré : 6 M€ d'économie globale par report d'investissement et 4,5 M€ de dépenses en animation, mise en place et aides complémentaires. Les gains sur le réseau justifient donc bien cette démarche de proximité pour diffuser largement les solutions MDE.

Ce bilan devrait permettre d'inciter le FACE à financer sur une base plus large que les seuls départs en contrainte, en partant du principe que c'est toute l'opération, notamment au niveau de la communication, qui permet les gains sur le réseau.



Retour d'expériences d'opérations similaires :

- canton de Lanmeur (Bretagne - 2000) : Opération de MDE macro sur la maîtrise des consommations dans le chauffage électrique. L'évaluation a posteriori par enquête a montré une bonne satisfaction des clients. L'anticipation d'investissements de MDE a été effective. Le côté pilote d'une opération ayant vocation à être diffusée largement par la suite a été jugé valorisant par les clients.

- Yorkshire (nord de l'Angleterre 2002-2003) : une opération de diffusion de solution d'isolation thermique a atteint des taux d'adhésion jusqu'à 50% avec une démarche de porte à porte.

Nouveaux financements : (fiche n° 9)

Compléments à la Fiche 9b : opérations de MDE macro

Pour élaborer le programme de MDE macro sur 10 ans, une hiérarchisation technique des enjeux par commune est proposée ci-dessous. On part ici du principe que le périmètre des zones sera une commune entière pour faciliter la mise en place et la communication. Le tableau ci-dessous reprend des données du CRAC⁹⁰ pour les nombres de clients et les longueurs de réseau basse tension. La colonne « HTA plus faible » indique les communes situées dans des zones éloignées des principaux points de production et où le réseau de transport est plus fragile.

Commune	Régime urbain*	MO SIDELEC	nb de clients 2000	nb de clients 2002	2000	2002	2000	2002	zone HTA + faible	priorité technique MDE MACRO
					nombre de clients par km de réseau BT		part réseau aérien torsadé BT			
Avirons			2380	2635	36	38	89%	89%		
Bras Panon			2797	2960	45	47	82%	80%		
Cilaos			1873	1917	34	36	90%	94%	X	3
Entre-Deux		X	1733	1847	37	39	86%	85%		5
Etang Salé		X	3727	4009	23	47	76%	75%		
Petite Ile			3452	3617	34	34	88%	89%		4
Plaine des Palmistes			1622	1735	25	27	82%	82%	X	2
Port (Le)	X		11151	11415	86	89	34%	31%		
Possession (La)		X	6817	7386	54	55	63%	63%		
Saint-André	X		12651	13499	58	56	79%	75%		
Saint-Benoît	X		9456	9965	46	48	73%	73%		
Saint-Denis	X		48533	50896	95	89	54%	53%		
Sainte-Marie		X	7919	8462	32	32	90%	81%		4
Sainte-Rose			1804	1855	35	37	83%	82%	X	3
Sainte-Suzanne		X	5280	5802	43	46	81%	79%		
Saint-Joseph			9758	10425	39	41	90%	89%		6
Saint-Leu		X	7307	7981	35	38	83%	83%		5
Saint-Louis	X		12474	13336	56	58	79%	78%		
Saint-Paul	X		27042	28687	46	48	73%	73%		
Saint-Philippe		X	1416	1478	37	37	79%	79%	X	3
Saint-Pierre	X		22157	23403	57	59	77%	76%		
Salazie		X	2004	2085	21	22	94%	94%	X	1
Tampon	X		20116	21347	42	44	85%	85%		
Trois-Bassins			1806	1927	27	29	89%	88%		2

La démarche, pour bénéficier d'un financement FACE, devra être conduite sur les zones d'électrification en régime rural⁹¹.

⁹⁰ CRAC : Compte Rendu d'Activité de Concession transmis annuellement par EDF au SIDELEC. A partir de 2003, les données n'y sont plus détaillées par commune.

⁹¹ Il est à noter que les communes dites « urbaines » de la Réunion répondent à la fois du régime d'électrification rural et urbain, ce qui est une spécificité en France. Une partie de leur territoire pourrait donc bénéficier d'une opération de MDE macro avec ce financement. La répartition urbain / rural de ces territoires devrait être revue courant 2006 sur demande des communes qui souhaitent augmenter la part en régime urbain pour être plus cohérent avec les évolutions des dernières années et déléguer la maîtrise d'ouvrage des travaux à EDF sur de plus grandes zones. Par ailleurs, la définition des nouvelles limites nécessitera un travail de recensement qui pourra être mis à profit pour identifier les départs favorables à la MDE micro voire des zones à l'intérieur d'une commune favorables à la MDE macro.

D'un point de vue technique, Salazie est la commune qui présente le plus d'intérêt à la mise en place d'une opération de MDE réseaux macro : densité de client la plus faible sur le réseau de distribution, très grande part de réseau aérien torsadé⁹² et desserte de la commune par une ligne HTA unique elle-même en contrainte. C'est sur cette logique que le SIDELEC a lancé une étude de MDE macro – en cours – sur cette commune.

L'approche technique réseau doit être complétée par une approche organisationnelle pour hiérarchiser les zones. Partant du principe qu'il est prévu le recrutement d'un intervenant dédié à la MDE au sein du SIDELEC pour mener à bien ces opérations, le programme sur 10 ans est bâti en travaillant d'abord avec les communes ayant délégué leur maîtrise d'ouvrage au SIDELEC.

D'autres critères peuvent entrer en compte comme une motivation particulière de la Commune et la capacité qu'elle a à mobiliser un ou plusieurs intervenants pour faciliter le travail d'enquête et relayer l'opération sur le terrain.

Le pilote de l'action pourra bien sûr ajuster son déroulement, l'objectif fixé étant de traiter une commune par an. Cet objectif n'est réaliste que si l'intervenant MDE peut être mise en place au SIDELEC. En plus des retombées importantes en terme de MDE, l'intérêt économique de ces opérations du point de vue du réseau de distribution justifie amplement ce recrutement pour le maître d'ouvrage.

On voit apparaître en fin de liste des communes comme Saint Joseph ou le Tampon pour lesquelles le centre ville est de plus en plus étalé mais qui présentent néanmoins des zones rurales où la MDE réseaux a toute sa place : des quartiers comme Les Lianes, Jean Petit, le Petit Tampon et toute la Plaine des Cafres seraient a priori intéressants à cibler. Le SIG du SIDELEC sera là un outil très précieux : à partir du cadastre (vision des zones d'habitats), des projets de travaux géo référencés et avec sa couche réseau en cours d'intégration, il permettra de dessiner les contours de zones particulièrement pertinentes pour de la MDE réseau.

Il sera par exemple probablement intéressant de jumeler l'opération sur la Plaine des Palmistes avec la Plaine des Cafres pour augmenter son impact, les problématiques étant a priori très similaires⁹³.

⁹² Il est considéré en effet que les réseaux aériens torsadés constituent généralement le coeur de cible des opérations de MDE réseaux. Les réseaux aériens en fil nus sont plus anciens, et des travaux pour vétusté peuvent y être nécessaires à court terme (différer le renforcement est alors moins intéressant). Les réseaux en souterrain sont en général plus récents et de section importante : ils sont en moyenne moins en contrainte (par contre, lorsqu'ils sont en contrainte, la justification économique de la MDE peut être très forte car le coût des travaux de renforcement est élevé et engendre de plus des nuisances pour les riverains).

⁹³ La mairie annexe de la plaine des cafres, rencontrée à ce sujet, est intéressée.

Bilan global prévisionnel

Le bilan global au sens du FACE s'estime comme suit pour l'ensemble de l'opération :

• besoins de renforcements sur les zones concernées :	31 000 k€
• coût de ces renforcements dans 3 ans ⁹⁴ (actualisé à 8%) :	24 600 k€
• pertes de TLE sur 4 ans :	400 k€
• Assiette de financement FACE sur l'animation :	1 000 k€
• Total opération MDE micro par départ du point de vue du FACE :	26 000 k€
• Economie de l'opération pour le FACE :	5 000 k€

L'économie engendrée pour le FACE est de cinq fois supérieure à son assiette de participation, ce qui devrait l'inciter à participer également sur les solutions (en plus de l'animation), ou à augmenter l'assiette prise en compte pour l'animation. En intégrant tous les surcoûts à la MDE macro (par rapport à une diffusion classique des actions telle qu'elle est prévue dans les autres fiches PRERURE), on arrive à une dépense directe MDE macro de 4,6 M€ (animation, communication et aides complémentaires) qui est donc compensée en global par l'économie engendrée sur le réseau.

Il est à noter que le gain selon ce mode de calcul pourrait être maximisé en orientant la démarche commerciale en priorité vers les clients situés sur les départs mal alimentés. Etablir une liste de clients prioritaires est techniquement possible et relativement facile grâce à la GDO (et éventuellement au SIG). Une telle approche n'a pas été considérée, en partant du principe que ces opérations ont une double vocation : soulager le réseau et participer aux enjeux globaux du PRERURE.

Le temps pour mener à bien ces opérations est estimé comme suit pour les 2 premières années :

• Mise en place ; concertation	10 jours
• Consultations ; marchés	10 jours
• Compilation de données ; extractions...	10 jours
• Suivis des études	15 jours
• concertation partenaires pour mise en place des travaux	15 jours
• suivi de la mise en place des solutions	15 jours
• suivi résultats	5 jours

Soit environ 40% d'un temps plein, principalement au SIDELEC, avec toutefois du temps à prévoir côté EDF pour les aspects données dont les extractions demanderont des manipulations potentiellement longues (requêtes peu habituelles ; nécessité de respecter la confidentialité de données clients...) ainsi que l'analyse de données de charges et de contraintes sur la HTA avant et après les opérations.

⁹⁴ Sur la base d'une augmentation globale moyenne des pointes après MDE de 4,5%

Hypothèses de calculs retenues pour le dimensionnement du programme et l'estimation des impacts :

Estimation des gains : approche par commune

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Salazie	St Philip.	Entre 2	Ste Rose	Palmistes	Cilaos	Ste Marie	St Leu	3 Bassin	Petite Ile
nombre de clients total zones choisies	37167	38322	39517	40751	42026	43344	44706	46114	47570	49074
Puiss. appelée par client sans MDE Macro (kW)	0,87	0,90	0,93	0,97	0,99	1,02	1,04	1,07	1,09	1,12
tendantiel Puiss. appelée (MW) sans MDE macro	32,3	34,6	36,9	39,4	41,7	44,1	46,6	49,3	52,1	55,1
Puissance appelée avec opérations MDE macro	32,1	34,2	36,2	38,4	40,3	42,4	43,5	44,5	46,5	48,4
Gain à la pointe :	0,2	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	3,1	4,8	5,5	6,7
SALAZIE : nombre de clients	2258	2303	2350	2397	2445	2495	2545	2596	2648	2702
puissance appelée par client après MDE macro	0,78	0,80	0,81	0,83	0,84	0,86	0,88	0,90	0,91	0,93
puissance appelée zone sans MDE macro (MW)	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9	3,0
puissance appelée zone après MDE macro (MW)	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
SAINT PHILIPPE : nombre de clients	1603	1635	1669	1703	1738	1773	1809	1846	1884	1922
puissance appelée par client après MDE macro	0,87	0,81	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95
puissance appelée zone sans MDE macro (MW)	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
puissance appelée zone après MDE macro (MW)	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8
ENTRE DEUX : nombre de clients	2118	2191	2267	2346	2428	2512	2600	2690	2784	2880
puissance appelée par client après MDE macro	0,87	0,90	0,84	0,85	0,87	0,89	0,91	0,92	0,94	0,96
puissance appelée zone sans MDE macro (MW)	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,2
puissance appelée zone après MDE macro (MW)	1,8	2,0	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8
SAINT ROSE : nombre de clients	1951	1976	2001	2027	2052	2078	2105	2132	2159	2186
puissance appelée par client après MDE macro	0,87	0,90	0,93	0,87	0,88	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98
puissance appelée zone sans MDE macro (MW)	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
puissance appelée zone après MDE macro (MW)	1,7	1,8	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1
PLAINE DES PALMISTES : nombre de clients	1969	2032	2097	2165	2234	2306	2380	2457	2536	2617
puissance appelée par client après MDE macro	0,87	0,90	0,93	0,97	0,89	0,91	0,92	0,94	0,96	0,98
puissance appelée zone sans MDE macro (MW)	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9
puissance appelée zone après MDE macro (MW)	1,7	1,8	2,0	2,1	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6
CILAOS : nombre de clients	2050	2085	2120	2156	2192	2229	2267	2305	2344	2384
puissance appelée par client après MDE macro	0,87	0,90	0,93	0,97	0,99	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99
puissance appelée zone sans MDE macro (MW)	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
puissance appelée zone après MDE macro (MW)	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4
SAINT MARIE : nombre de clients	9710	10050	10402	10766	11143	11533	11936	12354	12787	13234
puissance appelée par client après MDE macro	0,87	0,90	0,93	0,97	0,99	1,02	0,93	0,95	0,97	0,99
puissance appelée zone sans MDE macro (MW)	8,5	9,1	9,7	10,4	11,1	11,7	12,4	13,2	14,0	14,9
puissance appelée zone après MDE macro (MW)	8,5	9,1	9,7	10,4	11,1	11,7	11,1	11,8	12,4	13,1
SAINT LEU : nombre de clients	9337	9710	10099	10502	10923	11359	11814	12286	12778	13289
puissance appelée par client après MDE macro	0,87	0,90	0,93	0,97	0,99	1,02	1,04	0,96	0,98	1,00
puissance appelée zone sans MDE macro (MW)	8,1	8,8	9,4	10,2	10,8	11,5	12,3	13,1	14,0	14,9
puissance appelée zone après MDE macro (MW)	8,1	8,8	9,4	10,2	10,8	11,5	12,3	11,8	12,5	13,2
TROIS BASSINS : nombre de clients	2110	2159	2209	2259	2311	2364	2419	2474	2531	2589
puissance appelée par client après MDE macro	0,87	0,90	0,93	0,97	0,99	1,02	1,04	1,07	0,98	1,00
puissance appelée zone sans MDE macro (MW)	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9
puissance appelée zone après MDE macro (MW)	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,5	2,6
PETITE ILE : nombre de clients	4061	4181	4303	4430	4560	4694	4832	4974	5120	5271
puissance appelée par client après MDE macro	0,87	0,90	0,93	0,97	0,99	1,02	1,04	1,07	1,09	1,01
puissance appelée zone sans MDE macro (MW)	3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	4,8	5,0	5,3	5,6	5,9
puissance appelée zone après MDE macro (MW)	3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	4,8	5,0	5,3	5,6	5,3

Principales hypothèses utilisées :

taux d'augmentation pointe par client jusqu'en 2009	3,6%	L'augmentation du nombre de clients est prise en compte par ailleurs (le nombre de clients est ajusté par commune et par an selon des taux d'augmentation calculés entre 1999 et 2002 à partir des données des CRAC)
taux d'augmentation pointe par client à partir de 2010	2,5%	effet PRERURE général : on considère qu'à partir de 2010 on voit bien les effets du PRERURE sur les évolutions des appels de puissance
taux d'augmentation pointe par client après MDE	2,0%	effet MDE macro + PRERURE
pointe par client domestique	0,84 kW	
Gain moyen à la pointe	10,4%	Compte tenu des hypothèses de taux de diffusion considérée (voir fin des compléments à la fiche MDE micro)
économie moyenne sur la consommation (kWh/client)	395	
Base consommation moyenne (kWh/client)	4000	Moyenne issue des données CRAC ; utilisée pour calculer le montant de la TLE MDE.
Pourcentage TLE MDE	2%	Sert à financer les opérations suivantes
Montant moyen d'un renforcement sur les zones	100 €/ml	Considéré plus élevé qu'en MDE micro où on ne touchera quasiment que le l'aérien. Cette donnée sera à affiner par commune lors du montage des dossiers de financement auprès du FACE.

Avec une bonne diffusion des actions PRERURE à l'échelle de la région, il est possible que le gain apporté par les opérations de MDE macro diminue. L'évaluation des actions sera très importante sur ce point, de façon à définir à l'horizon 2010 par exemple quelles sont les orientations à donner aux actions grand public et MDE réseau qui se rejoignent car bâties sur les mêmes actions phares LBC et chauffe eau solaire.

Dépenses et financements prévisionnels par année

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	total sur 10 ans
	Salazie	St Philip.	Entre 2	Ste Rose	Palmistes	Cilaos	Ste Marie	St Leu	3 Bassin	Petite Ile	
Nombre de clients concernés :	2258	1635	2267	2027	2234	2229	11936	12286	2531	5271	44 675
montant aides MDE macro (k€)	436	316	438	391	431	430	2304	2371	489	1017	8 622
Montants mise en place & animation (k€)	212	159	213	149	162	162	527	542	181	356	2 664
moyens internes EDF & SIDELEC (k€)	40	35	30	25	25	25	30	30	25	25	290
total action (k€)	688	510	680	565	619	617	2861	2943	695	1398	11 577
recette TLE MDE à 2%	16,7	29,4	47,5	64,6	84,1	104,4	208,6	320,6	349,8	405,3	1 631
FACE sur animation (72,44% sur DMA)	47,6	35,7	47,8	33,5	36,5	36,4	118,4	121,8	40,7	79,9	598
ADEME & Région sur animation	164,3	123,3	165,0	115,7	126,0	125,7	408,9	420,4	0,0	0,0	1 649
moyens internes EDF & SIDELEC	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	30,0	30,0	25,0	25,0	290
FACE (ou ADEME & Région) / aide complémentaire	42,7	30,9	42,9	38,3	42,3	42,2	225,7	232,3	47,9	89,7	835
ADEME & Région / aide complémentaire	78,4	39,5	47,9	20,7	10,0	0,0	283,2	196,6	0,0	0,0	676
ADEME & Région aide base PRERURE	198,7	143,9	199,5	178,3	196,6	196,2	1050,4	1081,2	222,7	463,8	3 931
CSPE	99,4	72,0	99,8	89,2	98,3	98,1	525,2	540,6	111,4	231,9	1 966
solde TLE en fin d'année (reporté années suivantes)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	-10,6	0,0	102,6	-102,6	-
						reporté 2012			reporté 2015		
nb clients touchés (cumulé)	2258	3893	6161	8187	10422	12651	24587	36874	39405	44675	189 112
MWh économisés	892	1538	2433	3234	4117	4997	9712	14565	15565	17647	74 699
économies pour les clients (k€)	80	138	219	291	370	450	874	1311	1401	1588	6 723

Nouveaux financements :

9c : Nouveaux financements

Plan de la fiche

- 1 **Présentation des possibilités de nouveaux financements**
- 2 **Montages de financements innovants**
- 3 **Création d'un pôle de recherche de financements complémentaires et de montages de financements innovants**

1/ Présentation des possibilités de nouveaux financements

Europe

- Aides directes
 - Energie Intelligente pour l'Europe incluant ALTENER, SAVE, STEER ou COOPENER (jusqu'à 2006)
 - 6ième Programme Cadre de Recherche et de Développement
 - Selon la nature des projets d'autres programmes peuvent être intéressant : p.ex. formation dans Socrate
- Aides indirectes
 - Fond social européen : peut soutenir des formations ou qualifications professionnelles dans le domaine de la MDE et les énergies renouvelables
 - Programme d'initiative communautaire : p.ex. INTERREG ou Actions innovatrices

Etat :

- Subventions directes : sur des opérations d'envergures
- Contrat de plan état-région : par l'intermédiaire de la contractualisation avec l'ADEME pour la période jusqu'en 2006
- Crédit d'impôt : selon les conditions et champs d'application définis par le ministère des finances dans le cadre de la loi de finance
- Défisicalisation : selon les conditions et champs d'application définis par le ministère des finances dans le cadre de la loi Pons. Un levier très efficace pour diminuer l'impact sur le système électrique des nouveaux logements construits chaque année serait de conditionner la défiscalisation de la construction neuve à la mise en place de systèmes d'eau chaude solaire sur les logements. La majorité des nouveaux logements est en effet construite avec la défiscalisation, et l'augmentation du taux de 4% proposée pour

l'intégration des énergies renouvelables n'est presque pas utilisée⁹⁵. Une telle obligation semble techniquement et juridiquement possible selon La DGEMP⁹⁶ contactée sur le sujet. Ajouter une contrainte aux promoteurs qui se justifie d'un point de vue environnemental et économique paraît cohérent. Toutefois, la tendance actuelle est plutôt à la baisse des financements liés à la défiscalisation ; il ne paraît donc pas possible d'ajouter dans l'immédiat des contraintes à l'obtention de ces financements. Si la logique de diminution de la CSPE est bien comprise, le raisonnement en coût global reste toujours difficile à utiliser pour ce type d'arbitrage du fait du cloisonnement des budgets (la compensation, issue d'un prélèvement sur les recettes des distributeurs d'électricité, n'est pas vue directement comme une dépense publique). Les acteurs du PRERURE devront rester en veille sur cette piste qui intéresse les quatre DOM de manière identique.

- Planification pluriannuelle d'investissement dans les moyens de production d'électricité (PPI) : à court terme une sécurisation des moyens de production à base des combustibles fossiles est en cours (extension de la centrale thermique du Gol ou le remplacement de la centrale thermique au port) l'accent dans la planification à moyen terme pourrait être mis sur les énergies renouvelables comme hydroélectricité, l'éolien ou le PV. Des appels d'offre pourraient être lancés afin de mobiliser des fonds privés ou public pour réaliser des nouvelles installations utilisant ces énergies renouvelables.

Fonds spécifiques Energie :

- CSPE : Ce fonds de compensation sert au financement du surcoût de production dans les DOM notamment pour garantir la péréquation tarifaire aux usagers. La CSPE finance déjà, via EDF, un certain nombre d'actions de MDE dans les DOM comme le chauffe eau solaire et les lampes basse consommation. Les actions définies dans le cadre du PRERURE présentent toutes un impact sur le système électrique qui peut être valorisé comme baisse future des besoins de compensation. Il y aura lieu sur certaines actions de définir dans quelle mesure la CSPE pourrait financer de l'animation en plus de l'aide directe à l'investissement. Ce travail devra se faire en concertation avec EDF. Les contacts avec la CRE sur le sujet sont menés pour EDF au niveau national par le SEI.
- FACE (limité aux sites isolés et MDE sur les lignes électriques en contrainte) : les fiches 9a et 9b détaillent les modalités de mise en place d'opérations de MDE réseaux permettant d'utiliser les crédits FACE pour augmenter localement la diffusion des actions PRERURE (le surcoût lié à la diffusion plus forte se justifiant par les économies de travaux engendrées sur les réseaux dans ces zones).
- Certificat blancs : les fournisseurs d'énergies vont avoir l'obligation d'acquérir des certificats d'économies d'énergies (certificats blancs) : ils le feront soit en faisant des économies sur leurs propres installations, soit en aidant leurs clients à en faire, soit en

⁹⁵ par manque d'information de la part du maître d'ouvrage mais aussi par manque de volonté et du fait que le plafond défiscalisable est souvent déjà atteint. Pour le prioritaire occupant, le taux de défiscalisation est en effet de 40%, ce qui fait que seuls les maîtrises d'ouvrages particuliers situés dans les tranches d'imposition les plus élevées peuvent bénéficier des 4% supplémentaires. Pour le promoteur non occupant, le taux est de 25%, mais la rentabilité économique de l'opération étant déjà au rendez-vous, prévoir un chauffe eau solaire est vu principalement comme une contrainte de plus dans le processus de construction. La notoriété du « produit » chauffe eau solaire n'est pas encore jugée assez bonne pour qu'un promoteur puisse valoriser ce plus dans le logement qu'il propose.

⁹⁶ Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières au Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie.

achetant des certificats à des personnes morales ayant elles-mêmes réalisé des économies. Un registre national des certificats blancs sera tenu par la caisse des dépôts. Une limite basse d'opération éligible a été fixée à 3 GWh cumac⁹⁷.

Si le fournisseur n'atteint pas ces objectifs il devra payer une pénalité d'un montant de 2 ct€/kWh. Ce montant reste faible au regard des coûts moyens des opérations PRERURE. Il ne permettra pas à lui seul de justifier d'opérations de MDE mais peut inciter à la mise en place d'offres innovantes de la part des fournisseurs, en partenariats avec d'autres financeurs. Il pourra être intéressant pour EDF de se positionner sur des offres de service complètes basées sur un usage de l'énergie plutôt que l'énergie elle-même. Par exemple, la fourniture et l'installation d'un chauffe eau solaire dont le financement pour le client se ferait au travers d'une mensualité prélevée sur la facture, d'un montant équivalent au coût de l'eau chaude électrique⁹⁸.

Les DOM, grâce à un potentiel plus intéressant et à toute l'expérience acquise ces 20 dernières années seront naturellement les zones prioritaires pour démarrer ce type d'offre.

Par ailleurs, la Région fera partie des opérateurs éligibles à l'émission de certificats blancs. La vente des certificats émis pourrait être une source de financement complémentaire aux actions du PRERURE. Il sera toutefois à court terme probablement plus facile et plus efficace de passer par le distributeur d'électricité, qui a déjà des relations financières avec tous les usagers, pour récupérer le produit de la vente et le traduire en aides (directes ou au travers de montages financiers) vers les clients et/ou pour financer la communication nécessaire à la participation des clients..

- FOGIME : Le Fonds de Garantie des Investissements de Maîtrise de l'Energie a été créé en 2000 à l'initiative de l'ADEME et de la Banque de Développement des PME (BDPME), à travers sa filiale SOFARIS⁹⁹, auxquelles se sont joints EDF et Charbonnages de France. Il est destiné à encourager les investissements des PME en faveur de la maîtrise de l'énergie en garantissant les prêts qu'elles contractent auprès des banques. Sont éligibles les matériels performants, les modifications de process et les EnR.
- Le Fonds d'investissement de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (FIDEME) est un fonds d'investissement de 45 M€ relevant de la catégorie des fonds communs de placement à risque (FCPR), doté à hauteur de 15M€ par l'ADEME et 30M€ par des investisseurs qualifiés. Il est destiné à promouvoir et à faciliter le financement de projets dans les secteurs de la maîtrise de l'énergie, les EnR et de la valorisation des déchets, en France métropolitaine et dans les DOM/TOM. Le FIDEME intervient en quasi-capital par la souscription à des obligations émises par des sociétés développant des projets éligibles au fonds. Le fonds est géré par Léna Environnement, société de gestion agréée par la COB et filiale à 100% de CDC IXIS, la banque d'investissement du Groupe Caisse des Dépôts.

⁹⁷ kilowattheure "cumac" = kilowattheure cumulé et actualisé à 6% sur la durée de vie de l'investissement. Le calcul est fait sur une durée de vie moyenne de 10 ans, ce qui revient à économiser 360 MWh la première année, soit l'installation minimale de 240 CESI par an par exemple.

⁹⁸ Les certificats blancs apporteront alors l'opportunité pour EDF de monter en compétence sur de nouveaux métiers. Des contraintes techniques comme l'adaptation du logiciel de facturation (QE – Quittancement Elaboré) et la mise en place d'une gestion spécifique devront en effet être résolues.

⁹⁹ Société française de garantie des financements des PME

- Fonds de solidarité énergie (FSE) :

Année	Nombre de dossier	Montant total des aides (€)	Aide moyenne par dossier (€)
2000	570	145 000	254
2001	1474	228 000	155
2002	1555	243 000	156
2003	1710	316 000	185
2004	2247	409 000	182

Source : CRAC

Ce fonds vient en aide aux personnes en situation d'impayé d'énergie. Le nombre de dossier a été multiplié par 4 et le montant des aides distribuées par 3 sur les 5 dernières années. Une approche préventive pourrait être mise en place en parallèle à l'approche exclusivement curative existante. Les situations d'impayés d'énergie ont trois causes majeures :

- des revenus trop faibles
- des équipements non adaptés
- des comportements non adaptés

Bien souvent, l'arrivée d'une famille vers le FSE provient d'une combinaison de ces trois causes. Si la première relève exclusivement d'une problématique sociale, il existe des solutions pour diminuer les deux autres : formation / information des utilisateurs ; moyens de comptages complémentaires avec affichage en € plutôt qu'en kWh ; mise en place d'appareils performants. Le montant de l'aide par dossier est relativement faible, ce qui indique que les potentiels d'économies d'énergies ne seront pas très élevés en global. Néanmoins, compte tenu de la dimension sociale et de la constante augmentation des besoins de ce fonds, il sera intéressant d'analyser quel impact peut avoir une telle prévention. Une analyse des 50 à 100 plus gros dossiers permettra de mieux connaître la partie technique des causes des impayés et d'estimer dans quelle mesure la MDE apporte une solution valable à ces situations¹⁰⁰.

La mise en place de la MDE chez les familles faisant appel au FSE pourrait être intégrée dans un travail global avec la CAF pour le financement notamment de l'eau chaude solaire chez les familles modestes.

Collectivités :

- Conseil Régional :
 - ligne budgétaire dédiée au PRERURE
 - mise en place de nouvelles taxes, une nouvelle fiscalité pour réduire le recours aux énergies fossiles pour des fins énergétiques (transport exclu¹⁰¹)

¹⁰⁰ L'étude nécessaire comportera simplement une enquête chez les clients pour recenser les usages et habitudes d'utilisation de l'électricité et l'analyse des factures des dernières années. A partir de ratios de consommation pour les principaux usages domestiques à la Réunion, les éventuelles dérives seront rapidement identifiées. Des solutions types et les moyens de les implanter, en s'appuyant sur les actions PRERURE, seront alors définies. La prévention étant par essence plus vertueuse, il est important que ce fonds dispose a minima d'un volet informatif sur les bases de la MDE : la LBC, l'étiquette énergie, le chauffe eau solaire, les veilles, la climatisation (sans oublier les économies d'eau).

¹⁰¹ à moins d'utiliser une partie de la taxe sur les carburants pour financer le PRERURE. Le faire en le disant, pour des vertus pédagogiques et incitatives : il serait en effet logique que les gros consommateurs de carburants financent par ailleurs les actions de diminution des importations d'énergies fossiles pour la production l'électricité.

- revoir ses politiques sous l'angle de l'utilisation rationnelle de l'énergie et des énergies renouvelables : apporter un bonus pour les solutions plus performantes (p.ex. politique du logement ; aide au secteur du tourisme...)
- Conseil Général :
 - re-allocation d'une partie ou de la totalité de la taxe sur l'électricité perçue sur la vente d'électricité dans le département (en 2003 : 3,4 M€)
 - revoir ses politiques sous l'angle de l'utilisation rationnelle de l'énergie et des énergies renouvelables et d'apporter un bonus pour les solutions plus performantes (p.ex. politique du logement). La fiche action 8 sur la déclinaison du PRERURE dans les autres activités des institutionnels donne des indications sur les leviers possibles de développement de la MDE et des EnR via les politiques d'aides du Conseil Général.
- Communes ou communauté de communes :
 - re-allocation d'une partie de la taxe sur l'électricité (TLE) perçue sur la vente d'électricité dans les communes (en 2003 : 6,5 M€) et/ou mise en place d'une TLE majorée pour financer des actions de MDE. La mise en place d'une majoration de 2% de la TLE sur les communes bénéficiant d'opérations de MDE réseau (MDE « macro ») est prévue dans la fiche 9b.
 - revoir les politiques sous l'angle de l'utilisation rationnelle de l'énergie et des énergies renouvelables et apporter un bonus pour les solutions plus performantes (p.ex. plan local de l'urbanisme)

2/ Montages de financements innovants

Les actions proposées dans ce programme d'actions devront être mises en œuvre par des porteurs de projets ou des maîtres d'ouvrage. Mais ils se trouvent pas toujours dans une situation économique optimale et donc ont du mal à investir dans des technologies performantes pour remplacer la consommation d'énergie et surtout de l'électricité. Ceci est valable aussi bien pour des entreprises que pour des collectivités ou même des particuliers. De plus, la priorité dans l'investissement est souvent donnée à des actions qui sont en rapport direct avec la raison sociale de l'organisme : entreprises dans les outils de la production ou collectivités dans la construction des routes ou réhabilitation des bâtiments.

Il est donc nécessaire, en parallèle à la mise en place des actions, de se pencher sur des montages de financements innovants, qui permettent de réaliser des investissements qui se financent sur les économies d'énergie obtenues, sans bloquer la capacité d'investissement nécessaire à l'activité première du porteur de projet. Plusieurs possibilités de montage financier, qui sont souvent déjà utilisées dans d'autres secteurs peuvent être proposées pour faciliter l'investissement. Citons par exemple :

- Contrat de performance énergétique par des Société de Service d'Efficacité Energétique (en Anglais Energy Service Companies = ESCO)
- Leasing ou crédit/bail ; proposé par des SOFERGIE (voir plus loin).
- Prêts de type crédits à la consommation pour les particuliers

Contrat de performance énergétique

Les contrats de performance énergétique visent à établir une relation de confiance entre le maître d'ouvrage (p.ex. entreprise ou collectivité) et l'entreprise contractante, l'objet étant de

fournir une prestation de qualité sur le long terme. Cette coopération nécessite donc un contrat équilibré.

Le principe consiste en l'intervention de l'entreprise contractante, qui investit dans le projet tout son savoir-faire ainsi que les moyens financiers nécessaires. Elle prend donc en charge l'ensemble des travaux de planification, de construction et de maintenance, ainsi que leur financement, et en assume les risques. Elle doit s'assurer que les bâtiments/équipements feront l'objet des investissements nécessaires afin d'atteindre le niveau d'économies d'énergie garanti.

Ces économies d'énergies sont mesurées sur la base de la consommation moyenne d'énergie calculée sur les consommations des années précédentes. L'entreprise contractante finance ses investissements à partir des économies réalisées sur les coûts énergétiques. Le maître d'ouvrage, quant à lui, continue de régler les factures d'énergie et, à la fin, il retrouve la propriété d'un équipement efficace. Chacune des deux parties y trouve donc son compte, sans oublier les avantages, considérables, en matière de réduction de la consommation d'énergie et de la protection de l'environnement.

Ce type de contrat offre la garantie que les installations seront de bonne qualité, car il en va de l'intérêt de l'entreprise contractante : les frais de fonctionnement et de maintenance sont en effet à sa charge. Des frais réduits et une efficacité énergétique optimale offrent ainsi à l'entreprise contractante la possibilité de réaliser de plus grandes économies d'énergie, et donc d'être mieux rémunérée. En cas de panne sur les installations, l'entreprise contractante doit par ailleurs garantir une continuité de fonctionnement.

Au terme du contrat, le client maître d'ouvrage devient alors le seul bénéficiaire des économies réalisées. Mais un partage des économies entre le maître d'ouvrage et l'entreprise contractante peut être prévu dès le début du contrat. La durée du contrat est habituellement comprise entre 6 et 15 ans et dépend du volume d'investissement et des économies d'énergies réalisables.

Les contrats de performance, ou financement par des tiers sont intéressants pour le consommateur d'énergie car il garde en effet la libre disposition de ses moyens financiers pour d'autres utilisations, le financement étant assuré par les économies d'énergies réalisées, donc sans immobilisation de capital. En France ce système est pratiqué dans une certaine mesure par les entreprises exploitantes et peut être rencontré dans le secteur de l'industrie ou du tertiaire. L'application de ce système aux collectivités territoriales est en train d'être étudié : le code des marchés publics permet en effet des appels d'offres sur performance pour la construction et l'exploitation, mais exclu d'y intégrer le financement. Deux projets européens en cours visent à diffuser ce concept des contrats de performance énergétique en France : EUROCONTRACT (ADEME) et PUBENEFS (RAEE).

Un guide destiné aux municipalités concernant les contrats de performance énergétique publié par Energie-Cités qui décrit plus en détail ce montage innovant est présenté en annexe à la présente fiche.

Crédit/bail par SOFERGIE

Les SOFERGIE sont des sociétés financières spécialisées dans le financement par voie de crédit-bail immobilier et mobilier ou sous forme de location simple des investissements destinés, notamment, à économiser de l'énergie ou à protéger l'environnement. Les avantages du crédit bail proposé par les SOFERGIE sont :

- **opérations de financement hors bilan,**
- **tout en un seul contrat** : les investissements sont modulables : financements d'ensembles mobiliers, immobiliers ou **mobiliers et immobiliers,**
- **des financements jusqu'à 100%** de l'investissement y compris les frais d'études et honoraires, les frais de transport et de montage, les travaux et installations, les acquisitions des terrains, ...
- **l'intégration dans les montages de pré-financement des subventions et du recours au FOGIME,**
- le client peut **devenir propriétaire** de l'investissement en levant une **option d'achat** à la fin d'une **période de location,**
- le **client choisit** son équipement, fait réaliser les travaux, l'exploite,
- le client loue l'équipement, **les loyers sont des charges d'exploitation qui figurent au compte de résultat,** le bien ne figure pas au bilan,

Voir en annexe la plaquette SOFERGIE.

Crédits à la consommation pour financer l'achat d'équipements performants par les particuliers

- Les bonifications de prêts
Les prêts bonifiés reposent sur une collaboration entre les banques et l'Etat ou les collectivités, afin de garantir une utilisation optimale des subventions accordées par ces derniers. Bénéficiant de ces aides, les prêts sont alors accordés à des taux plus bas que ceux pratiqués sur le marché. Ces taux sont même ramenés à zéro dans certains cas : la totalité de l'aide est absorbée par la banque, lui permettant de couvrir les frais de gestion et de se rémunérer. Le client bénéficie ainsi d'une somme d'argent lui permettant d'investir immédiatement dans des équipements d'efficacité énergétique et de ne rembourser à la banque que le capital.
Dans le cas où le client bénéficie d'une aide directe et doit négocier un prêt avec sa banque pour compléter le financement de l'investissement, le montant cumulé des intérêts est souvent supérieur au montant de l'aide perçue, et l'utilisateur doit consacrer du temps à trouver lui-même un prêt adapté. On voit donc tout l'intérêt du mécanisme de bonification des prêts, non seulement pour l'investisseur mais aussi pour la banque, qui profite de la garantie de l'Etat ou de la collectivité et de l'effet d'échelle pour offrir ce genre de prestation à un tarif avantageux.
Voir en annexe l'exemple de la banque populaire d'alsace ainsi que des indications sur l'offre de crédit développement durable existante à la caisse d'épargne.
- Les principales contraintes pour toucher le maximum de foyers sont :
 - Les clients doivent souvent disposer d'un compte dans la banque qui propose le crédit pour pouvoir en bénéficier

- Les personnes à faibles ressources peuvent ne pas être éligibles aux conditions d'octroi des prêts
- Certains foyers ne disposent pas de compte en banque

En travaillant avec des organismes spécialisés sur les crédits à la consommation comme par exemple le Crédit Moderne (filiale de CETELEM), on s'affranchit du premier point. Il ne faudra pas pour autant écarter les banques car leurs offres peuvent être plus intéressantes pour les clients.

Le deuxième point concerne la crainte naturelle qu'a tout organisme prêteur de se retrouver face à un problème de recouvrement. Les banques ont une approche basée uniquement sur l'endettement pour octroyer des prêts. Elles ne savent pas intégrer par exemple la baisse des charges (et donc l'augmentation de la capacité à rembourser) chez un client qui investit dans un système performant¹⁰².

Cette crainte peut être levée par la mise en place d'un fonds de garantie pour ces emprunts. Le fonds de garantie peut être soit créé spécifiquement, soit associé au FSE, voire au FOGIME¹⁰³. Il apporte une garantie à hauteur de 50 à 70% du montant du prêt. Il est à noter que le fonds de garantie ne constitue que le dernier recours pour le créancier : Il n'enlève rien à l'engagement du client et à tous les dispositifs de recouvrement de créances auxquels la banque doit faire appel avant de se tourner vers ce fonds.

Une piste pour lever la troisième contrainte (et également la deuxième pour de nombreux clients) consiste à travailler en concertation étroite avec les services de la CAF pour que les emprunts puissent être remboursés directement par les allocations reçues par les usagers (sur le principe des allocations logements par exemple qui peuvent être versés directement au propriétaire bailleur dans le cadre d'un logement en location). Des échanges sont en cours entre la Région, l'ARER, l'ADEME et la CAF sur le sujet.

Pour les clients se trouvant en situation d'impayé d'électricité et disposant de l'eau chaude électrique, on peut imaginer de conditionner la participation du fonds d'aides aux impayés pour l'apurement de la dette à l'acceptation de l'offre chauffe eau solaire par le bénéficiaire (sous réserve que la mensualité à payer soit plus faible que le coût de la consommation du chauffe eau électrique).

- **l'eau chaude solaire à 19€ par mois sans apport !**

Une offre de prêt simple et sur laquelle il sera facile de communiquer est à bâtir en concertation avec les organismes bancaires locaux intéressés et les installateurs de chauffe eau solaires. Elle devra intégrer les aides existantes (ADEME ; REGION ; CSPE) qui pourront être modifiées en bonification de prêt par exemple¹⁰⁴. Des simulations permettront de définir le meilleur montage. Le crédit d'impôt ne pourra a priori pas être intégré à ce montage, car il ne peut pas être versé à une autre personne que le contribuable à qui il est attribué¹⁰⁵. Le prêt peut par contre intégrer une possibilité

¹⁰² Alors qu'on pourrait imaginer que pour un client ayant de l'eau chaude électrique, un emprunt avec une mensualité équivalente à la dépense effacée sur la facture d'électricité grâce au solaire va « se financer tout seul ». On retrouve bien ici l'intérêt qu'aurait un financement avec prélèvement direct sur la facture.

¹⁰³ Le FOGIME a toutefois été créé dans une logique d'aides aux petites entreprises pour faciliter leur développement (conformément à la vocation notamment de la BDPME qui y participe). L'utiliser à destination des particuliers nécessiterait de le modifier assez lourdement.

¹⁰⁴ Avec le jeu du crédit d'impôt s'appliquant après subvention, il est probable que le financement d'un prêt bonifié avant l'aide directe soit plus intéressant du point de vue du PRERURE. Pour ne pas contraindre le client à passer par telle ou telle banque, la liste des organismes partenaires lui sera communiquée, et il aura toujours la possibilité de toucher directement l'aide (cette possibilité sera impérative si un seul organisme financier est partenaire de l'opération)

¹⁰⁵ Des contacts ont été pris en ce sens par la fédération des Banques Populaires à Paris avec le Ministère des Finances. Les contraintes semblent être à la fois d'ordre juridique et technique.

de remboursement anticipé sans frais. Ainsi, pour financer un chauffe eau solaire coûtant 2 500 € fourni posé, on doit pouvoir arriver en considérant 500 € d'aides à une offre à 19 € par mois sur 10 ans. Au bout d'un an à un an et demi, le client touche le crédit d'impôt. Si il le verse intégralement en remboursement anticipé, la durée totale de son emprunt est ramenée à 6 ans. Il a aussi le loisir de le dépenser, ce qui peut être un argument commercial intéressant, en considérant que le chauffe eau s'amortit sur une durée plus longue.

Dans un objectif d'équiper 15 000 logements par an, il faudra néanmoins probablement arriver à une offre avec une mensualité de 15 € seulement¹⁰⁶ qui présentera une accroche très forte. Compte tenu des volumes en jeu, on peut espérer qu'une partie de l'écart puisse être compensée par un effort de la part des installateurs (dont les frais commerciaux devraient diminuer si le PRERURE communique suffisamment pour générer de la demande). La communication autour de cette offre intégrera la liste des partenaires (banques et installateurs) vers qui les particuliers se tourneront¹⁰⁷. Il est à noter qu'en arrivant à une offre à 15 € par mois, l'offre existante d'abonnement à l'eau chaude solaire utilisant la défiscalisation devient caduque (19 € par mois avec dépôt de garantie d'environ 400 €). Il sera intéressant pour s'assurer de l'efficacité de cette action de conditionner la participation d'un installateur à son engagement à effectuer au moins deux visites de maintenance sur les 3 ans suivant la vente.

- Il est important de ne pas oublier les besoins de changements de cuves qui vont arriver sur les chauffe eau solaires (au bout de 10 à 15 ans en général). Le remplacement de la cuve engendre un coût de l'ordre de 1000 € pour l'utilisateur, ce qui peut l'inciter à remplacer tout le chauffe eau en utilisant les financements existants, ce qui serait contre productif du point de vue de la dépense publique et augmenterait inutilement l'impact environnemental (importations supplémentaire de matériaux ; déchets). Une aide spécifique au remplacement de la cuve avec offre de financement doit être montée. Ce dispositif sera proposé en parallèle à celui lié à l'acquisition d'un chauffe eau neuf.

3/ Création d'un pôle de recherche de financements complémentaires et de montages de financements innovants

Comme présenté dans le chapitre 1, il existe un grand nombre de financements complémentaires, disponibles pour les entreprises de l'industrie et du tertiaire ainsi que pour les collectivités territoriales. Afin de faciliter l'investissement de ces acteurs il est de plus nécessaire de pouvoir proposer des montages financiers innovants, qui ne grèvent pas leur budget d'investissement, comme expliqué dans le chapitre 2.

Mais la mobilisation de ces financements complémentaires et la mise en place de ces nouveaux montages financiers requièrent temps et compétences. Ceci nécessite donc de créer un pôle d'expertise (voir aussi la fiche d'action du document PRERURE d'avril 2003). Dans un premier temps il est conseillé de créer un poste uniquement dédié à ce travail avec le

¹⁰⁶ Sur une base moyenne de 1500 kWh/an, la dépense mensuelle liée au chauffe eau électrique est de l'ordre de 12€ (tarif kWh heures pleines ; hors abonnement)

¹⁰⁷ Pour les zones bénéficiant d'une opération de MDE macro, il faudra définir comment sont répartis les chauffe eau à installer chez les clients ayant accepté l'offre proposée par les commerciaux (pour une bonne efficacité, il est en effet important que les clients donnent leur accord directement à l'intervenant dédié à l'opération). La première étude en cours sur Salazie permettra de définir plusieurs solutions.

recrutement d'une personne ayant une expérience professionnelle confirmée dans ces deux secteurs. L'emplacement de ce poste pourrait être situé dans le secrétariat/cellule du PRERURE ou à l'ARER.

Principales missions de cet intervenant (par ordre décroissant de priorité, selon les besoins définis dans les différentes actions) :

- Organisation et pilotage de la concertation pour la définition de l'offre de financement des chauffe eau solaires à destination des particuliers, comme décrit en fin du chapitre 2 ci-avant.
- Assistance au coup par coup des animateurs des actions MDE dans l'industrie et le tertiaire dans leurs contacts avec les maîtres d'ouvrage pour proposer le montage du financement adapté (p.ex. tiers-financement, crédit bail, contrat de performance énergétique etc.)
- Etablissement de données récapitulatives synthétiques sur les financements possibles pour les maîtres d'ouvrages privés et publics à destination des animateurs des fiches actions MDE (tertiaire, industrie et collectivités)
- Elaboration de propositions concrètes de modification de la fiscalité locale en matière d'énergie¹⁰⁸.
- Veille sur les financements existants pour la MDE et les EnR au niveau local / national / européen, démarchage pour permettre aux acteurs réunionnais de participer dans des projets et obtenir des financements complémentaires (p.ex. Programme Energie Intelligente Europe)
- Veille sur les programmes incitatifs existants et leurs retombées : connaissance des barèmes d'aides ayant bien fonctionné notamment pour la MDE grand public

Compétences requises pour ce poste :

- formation bac + 5
- économiste avec une certaine compétence en technique MDE et/ou EnR ou éventuellement ingénieur avec une compétence complémentaire en économie / finance
- expérience professionnelle requise : montage de financement, montage de programme de soutien etc.

Budget prévisionnel :

- Financement du poste : 100 k€ par an (intègre les coûts de structure et frais)
- Etude externalisée sur 100 dossiers d'impayés : environ 30 k€

¹⁰⁸ Compte tenu des travaux déjà engagés par l'ARER sur le sujet, les premières modifications pourront être proposées dès début 2006 : utilisation de la TLE, utilisation d'une part de la taxe sur les carburants (augmentation ou réaffectation). Une augmentation de la TLE sur tout le département pourrait se justifier auprès des consommateurs par le fait qu'elle permet de financer des actions qui leur apportent des économies (supérieures à l'augmentation) : voir à ce sujet les propositions dans la fiche 9b MDE macro.

Nouveaux financements (fiche n° 9)

Compléments à la Fiche 9c

1/ L'exemple de la Banque Populaire d'Alsace :

Cette banque mène depuis 1990 une politique active en faveur de la préservation de l'environnement. Cette démarche est illustrée par la création de PREVair, qui est défini comme étant le premier "éco-financement" à destination des PME/PMI en France : en effet, ce prêt, accordé à un taux particulièrement avantageux, ne l'est qu'après analyse des conséquences environnementales du projet qu'il sert à financer. Il peut couvrir jusqu'à 80% du coût total de l'investissement, et sa durée est de 5 à 7 ans. L'octroi du prêt est décidé par un comité d'experts indépendants, et la bonification du taux d'intérêts se fait sur la partie des fonds propres de la banque alimentée par les livrets d'épargne CODEVair. Chacun des membres du comité d'experts (constitué par l'essentiel des acteurs régionaux de l'environnement présents dans les structures socio-économiques, les communautés locales et les entreprises) dispose d'un droit de veto. Les critères de sélection des projets sont :

- La qualité de la démarche globale.
- La prise en compte par l'entreprise de tous les problèmes d'environnement : air, eau, bruit, énergie, matières, préservation des sites et des paysages.
- La qualité des choix techniques

Le dispositif a fait ses preuves en permettant de financer plus de 700 projets, tous secteurs d'activité confondus, depuis sa mise en place en 1990. Il s'est révélé comme un puissant levier d'action pour relayer les politiques de sensibilisation à l'environnement et aux économies d'énergie auprès des PME/PMI. Afin de toucher un public plus large, deux nouveaux produits ont été lancés en 2004 :

- Les prêts à 0% pour le financement de chauffe-eau solaires : Le Conseil Régional, l'ADEME et la Banque Populaire d'Alsace ont signé, le 11 juin 2004, une convention pour le financement de chauffe-eau solaires individuels (CESI). Cette convention se place dans le programme régional d'actions innovatrices en faveur des énergies renouvelables, piloté par la Région Alsace, et constitue une première en terme de partenariat public-privé pour le financement des énergies renouvelables. La Banque Populaire devient ainsi un interlocuteur unique pour la distribution des primes publiques pour l'installation de CESI, ce qui lui permet de proposer aux clients des prêts à 0%, plus avantageux pour ces derniers qu'un financement direct avec prime (le montant des intérêts cumulés sur un prêt classique serait supérieur à celui de l'aide).
- Les prêts bonifiés pour les maisons écologiques : L'ADEME et la Banque Populaire d'Alsace ont créé et lancé les premiers prêts bonifiés écologiques PREVair-ADEME en partenariat public-privé. Ce prêt est proposé à 2% sur 15 ans pour la construction de maisons écologiques, et à 2% sur 4 ans pour le financement de rénovations écologiques de l'habitat. Ce nouveau service permet au Groupe Banques Populaires de répondre à l'appel d'offres inscrit dans le Plan Climat 2004 [27], dont le but est d'accorder des crédits bonifiés aux ménages et aux entreprises pour le financement de travaux de haute performance énergétique.

La Banque Populaire est représentée par la BRED à la Réunion.

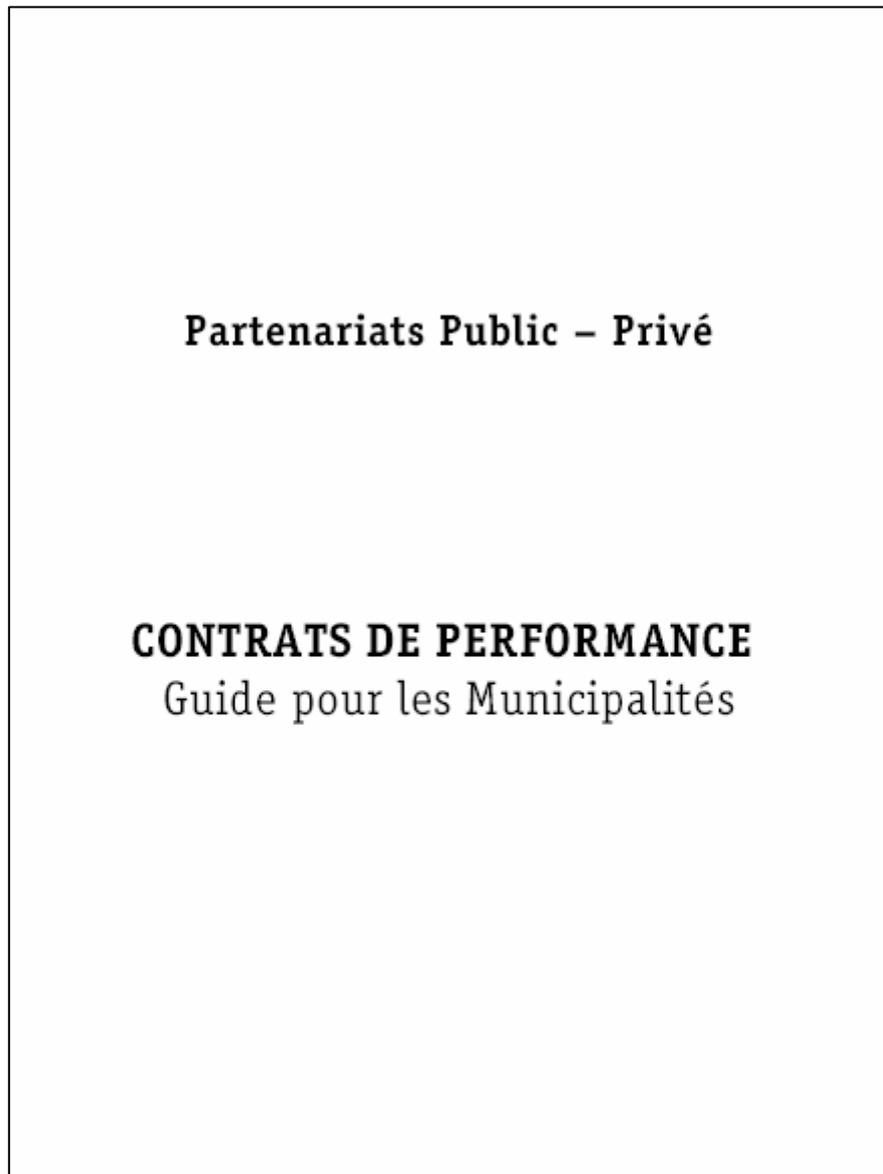
2/ L'offre de la caisse d'épargne

(Délégation Régionale PACA – Alpes – Corse - Réunion)

La caisse d'épargne propose à ses clients un crédit « développement durable » qui permet de financer des projets d'installation de systèmes utilisant les énergies renouvelables (éolien, solaire thermique et photovoltaïque, puit provençal...). Le montant de ce prêt, qui cible particuliers, artisans, commerçants et professions libérales, est plafonné à 15 000 €. La durée possible est de 2 à 15 ans. Le taux évolue chaque mois : pour septembre 2005, il était de 3,90% pour une durée de 2 à 15 ans (prêt à taux fixe). Exempté de frais de dossiers, ce prêt est donc très intéressant.

Pour les particuliers, la clientèle visée est surtout celle qui réalise un projet de construction de maison. Le crédit développement durable est alors associé au prêt immobilier. La Caisse d'Epargne a déjà communiqué avec l'ARER sur le salon de l'habitat mais n'a pas encore communiqué directement sur ce crédit qui n'est pas une offre spécifique Réunion.

3/ Guide Energie-Cités sur les contrats de performance énergétique (31p)



4/ Brochure de présentation SOFERGIE (15p)



SOLAIRE THERMIQUE

(fiche N°10)

Thème Solaire Thermique	Action Développement CES Individuel et Collectif	n° fiche 10
-----------------------------------	------------------------------------------------------------	-----------------------

Descriptif de l'action

thème, nature de l'action, cible(s)...

VOLET 1 : SUBVENTION FORFAITAIRE PORTANT SUR LA POSE DES EQUIPEMENTS A L'ACHAT D'UN CESI

- **Cible** : Nouveaux logements et renouvellement installation pour particuliers préférant l'acquisition à la location.
- **Objectif** : Tendre vers un prix d'achat au particulier d'environ 1000€ pour relancer la vente directe (ici : 1400€)
- **Description** :
 - Subvention de 200€ (péréquation) + 400€ (Région-ADEME) soit 600€ / CESI équivalent 300L, adressée par chèque sur présentation de facture (conditionnée installateur Qualisol) venant s'ajouter au crédit d'impôt et appliquée sur le total matériel et pose. NB : Afin de ne pas diminuer le montant du crédit d'impôt calculé sur le coût du matériel, certaines régions proposent de porter prioritairement leur aide sur la pose du système. Validation lors du calcul des impôts en 2006.
 - Aide au financement par crédit à la consommation. Pour les familles les plus modestes, la CAF pourrait gérer l'emprunt restant après aides et récupérer les mensualités directement sur les allocations logements par exemple. De même, pour les situations d'impayé, il est proposé de conditionner l'accès au fond d'aides aux impayés par l'acceptation d'une offre solaire, uniquement pour les sites techniquement propices.
 - Campagne de communication auprès de la population, des entreprises du bâtiment et des MO.
 - Accord préalable avec les installateurs et fournisseurs pour éviter toute augmentation opportuniste de leurs tarifs

Remarques : Evaluer la possibilité d'obliger l'installation de CES via la loi de défiscalisation pour les logements neufs (approche commune 4 DOM). Aide spécifique au remplacement de la cuve pour éviter l'acquisition d'un système complet, pouvant se révéler plus avantageux pour l'utilisateur. Enfin, il n'est pas tenu compte de l'aide complémentaire régionale existante pour inciter l'installation de chauffe eau dissociés (500€) : à maintenir (pourra au besoins être plafonnée à un certain nombre de CES dissociés par an).

VOLET 2 : SUPPRESSION OU DIMINUTION DU DEPOT DE GARANTIE, PROGRAMME CESI DEFISC

- **Cible** : Nouveaux logements et renouvellement installation
- **Objectifs** : intensifier et pérenniser l'implantation CES via le programme de défiscalisation
- **Description** :
 - Subvention équivalente au dépôt de garantie (400€) ou permettant de le ramener à un montant très abordable (150€ par exemple, soit une aide de 250€ à l'achat). Le montant de la compensation (200€) reversée au solariste.
 - Campagne de communication grand public associée

Remarque : Voir si nécessaire dans le cas où un organisme financier propose une offre d'emprunt attractive avec valorisation du crédit d'impôt (volet 1)

VOLET 3 : OBLIGATION DANS LOGEMENT SOCIAL : CESI ET CES COLLECTIF

- **Cible** : logement social neuf ou en réhabilitation
- **Objectif** : pose quasi systématique de CESI dans les logements sociaux pour diminuer les charges
- **Description** :
 - Neuf : Imposer le solaire thermique via la LBU, lobbying (sensibilisation) de la Région auprès des opérateurs sociaux lors du conseil d'administration
 - Réhabilitation : la DDE (sollicitée par les bailleurs) doit conditionner ses aides au financement à l'insertion de CES sauf exception (contrainte technique trop élevée)
 - Récupération d'une partie des coûts d'installation auprès des locataires utilisateurs par un système de « coûts d'accès à l'eau chaude sanitaire » mais inférieurs aux dépenses moyennes ECS par Chauffe-eau électrique ou gaz.

VOLET 4 : SUBVENTION HABITAT COLLECTIF PRIVE ET ETUDES DE FAISABILITE

- **Cible** : Logements neufs collectifs ou en réhabilitation (bailleurs privés)
- **Objectif** : plus de 50% des nouveaux projets intègrent CES
- **Description** :
 - Aides au financement pour les maîtres d'ouvrage non éligibles à la défiscalisation pour la construction neuve de logements (ou qui ne peuvent bénéficier du bonus de 4% lié à l'utilisation des EnR).
 - Financement 100% de pré-diagnostics et d'études de faisabilité pour les nouveaux projets ou lors de réhabilitation – intégration de suivi & relance dans la mission de pré diagnostic et/ou suivi par l'animateur de l'action.

Autres pistes : Le dépassement du coefficient d'occupation des sols (COS) est autorisé dans la limite de 20 % et dans le respect des règles d'urbanisme locales pour les bâtiments résidentiels à haute performance énergétique et/ou intégrant des équipements d'énergies renouvelables.

Obligation d'installer CES via la loi de défiscalisation pour les logements neufs.

	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
Gain à la pointe (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Risques ou incertitudes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gain sur la consommation (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Disponibilité du Pilote	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coût (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Impacts rapides et visibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durée de la mise en place	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Note globale de l'action :	16 /20				

Pilote pressenti et partenaires:*organisme, nom, disponibilités,...*

Pilote : REGION - ADEME

Partenaires : EDF (programme de défiscalisation, compensation), ARER (animation), installateurs et opérateurs, MO

Enjeux :*énergétiques, économiques, environnementaux, sociaux, infrastructures -réseau-*

55 MW et 27 MW évités aux pointes de 19h et 11h p/r au tendanciel (taux d'équipement en CES constant).
1 100 GWh évités sur la période 2006-2015 p/r tendanciel, et 4 100 GWh économisés sur la durée de vie des équipements (sans intégrer la probable modification du marché et des comportements).

Actions CESI : 46 MW et 23 MW évités aux pointes de 19h et 11h p/r au tendanciel. 920 GWh économisés sur la période 2006-2015, soit 3430 GWh sur la durée de vie des équipements.

Actions sur Collectif et Social : 9 MW et 4.5 MW évités aux pointes de 19h et 11h p/r au tendanciel. 180 GWh économisés sur la période 2006-2015, et 670 GWh sur la durée de vie des équipements.

Moyens :** moyens existants actuellement sur l'île :*

PRME : 4 actions. Moyens financiers en 2005 de 5 416 k€ dont 1 290 k€ par la Région.

** moyens à mettre en œuvre (formations,...) :**Moyens à prévoir ; descriptif du rôle et des responsabilités des intervenants. Formations.*

Offre attractive permettant une bonne accroche de communication

Coûts prévisionnels de l'opération et plan de financement :*Coûts de pilotage éventuellement isolés. Plan de financement par bailleurs*

Coût total de l'action sur 10 ans : 120 M€, (12 M€/an)

Le coût des actions CES Collectif et Social (volets 3 et 4) s'élève à environ 32 M€ sur 10 ans.

Financement :

Région, ADEME et CRE via EDF (compensation)

Résultats à attendre :

64% de logements équipés CES en 2015 (objectif 80% en 2025)

Mesures de suivi à mettre en place (+ indicateurs) :

- concertation et sensibilisation des solaristes et des opérateurs (sociaux et privés)
- moyens humains pour le suivi
- suivi des prix du marché pour actualisation des aides

Pré requis & premières tâches à lancer pour engager l'action :

détailler les acteurs, le type de tâche (étude, appel à projet, ...), le budget nécessaire, ...

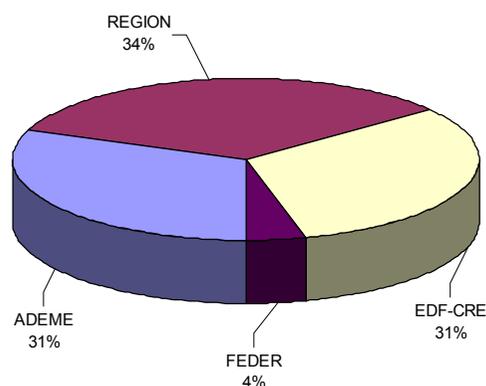
- Validation de la mobilisation possible de la CSPE pour l'achat direct. Elaboration d'un barème d'aides à l'investissement
- Développement de produits bancaires type « emprunt solaire » : simplicité, taux d'emprunt intéressant (subventionné ?), récupération du crédit d'impôt par l'organisme prêteur pour éviter tout versement initial élevé au client, mise en place d'un fond de garantie (avec le dispositif d'aides aux impayés par exemple) pour que les personnes à faibles ressources aient également accès à cette offre, et ne soient pas condamnées à dépenser de l'électricité pour avoir de l'eau chaude, faute de ne pas remplir les critères d'acceptation du crédit.
- Mise en place de procédures simplifiées pour le déclenchement des aides
- Accord de principe des bailleurs sociaux et procédure de financement (participation des occupants, aides régionales, FEDER...)
- S'assurer que les autres partenaires impliqués dans les actions actuelles (FEDER notamment pour le collectif) pourront poursuivre leur implication malgré la hausse des volumes.
- Charte de qualité des installateurs : exigence d'un interrupteur temporisé (limitant le fonctionnement des résistance électrique d'appoint).

Résultats estimés :												
	Total	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
MWh / an	4 100 000	17 700	37 100	57 700	78 300	99 400	120 600	141 700	162 800	183 900	205 000	
MW à la pointe 19h	55	5	10	15	21	27	32	38	43	49	55	
Moyens (k€)	120 170	10 290	11 080	12 060	12 100	12 440	12 440	12 440	12 440	12 440	12 440	
Moyens humains dédiés PRERURE		5,5	5,5	6	6	6	6	6	6	6	6	
Indicateurs de suivi : Quantités vendues par type de cible	Source des données : Portail PRERURE (instruction des dossiers)				Périodicité : Bilan trimestriel				Intervenant pour le suivi : Equipe du portail PRERURE			
Remarques : Les résultats principaux estimés présentés dans le tableau ci-dessus (et les graphiques page suivante) correspondent aux économies générées par le programme PRERURE par rapport au tendanciel (taux d'équipement en CES des logements constant p/r à 2005). Le budget est global. L'économie d'énergie totale est calculée sur la durée de vie (20 ans) des équipements supplémentaires installés par rapport au tendanciel.												

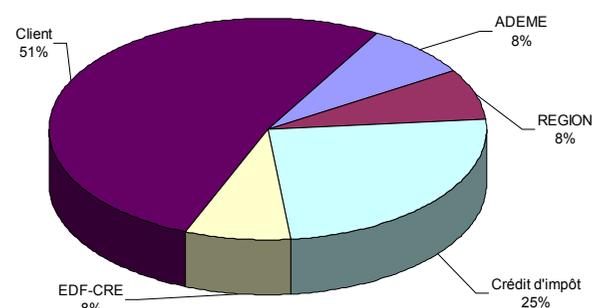
Retour d'expériences d'opérations similaires :

Le système d'abonnement à l'eau chaude solaire a permis de développer de façon très nette cette filière dans les DOM. Avec le crédit d'impôt et le recours à un crédit à la consommation, une offre comparable devient possible. Elle pourrait même être financièrement plus intéressante pour le client et lever un des freins les plus importants au développement de ce type d'offre : le dépôt de garantie (ou tout autre versement initial élevé nécessaire).

Répartition Financement PRERURE

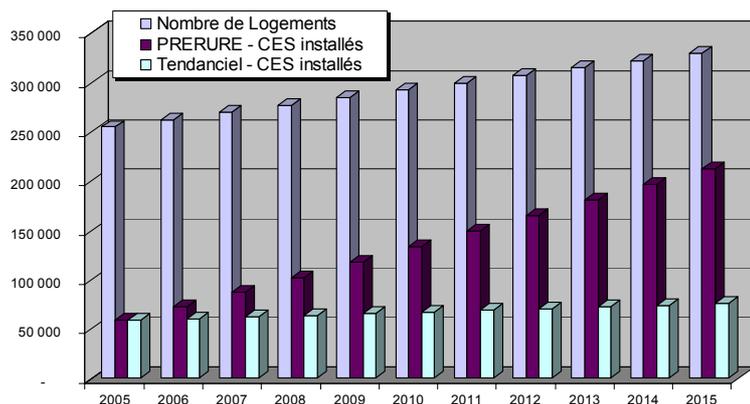


Répartition coûts CESI 300I vente

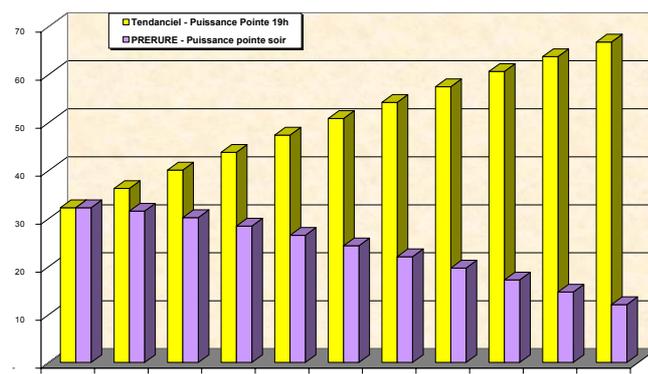


Action CES	Quantité	Montant Total k €	ADEME	REGION	EDF-CRE	FACE	FEDER
CESI défisc	79500	47 700	15 900	15 900	15 900	-	-
CESI vente aide	44500	26 700	8 900	8 900	8 900	-	-
CESI logement social	4700	7 050	1 410	2 350	2 350	-	940
CES collectif social	20200	30 300	6 060	10 100	10 100	-	4 040
CES collectif privé	5000	2 000	1 000	-	1 000	-	-
Etudes, Diag	200	2 000	1 400	600	-	-	-
Emplois mobilisés	6	4 500	2 250	2 250	-	-	-
TOTAL		120 250	36 980	40 100	38 250	-	4 980
			31%	34%	31%	0%	4%

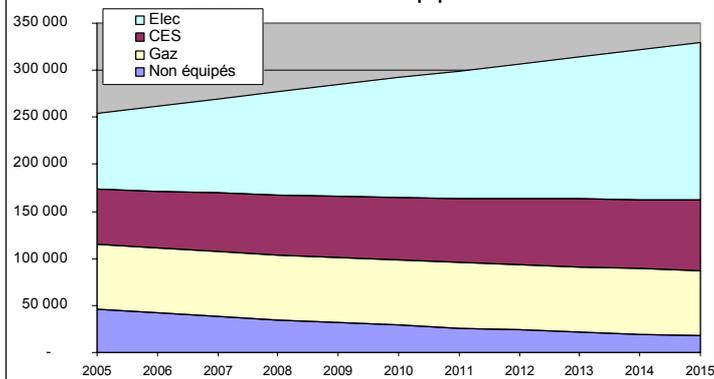
Evolution logements équipés CES



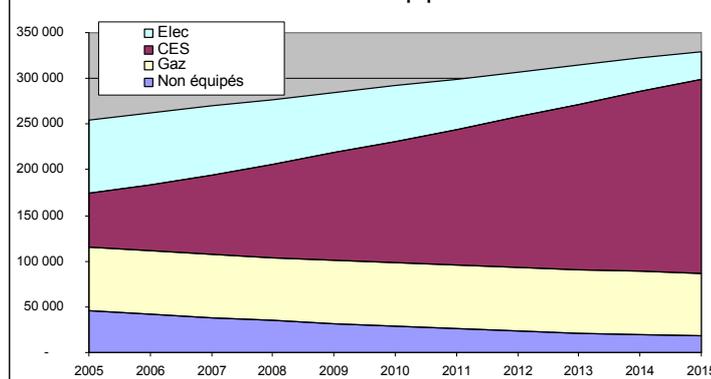
Evolution Puissance 19h Pointe CES



TENDANCIEL - Evolution Equipement ECS



PRERURE - Evolution Equipement ECS



Remarques :

- Coût PRERURE du kW non actualisé pointe 19h évité = 2230 €/kW. Coût aides kWh PRERURE brut 0.03 €/kWh.
- La diminution des prix du CES n'est pas prise en compte
- Foisonnement important donc effet de l'action sur la journée et notamment aux 2 pointes.

	Données		Hypothèses	
	1999 (INSEE)	2004 (IPSOS / INSEE)	Tendanciel	PRERURE
Nombre total de logements	215 000	247 000	+ 7500 / an (+ 9000 nouveaux – 1500 destructions) (PERENE)	
Non équipés	37%	20%	Diminution constante : 5% en 2015	
CES (Solaire)	8%	19%	Taux constant (23%)	Voir tableau
CEG (Gaz)	24%	28%	Nombre CEG constant	
CEE (Electricité)	31%	33%	Complément	

Données		Sources / Remarques
Taux de substitution CE élec.	100%	hors action, abandon des CE Gaz exclusivement reporté vers CE Elec.
Part logements indiv. / collectifs sociaux / coll. privés (1999)	75% / 20% / 3%	Etude potentiel solaire TECSOL, INSEE

Hypothèses		Remarques
Puissance CE électrique à 19h / à 11h (kW)	0.4 / 0.2	SERT, EDF SEI,
Electricité évitée annuellement par CES (kWh)	1500	Moyenne basse
Aide CESI défisc 1 année offerte (k€)	0,6	Compensation (200€) + Ademe-Région (400€)
Aide CESI vente (k€)	0,6	Soit prix = 1360€ après subventions et crédit d'impôt (prix original = 2600€ dont 520€ de pose)
Aide CESI logement social (k€/logement)	1,5	Avec : 1200€/m², 3m²/logement, 30% subv région
Aide CES collectif (k€)	1,5	Idem
Aide CES collectif privé (k€)	0,4	Soit 10% de 1200€/m² x 3m² par logement
Coût Etude faisabilité, Diag (k€)	10	PRME
Coût Emploi mobilisé (k€)	100 / 50	SERT (3 postes de secrétariat dédié à 50 k€)

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Logements		254 500	262 000	269 500	277 000	284 500	292 000	299 500	307 000	314 500	322 000	329 500	
TENDANCIEL	Non équipés	46 319	42 109	38 282	34 803	31 639	28 764	26 149	23 773	21 612	19 648	17 862	
	CES	58 430	60 152	61 874	63 596	65 318	67 040	68 761	70 483	72 205	73 927	75 649	
	Gaz	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	
	Elec	80 591	90 579	100 184	109 442	118 383	127 037	135 429	143 584	151 523	159 265	166 829	
TENDANCIEL	Non équipés	18%	16%	14%	13%	11%	10%	9%	8%	7%	6%	5%	
	CES	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	
	Gaz	27%	26%	26%	25%	24%	24%	23%	23%	22%	21%	21%	
	Elec	32%	35%	37%	40%	42%	44%	45%	47%	48%	49%	51%	
TENDANCIEL	POINTE 19h MW	32	36	40	44	47	51	54	57	61	64	67	
	POINTE 11h MW	16	18	20	22	24	25	27	29	30	32	33	
TENDANCIEL	Economie annuelle MWh		2 583	5 166	7 749	10 331	12 914	15 497	18 080	20 663	23 246	25 829	
Action CES	Installation CES	11 500	13 500	14 700	15 400	15 500	15 800	15 800	15 800	15 800	15 800	15 800	
PRERURE	Non équipés	46 319	42 109	38 282	34 803	31 639	28 764	26 149	23 773	21 612	19 648	17 862	
	CES	58 430	71 930	86 630	102 030	117 530	133 330	149 130	164 930	180 730	196 530	212 330	
	Gaz	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	69 160	
	Elec	80 591	78 801	75 428	71 007	66 171	60 746	55 061	49 137	42 998	36 662	30 148	
PRERURE	Non équipés	18%	16%	14%	13%	11%	10%	9%	8%	7%	6%	5%	
	CES	23%	27%	32%	37%	41%	46%	50%	54%	57%	61%	64%	
	Gaz	27%	26%	26%	25%	24%	24%	23%	23%	22%	21%	21%	
	Elec	32%	30%	28%	26%	23%	21%	18%	16%	14%	11%	9%	
PRERURE	POINTE 19h MW	32	32	30	28	26	24	22	20	17	15	12	
	POINTE 11h MW	16	16	15	14	13	12	11	10	9	7	6	
PRERURE	Gain Pointe 19h MW	-	4,7	9,9	15,4	20,9	26,5	32,1	37,8	43,4	49,0	54,7	
	Gain Pointe 11h MW	-	2,4	5,0	7,7	10,4	13,3	16,1	18,9	21,7	24,5	27,3	
PRERURE	Economie annuelle MWh		20 250	42 300	65 400	88 650	112 350	136 050	159 750	183 450	207 150	230 850	
PRERURE	Gain Economie annuelle MWh		17 667	37 134	57 651	78 319	99 436	120 553	141 670	162 787	183 904	205 021	
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
nombre études faisabilité		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200
personnes mobilisées		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
CESI	10 450	11 800	12 900	13 000	13 000	13 000	13 000	13 000	13 000	13 000	13 000	13 000	128 700
dont CESI Défisc	7 300	7 500	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	79 500
dont CESI vente directe	3 000	4 000	4 500	4 500	4 500	4 500	4 500	4 500	4 500	4 500	4 500	4 500	44 500
dont CESI logement social	150	300	400	500	500	500	500	500	500	500	500	500	4 700
CES collectif social	1 000	1 500	1 500	2 000	2 000	2 200	2 200	2 200	2 200	2 200	2 200	2 200	20 200
CES collectif privé	50	200	300	400	500	600	600	600	600	600	600	600	5 000
TOTAL logements équipés	11 500	13 500	14 700	15 400	15 500	15 800	153 900						
BUDGET (k€)		10 330	11 120	12 060	12 100	12 440	12 440	12 440	12 440	12 440	12 440	12 440	120 250

SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE ***(fiche N°11)***

11a : offre photovoltaïque pour les particuliers

11b : optimisation des systèmes sécurisés

Thème PHOTOVOLTAÏQUE	Action Photovoltaïque raccordé réseau vente directe pour particuliers	n° fiche 11a
--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------

Descriptif de l'action

thème, nature de l'action, cible(s)...

- **Cible** : Particuliers
- **Objectifs** : Répondre à la demande, conserver le savoir et la technologie, sensibilisation MDE. Installer 100kWc/ an.

L'action repose essentiellement sur l'octroi d'une subvention ADEME/REGION d'environ 3.5 €/Wc (possibilité de limiter le montant de l'aide à 7000€, soit pour une puissance de 2kWc) destinée uniquement aux particuliers ; le crédit d'impôt est ensuite calculé sur le montant du matériel, aides déduites au prorata matériel/pose. Le temps de retour sur investissement brut est alors d'environ 10 ans, considéré comme acceptable pour déclencher l'achat (compte tenu des objectifs relativement modestes retenus). L'aide à l'investissement pourra être révisable selon l'évolution des coûts.

Il est prévu de rendre obligatoire l'acquisition (ou la possession) d'un chauffe eau solaire pour les particuliers souhaitant bénéficier du système d'aide aux installations raccordées réseau. Compte tenu du plafond du montant sur lequel est calculé le crédit d'impôt (16 000€), la puissance des générateurs sera mécaniquement plafonnée à environ 2kWc.

Les solaristes intéressés par le marché devront présenter un effort sur leur prix de vente pour atteindre en 2006 un coût du système installé d'environ 8 €TTC / Wc. La diminution des coûts du matériel devrait compenser la dégressivité du tarif d'achat de l'électricité par EDF. L'action (objectifs et coût) devra être réévaluée dans 2 ou 3 ans, en intégrant l'évolution possible des textes de loi et/ou du contexte économique de la filière (poursuite de la diminution des coûts du matériel ou stagnation due à la pénurie de silicium).

NB : Une demande existe pour l'électrification de sites isolés insuffisamment éloignés du réseau pour justifier un financement FACE. Une discussion est à mener avec le comité restreint pour définir dans quelle mesure le FACE pourrait tout de même participer au financement sur ces sites si d'autres sources sont mobilisées.

Remarque :

Installations de plus forte puissance : Développement basé sur des appels à projets pour limiter la part des financements publics locaux permettant également de servir de variable d'ajustement pour atteindre les objectifs de MW effacés ou produits par les EnR par an. Les appels à projets fixeront les conditions en terme de puissance crête minimale de l'installation et de plafond d'aide) doivent être fixées ; une ligne de financement FEDER est en cours de création.

	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
Gain à la pointe (X 2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risques ou incertitudes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gain sur la consommation (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disponibilité du Pilote	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Coût (X 2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Impacts rapides et visibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durée de la mise en place	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Note globale de l'action :	8,5 /20				

Pilote pressenti et partenaires:

organisme, nom, disponibilités,...

ADEME

Partenaires : REGION, FEDER

Enjeux :

énergétiques, économiques, environnementaux, sociaux, infrastructures -réseau-

1 MW à la pointe du matin en 2015. La production d'énergie en 2015 sera d'environ 1 GWh, soit sur la durée de vie des installations 35 GWh.

Gain induit : soulage le réseau de distribution ; améliore la qualité de fourniture sur les réseaux basse tension.

Moyens :

* *moyens existants actuellement sur l'île :*

Les installateurs du photovoltaïque ont les compétences et les fournisseurs requis pour avoir accès au matériel adapté.

* *moyens à mettre en œuvre*

Moyens à prévoir : descriptif du rôle et des responsabilités des intervenants. Formations.

Cahier des charges techniques d'installation. Un partenariat avec des banques pourrait permettre de proposer un « emprunt vert » à faible taux pour stimuler les ventes.

Coûts prévisionnels de l'opération et plan de financement :

Coûts de pilotage éventuellement isolés. Plan de financement par bailleurs

Le coût de l'opération (sur la base de 100 kWc installés / an) s'élève à 3.8 M€ environ sur 10 ans dont 92% de subventions.

Il est proposé que les coûts de communication, de personnel et une partie de la subvention (1 €/Wc) soient à la charge de la Région ; l'ADEME diminuerait ainsi sa participation à hauteur de 2.5 €/Wc (contre 3.5 €/Wc actuellement).

Résultats à attendre :

500 générateurs de 2kWc installés en 10 ans

Autre avantage de cette solution : l'économie de travaux de renforcement du réseau de distribution dans certains cas.

Mesures de suivi à mettre en place (+ indicateurs) :

Ajustement des procédures techniques d'audits aux spécificités de ces sites.

Possibilité d'instrumenter ces sites (acquisition de données) pour un meilleur suivi de leur fonctionnement.

Action de recherche et développement concernant l'impact de productions centralisées sur le réseau de distribution électrique

Pré requis & premières tâches à lancer pour engager l'action :

détailler les acteurs, le type de tâche (étude, appel à projet...), le budget nécessaire, ...

Vérification de la capacité du réseau à accepter la production décentralisée PV (clarification de la position d'EDF).

Réduire le délai de raccordement des générateurs (simplification des démarches ?)

Ajustement éventuel des contrats de vente d'électricité pour éviter tout risque de vente sur le réseau ne provenant pas d'une production photovoltaïque (plafond annuel sur la production moyenne attendue avec marge de 10 à 20% pour prendre en compte les années plus ensoleillées ; la Loi plafonne le tarif d'achat à 1500h équivalent pleine puissance).

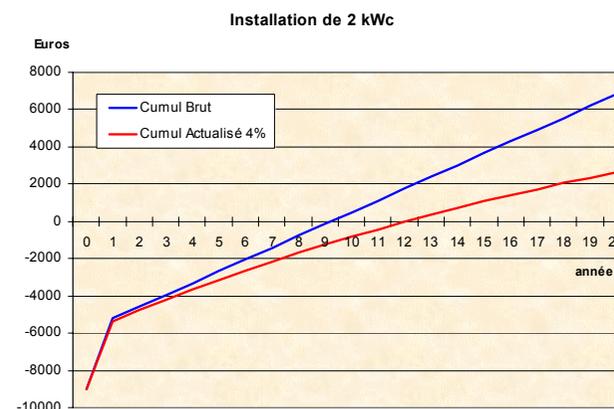
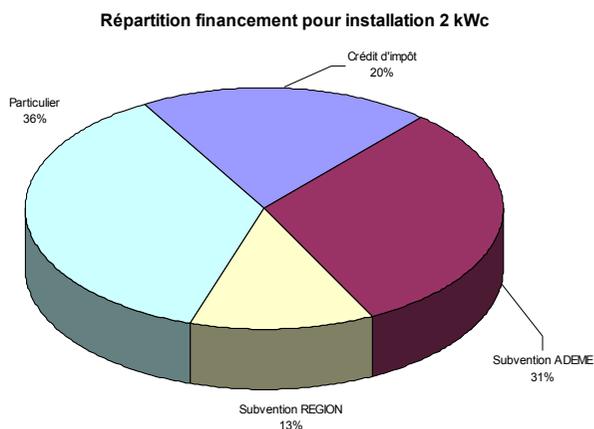
Voir les possibilités de financement – même partiel - par le FACE pour les sites concernés étant sur des départs en contraintes (fiche 9b).

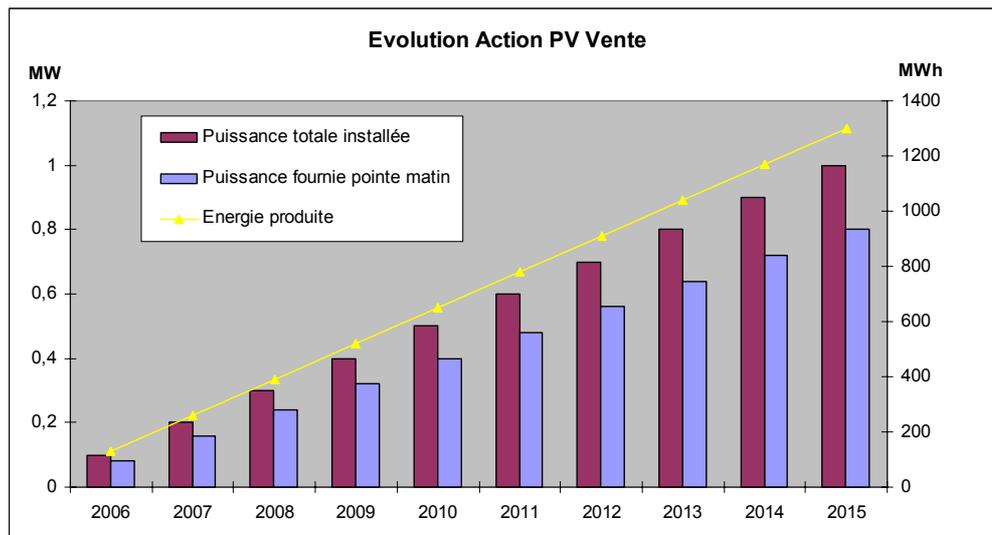
Résultats estimés :											
	Total	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
MWh / an	35 000	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400
MW à la pointe matin	1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Moyens (k€)	3800	390	390	380	380	380	380	380	380	380	380
Moyens humains dédiés PRERURE		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Indicateurs de suivi : Nombre de sites équipés et Pc installées ; production par site (éventuellement)		Source des données : Portail PRERURE (instruction des dossiers) – Installateurs (acquisitions de données) ou usagers (factures de vente d'électricité)				Périodicité : bilan semestriel			Intervenant pour le suivi : Equipe du portail PRERURE		
Remarques : Basé sur 50 générateurs de 2 kWc installés par an. Le total MWh correspond à la production d'électricité totale générée sur la durée de vie (25 ans) des équipements. Maintenance de 150€/an par système de 2kWc incluse.											

Retour d'expériences d'opérations similaires :

En Allemagne, au Japon, et bientôt en Grèce, Espagne, Italie ou Portugal, où le tarif d'achat de l'électricité d'origine photovoltaïque est particulièrement incitatif, renforcé par des aides à l'investissement variables, la filière photovoltaïque se développe très fortement. La demande mondiale très soutenue crée des tensions sur le marché du silicium cristallin, ce qui devrait ralentir voire stopper la diminution des prix des modules dans les 2 à 3 prochaines années.

En métropole, les régions portent prioritairement leur aide sur la pose du système afin de ne pas diminuer le montant du crédit d'impôt. La Région Rhône-Alpes attribue une « subvention à la production » versée lors de l'installation (calculée sur une durée de 6 ans, base de 1000 heures/an à hauteur de 60 c€/kWh, plafonnée à 7200€). Si ces modes de subvention permettent effectivement de garder le crédit d'impôt au niveau maximum (validation courant 2006), un système similaire pourra être instauré à la Réunion, permettant soit de rendre plus attractif l'offre du point de vue particulier, soit de diminuer le montant de l'aide.





Données		Sources / Remarques
Crédit d'impôt sur matériel	40%	Après déduction des aides
Tarif achat EDF 2004 DOM et Corse	0.29 c€	INES, dégressif annuellement, contrat de 20 ans

Hypothèses		Remarques
Production moyenne annuelle Réunion	1300h	En heure équivalent pleine puissance
Tarif achat EDF 2006	0.28 €/kWh	SERT / Annonce gouvernementale novembre 2005 : prix d'achat pour les particuliers + 50%.
Puissance fournie à la pointe matin par Wc installé	0.8 W	
Garantie constructeur modules	20 ans	à 85% de la puissance crête
Coût installation TTC PV raccordée réseau 2005	8 €/Wc	
Coût main d'œuvre TTC	1 €/Wc	
Durée de vie moyenne onduleur	8-10 ans	

Solaire photovoltaïque (fiche n° 11)

Compléments à la Fiche 11a Photovoltaïque pour les particuliers

Accompagnement MDE du photovoltaïque raccordé au réseau

L'objectif de cette action complémentaire est double :

- augmenter l'impact du photovoltaïque en conditionnant les aides à une démarche de MDE
- profiter de la demande existante des particuliers pour le photovoltaïque pour augmenter la sensibilisation sur la MDE

Cette action permettra de plus de mesurer l'impact de la sensibilisation à la MDE sur un public devant en principe être déjà averti sur le sujet.

Sont concernés en premier lieu les particuliers achetant un générateur solaire photovoltaïque raccordé au réseau grâce au crédit d'impôt et bénéficiant d'une aide complémentaire de l'ADEME (et/ou de la Région).

L'action a également pour vocation de cibler les particuliers bénéficiant d'un générateur dans le cadre d'une location de toiture, ces clients étant a priori plus difficiles à sensibiliser.

Action proposée :

L'octroi de la prime sera dans un premier temps simplement conditionné par la non utilisation d'eau chaude sanitaire électrique. Les installateurs du photovoltaïque à la Réunion étant également installateurs d'eau chaude solaire, une offre pour eau chaude sanitaire solaire pourra très facilement être proposée au client¹⁰⁹.

Pour toutes les autres actions de MDE, seule une sensibilisation sera menée. Elle consistera en la visite d'un conseiller info énergie pour établir la liste des actions intéressante chez le client :

- lampes basse consommation ; y compris remplacement des halogènes (notamment halogènes de salon sur pied)
- électroménager classe A (lors d'un prochain renouvellement, voire en anticipation de renouvellement pour les équipements les plus anciens très énergivores¹¹⁰)
- la protection solaire et la ventilation naturelle
- l'extinction des veilles (multiprise à interrupteur lumineux)

Pour la climatisation, une réflexion devra être menée à l'issue de la première vague d'enquêtes pour déterminer si une position contraignante doit être adoptée (interdiction complète ou obligation d'appareils de classe A avec protection solaire et menuiseries étanches). A minima, pour les premiers sites, le conseiller devra :

¹⁰⁹ Pour les clients équipés d'un chauffe eau gaz, il pourra être toléré qu'ils conservent ce dispositif.

¹¹⁰ Les actions de MDE domestique décrites dans les fiches 5a et 5b seront sur ces deux premiers points un support très précieux à la sensibilisation, une offre bien identifiée et facilement accessible pouvant être proposée au client.

- rappeler les vertus de la protection solaire (isolation, casquette, volets)
- indiquer que le champ de modules photovoltaïques installé sur le pan nord de la toiture, décollé de 5 à 10 cm de la tôle (ou des tuiles), diminuera sensiblement les apports de chaleur dans la journée¹¹¹. Si les clients ont prévu de s'équiper, ils devraient alors au moins attendre de jauger quel confort ils ont après la mise en place du générateur.
- Préciser qu'il est impératif d'avoir recours à un appareil de classe A si le besoin de climatisation persiste.

La sensibilisation pourra être accompagnée d'une incitation directe sous la forme d'un chèque MDE apportant une réduction sensible à l'utilisateur lors de l'achat d'un équipement performant. Il y aura lieu également de s'assurer qu'il s'agit bien d'un remplacement, pour éviter les doubles équipements.

Les conseils prodigués seront consignés sur une fiche (à créer) dont un double sera remis au client, avec les brochures grand public des actions PRERURE correspondantes. Après un an environ de fonctionnement du générateur, une nouvelle visite sera prévue pour reprendre ces points et voir quelles sont les actions entreprises par le client. Pour chaque action effectuée, il sera demandé au client :

- Quelle est la principale raison qui l'a décidé à réaliser l'action
- si il en est satisfait (résultats à la hauteur de ce qui était prévu), si il a des remarques

Pour les actions non effectuées, il lui sera demandé :

- Quelles sont les principales raisons de la non réalisation
- Si l'action est prévue et à quelle échéance
- Ce qu'il aurait fallu pour que l'action soit réalisée (offre moins chère – de combien - ; disponibilité du produit dans un magasin à proximité ; accompagnement pour le choix d'un intervenant...)

Cette enquête après un an pourra être réalisée, en fonction des plannings, lors de l'intervention pour les audits techniques des générateurs photovoltaïques de façon à optimiser les coûts¹¹².

Après les deux premières années, un bilan pourra ainsi être établi. Il permettra d'évaluer l'efficacité de la sensibilisation et également l'attractivité des actions proposées aux particuliers dans le cadre du PRERURE. Il donnera de plus des éléments sur l'ajustement de certaines actions¹¹³.

En fonction de ce bilan, il pourra être décidé d'ajouter des obligations pour l'utilisateur comme le pourcentage minimum de LBC sur l'ensemble des points lumineux, un critère d'âge pour le remplacement du gros électroménager par du A (voire A+ ou A++ pour le froid). La visite sera alors l'occasion de vérifier que les actions ont été entreprises, ce qui déblocquera la subvention¹¹⁴. La vérification pourra également se faire sur facture.

Une réflexion plus globale devra cependant être menée par le pilote avec ses partenaires sur l'intérêt d'un tel dispositif, qui pourrait s'avérer lourd au regard des enjeux énergétiques. Si le nombre de générateurs installés augmente, la mise en place d'un « auto-diagnostic » sur la base d'un questionnaire simple à remplir par le client pourra également être une solution pour limiter le nombre d'enquêtes à domicile.

¹¹¹ L'influence d'un champ de module sur le comportement thermique de la maison a été étudiée par l'université de la Réunion.

¹¹² Sous réserve que l'intervenant pour les audits connaisse suffisamment la MDE et les actions PRERURE.

¹¹³ En complément des enquêtes réalisées par l'observatoire de l'énergie – voire fiche 1. Ces enquêtes étant réalisées en face à face chez les usagers, elles seront naturellement plus riches. Les enquêtes de l'observatoire concerneront elles un plus grand nombre de personnes pour être bien représentatives.

¹¹⁴ Il pourrait également être prévu une bonification de l'aide au photovoltaïque dans le cas d'une démarche de MDE exemplaire.

Enjeux :

Pour les particuliers, il s'agit d'augmenter l'impact de la production du générateur.

Pour le PRERURE, le complément MDE permet au photovoltaïque d'apporter un impact sur la pointe du soir.

Cet impact à la pointe du soir n'a pas été intégré dans les résultats estimés pour cette fiche action. Le bilan suite à la sensibilisation permettra d'établir si il y a lieu d'intégrer ces impacts complémentaires dans les résultats à attendre par la suite, notamment au cas où les enjeux en termes de quantité de systèmes installés par an sont revus à la hausse.

A propos des autres bâtiments recevant des générateurs photovoltaïques :

Les exigences de MDE pourraient être étendues aux bâtiments tertiaires accueillant un générateur photovoltaïque. D'autres critères pourront être utilisés :

- Epaisseur minimale d'isolation en toiture à respecter
- Puissance installée maximale en éclairage à ne pas dépasser (10 W/m² par exemple).
- Puissance installée maximale en climatisation en W/m²
- Commande de climatisation avec interdiction de fonctionnement la nuit, lorsqu'une fenêtre est ouverte...
- ...

Thème PHOTOVOLTAÏQUE	Action Optimisation sécurisation	n° fiche 11b
---------------------------------------	---------------------------------------------------	-------------------------------

Descriptif de l'action*thème, nature de l'action, cible(s)...*

- **Cible** : nouvelles installations photovoltaïques connectées réseau & sécurisées
- **Objectifs** : Optimiser l'impact du photovoltaïque connecté réseau en le faisant participer à la pointe du soir
 - Injection de la production d'électricité 2 heures par jour au fil du soleil pendant la pointe du matin (11h)
 - Injection du reste de la production d'électricité de la journée à la pointe du soir

Utilisation d'un onduleur synchronisé sur le réseau. Injection sur paramètre horaire pour coïncider avec les périodes de pointe au niveau de la production. Possibilité également d'injecter sur seuil de tension, pour limiter les contraintes sur le réseau de distribution BT (voir fiche 9b ; volet MDE micro).

Cycle de fonctionnement prévisionnel sur la journée :

- charge des batteries le matin jusqu'à 10h
- injection sur le réseau en direct de toute la production photovoltaïque de 10h à midi
- charge des batteries jusqu'au coucher du soleil
- en cas de batterie pleine avant la pointe du soir : injection du surplus de production sur le réseau
- injection de 3 kW de 18h30 à 20h, à partir des batteries

Dimensionnement prévisionnel du système :

- 2,2 kWc (soit environ 20 m²)
- 1300 Ah C120 24V (pour 20% de décharge journalière – poids total d'environ 800 kg)
- Energie injectée en pointe du soir : 1 650 kWh/an
- Energie injectée en pointe du matin : 800 kWh/an (plus fort les jours les plus ensoleillés : cohérent avec pointe liée à la climatisation)
- Energie injectée hors pointes : 550 kWh/an (surplus indispensable pour s'assurer d'une recharge correcte de la batterie tous les jours, même en périodes défavorables)

En cas d'absence réseau, il n'y a bien sûr plus d'injection, et la batterie joue son rôle de sécurisation pour le client. Si l'absence réseau arrive après la pointe du soir, la consommation liée à l'injection ayant été effectuée, l'autonomie pour le client est de 80% de l'autonomie prévue. Il n'est pas prévu d'injecter le matin pour ne pas solliciter la batterie 2 fois dans la journée (perte d'énergie liée au rendement charge / décharge et diminution de sa durée de vie).

	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
Gain à la pointe (X 2)	X					Risques ou incertitudes					X
Gain sur la consommation (X 2)	X					Disponibilité du Pilote	X				X
Coût (X 2)	X					Impacts rapides et visibles					X
Durée de la mise en place			X			Note globale de l'action :	(4) 5,5 /20				

Pilote presenté et partenaires:*organisme, nom, disponibilités,...*

SIDELEC

Partenaires : ADEME et EDF ; assistance technique externe

Enjeux :*énergétiques, économiques, environnementaux, sociaux, infrastructures -réseau-*

1 MW à la pointe du soir en 2015

0,6 MW à la pointe du matin en 2015 (identique aux systèmes non sécurisé ou sécurisés classiques)

Gain induit : soulage le réseau de distribution ; améliore la qualité de fourniture sur les réseaux basse tension.

Moyens :** moyens existants actuellement sur l'île :*

Les installateurs du photovoltaïque ont les compétences et les fournisseurs requis pour avoir accès au matériel adapté.

** moyens à mettre en œuvre**Moyens à prévoir ; descriptif du rôle et des responsabilités des intervenants. Formations.*

Cahier des charges technique d'installation : adaptation du cahier des charges sécurisation.

Définition des spécifications avec EDF lors des premières réalisations pour une mise en place plus rapide et plus efficace

de l'action. Les onduleurs devront pouvoir se synchroniser pour des plages de tensions et fréquences assez larges (plus larges que les onduleurs connectés réseaux actuellement installés) pour s'assurer d'une injection possible même en cas de chutes de tension fortes. Mise en place filière de traitement des batteries ou a minima provision pour le financement de l'évacuation et du traitement des batteries.

Coûts prévisionnels de l'opération et plan de financement :

Coûts de pilotage éventuellement isolés. Plan de financement par bailleurs

Le surcoût par rapport à une installation sécurisée classique est d'environ 5 000 € maximum (onduleur réversible pouvant se synchroniser sur le réseau et parc batterie adapté).

Résultats à attendre :

335 générateurs sécurisés optimisés installés.

Cette action doit venir en remplacement des générateurs sécurisés du dispositif actuel : son surcoût par rapport à l'action existante du PRME est très faible au regard de l'impact complémentaire très net apporté (gain à la pointe du soir passe de 0 à 3 kW garantis).

Ce surcoût correspond à 1700 € du kW évité en pointe.

Autre avantage de cette solution : l'économie de travaux de renforcement du réseau de distribution dans certains cas.

Mesures de suivi à mettre en place (+ indicateurs) :

Ajustement des procédures techniques d'audits aux spécificités de ces sites.

Possibilité d'instrumenter ces sites (acquisition de données) pour un meilleur suivi de leur fonctionnement.

Pré requis & premières tâches à lancer pour engager l'action :

détailler les acteurs, le type de tâche (étude, appel à projet, ...), le budget nécessaire, ...

Vérification de la capacité du réseau à accepter la production décentralisée PV (clarification de la position d'EDF).

Réduire le délai de raccordement des générateurs (simplification des démarches ?)

Concertation avec EDF pour validation des conditions d'exploitation du réseau (décrochage des onduleurs sur absence réseau).

Ajustement éventuel des contrats de vente d'électricité pour éviter tout risque de vente sur le réseau ne provenant pas d'une production photovoltaïque (plafond annuel sur la production moyenne attendue avec marge de 10 à 20% pour prendre en compte les années plus ensoleillées).

Voir les possibilités d'achat bonifié de l'électricité à la pointe du fait des gains induits sur le réseau pour augmenter la rentabilité pour le client.

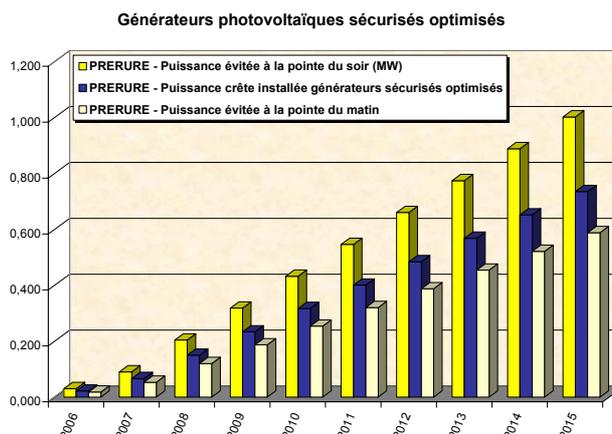
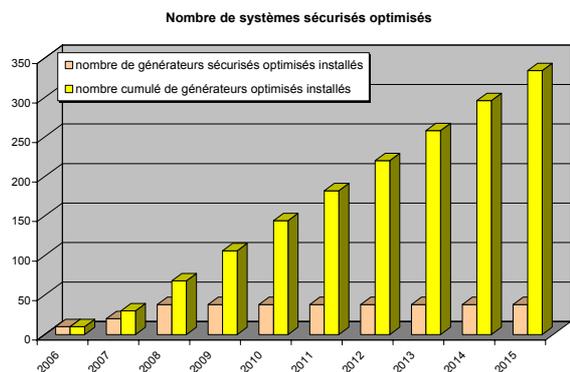
Voir les possibilités de financement – même partiel - par le FACE pour les sites concernés étant sur des départs en contraintes (fiche 9b).

Calendrier prévisionnel de déroulement :			
Tâche	Intervenant	Date limite de lancement	Remarques
Ajustement spécifications techniques	ADEME EDF & professionnels	Fin 2005	A effectuer pendant la réalisation des 10 premiers sites
Identification des premiers sites	SIDELEC & installateurs	Début 2006	

Résultats estimés :											
	Total	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
MWh / an	22 500	27	81	184	286	389	491	594	697	799	902
MW à la pointe	1	0,03	0,09	0,20	0,32	0,43	0,55	0,66	0,77	0,89	1,00
montant aides	3 674	110	220	418	418	418	418	418	418	418	418
mise en place & suivi	81	20	10	5	5	5	20	4	4	4	4
complément surcoût	1 670	50	100	190	190	190	190	190	190	190	190
Moyens humains	250	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
total action (k€)	5 670	205	355	638	638	638	648	637	637	637	637
Moyens humains dédiés PRERURE		0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Indicateurs de suivi : nombre de sites ; production injectée			Source des données : SIDELEC ; installateurs acquisitions de données				Périodicité : une fois par an minimum			Intervenant pour le suivi : externe	
Remarques : Basé sur 10 générateurs la première année, 20 la 2 ^{ème} puis 38 par an ensuite. Nombre d'emplois créés basé sur le fait que ces générateurs sont installés en plus des programmes actuels (nombre d'emplois créés négligeable si ils viennent en substitution de générateurs sécurisés prévus). Attention les moyens financiers présentés ne correspondent qu'à l'accompagnement pour la mise en place des premiers projets et au suivi. En 2011 : évaluation de 30 sites avec dépouillement d'acquisition de données, analyse du comportement des batteries. Voir le tableau financement ci-dessous pour le coût total de l'action. Les MWh correspondent à la production d'électricité totale générée sur la durée de vie (25 ans) des équipements. Durée de vie des batteries 8 à 10 ans (Remplacement non pris en compte sur ce plan à 10 ans). Aides basées sur 5 €/Wc existant pour le sécurisé. Le complément surcoût est lié notamment à la mise en place d'une batterie plus importante par rapport au sécurisé existant.											

Financement (k€) :											
	Total	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SIDELEC	250	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ADEME	3750	130	230	423	423	423	433	422	422	422	422
REGION	1670	50	100	190	190	190	190	190	190	190	190
EDF (CSPE)	Achat de la production										
Total	5 670	205	355	638	638	638	648	637	637	637	637

Retour d'expériences d'opérations similaires :
Une référence d'onduleur synchronisé avec batterie pour injection sur le réseau pendant les pointes existe sur la commune de Château Chalon (Jura). Ce système apporte un complément de puissance en bout de ligne basse tension pour éviter des contraintes chez un client domestique. Il pourrait aussi injecter une puissance définie. Ce système a été audité (avec instrumentation) en 2003, après 4 ans de fonctionnement. Il donne satisfaction et ne perturbe en rien le réseau (il améliore la qualité de fourniture pour le client en injectant ce que le réseau BT existant ne peut pas fournir sans chute de tension très élevée).



Soit un coût global du kW évité en 2015 (basé sur le montant total des aides - non actualisé) de 5 400 €. A noter que si on considère le surcoût par rapport au programme sécurisé existant, on arrive à 1 700 €/kW.

Données		Sources
Aide au Wc sécurisé	5 €	PRME
Surcoût installation batterie de grande capacité	3 000 €	SERT
Surcoût installation onduleur réversible synchronisé + surcoût installation	2 000 €	SERT

Hypothèses		Remarques
Puissance injectée à la pointe du soir	3 kW	
Taille des générateurs	2,2 kWc	Possibilité de garder la même injection de 3 kW pour des puissances crêtes plus élevée (standardisation ; la disponibilité à la pointe du matin sera supérieure ; le supplément de production sera injecté au fil du soleil hors pointes)
Capacité batterie (24V C120)	1 300 Ah	Basé sur une décharge de 20% par jour maximum
Production annuelle d'un générateur de 2 200 Wc	3000 kWh	Moyenne globale

HYDRAULIQUE

(fiche N°12)

- 12a : MDE sur les réseaux d'eau et stations de pompage**
- 12b : développement de centrales hydrauliques sur les réseaux d'eau**

<i>Thème</i> HYDRAULIQUE	<i>Action</i> MDE réseaux d'eau et pompage	<i>n° fiche</i> 12a
------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------

Descriptif de l'action*thème, nature de l'action, cible(s)...***OPTIMISATION DES SYSTEMES DE POMPAGE, ASSISTANCE TECHNIQUE AUX MAITRES D'OUVRAGE**

- **Cible** : Installations existantes MT (35 plus gros consommateurs) et nouvelles installations MT
- **Objectifs** :
 - Identifier le potentiel existant
 - Réaliser le potentiel présentant un temps de retour acceptable
 - Introduire la performance énergétique dans les choix futurs et les nouveaux projets, apporter de l'information détaillée
 - Ajouter la composante énergie au trophée de l'eau
 - Cumuler les données précises sur des cas types servant de référence (pour barèmes des primes)
- **Description** :
 - Diagnostics détaillés ciblés (35). Suppression de la phase de pré-diagnostic. Contribution possible du fermier à définir
 - Encadrement et contrôle de la qualité du diagnostic, suivi des résultats, identification des blocages et montage d'offres pour inciter les entreprises à la réalisation
 - Aide à l'investissement à définir au cas par cas. Simulation réalisée pour une valeur moyenne de 0,8 c€/kWh évité
 - Mécanisme de conseil à maîtrise d'ouvrage : assistance à l'analyse des variantes et à l'évaluation des coûts énergétiques des différentes variantes. Réalisé par le personnel du programme, sans externalisation

	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
Gain à la pointe (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risques ou incertitudes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gain sur la consommation (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disponibilité du Pilote	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coût (X 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Impacts rapides et visibles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durée de la mise en place	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Note globale de l'action :	12 /20				

Pilote pressenti et partenaires :*organisme, nom, disponibilités,...*

- ADEME-EDF : crédibilité de l'ADEME aux yeux des fermiers et collectivités & forte relation existante entre EDF et ses clients
- Partenaires : EDF (exploitation et suivi des données, diffusion d'information via son réseau relation clientèle), CRE (aides aux investissements via EDF), ADIR et CCI (relais, diffusion et retour d'information), voire assistance externe pour une partie de l'animation et du suivi.

Enjeux :*énergétiques, économiques, environnementaux, sociaux, infrastructures –réseau-*

- Gain de 8,3 MW à la pointe en 2015
- 105 GWh économisés sur la durée du programme (2006 – 2015) dont 38 GWh évités en Pointe. 192 GWh évités sur la durée de vie des actions.

Moyens :** moyens existants actuellement sur l'île :*

- PRME : approche diagnostics, aides à l'investissement et actions de diffusion
- Environ ½ personne ADEME et ½ personne EDF (alloués à l'Industrie : non spécifiquement à ce domaine)

** moyens à mettre en œuvre (formations,...) :**Moyens à prévoir ; descriptif du rôle et des responsabilités des intervenants. Formations.*

- Diagnostics ciblés, à raison de 5 par an pendant 5 ans, puis 2 chaque année jusqu'en 2015
- Mécanisme Conseil Maître d'Ouvrage pour les nouveaux projets, en commun avec l'action Industrie
- Augmentation des systèmes d'aides à l'investissement
- Renforcement des moyens humains nécessaires ou dispositif adapté pour déployer en externe (une personne à 30 % de son temps est nécessaire)

- Réflexion sur d'autres solutions de financement (via les SSE : Sociétés de Services Energétiques)
- Formation de consultants réunionnais s'associant aux consultants spécialisés lors des diagnostics pour bénéficier d'une expérience de terrain plus large

Coûts prévisionnels de l'opération et plan de financement :

Coûts de pilotage éventuellement isolés. Plan de financement par bailleurs

Coût total de l'action (2006 – 2015) : 2,5 M€ dont 1,6 M€ de primes à l'investissement.

Financement :

- ADEME (à travers ses missions classiques d'aides à la décision)
- CRE pour les aides à l'investissement (compensation)

Résultats à attendre :

- 80 % du potentiel de 15 % de réduction des consommations électriques des stations de pompages MT d'ici 2015

Mesures de suivi à mettre en place (+ indicateurs) :

- Suivi au cas par cas. Evaluation des impacts sur la base de calculs, des factures EDF, des diagnostics, des offres des fournisseurs, etc.
- Pas ou peu de campagnes de mesures car trop coûteuses. Eventuellement quelques audits spécifiques pour affiner le barème d'aides à l'investissement
- Un auditeur extérieur vérifiera annuellement les méthodes employées (réalisé si possible avec l'industrie)
- Moyens humains pour le suivi

Pré requis & premières tâches à lancer pour engager l'action :

détailler les acteurs, le type de tâche (étude, appel à projet, ...), le budget nécessaire, ...

- Engagement du pilote pressenti (ADEME / EDF)
- Contact avec les fermiers (CISE, CGE, SAPHIR) le cas échéant avec EDF pour obtenir la liste complète des infrastructures existantes (avec puissances installées et consommations annuelles)
- Hiérarchisation des cibles et établissement du planning des diagnostics sur les premières années de l'action
- Mise en place d'une base de données pour anticiper les renouvellements de matériels et proposer un accompagnement aux maîtres d'ouvrages au bon moment (données simples sur les matériels – type ; puissance et âge - et évolutions prévues obtenues lors des contacts avec les fermiers).
- Rédaction de cahiers des charges pour diagnostics ciblés
- Elaboration d'un barème d'aides à l'investissement
- Mise en place de procédures simplifiées pour le déclenchement des aides
- Renforcement des moyens humains

Résultats estimés :												
	Total	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016-2022
MWh / an	192 457	1 592	3 280	5 068	6 960	8 961	11 076	13 310	15 667	18 154	20 777	87 611
MW à la pointe		0,6	1,3	2,1	2,7	3,6	4,4	5,3	6,3	7,2	8,3	
Moyens (k€)	2 483	223	229	233	240	247	203	211	219	331	346	
Moyens humains dédiés PRERURE		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Indicateurs de suivi : consommations ; puissances appelées (a minima puissances souscrites)	Source des données : diagnostics, études, facturation EDF, documentations fournisseurs, relevés sur site			Périodicité : suivi des diagnostics au cas par cas avec une base de données – bilan annuel				Intervenant pour le suivi : Pilote de l'action & auditeur externe ponctuellement				
Remarques : les économies totales estimées sont calculées sur la durée de vie (8 ans) des équipements (moteurs et pompes).												

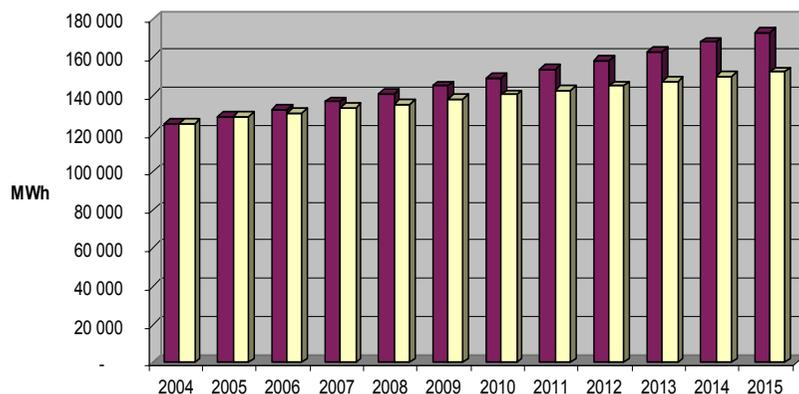
Financement :

La répartition des financements au niveau des aides dépendra des montants susceptibles d'être compensés par la CSPE. Ces montants seront calculés au cas par cas par EDF (SEI) sur la base des résultats des diagnostics.

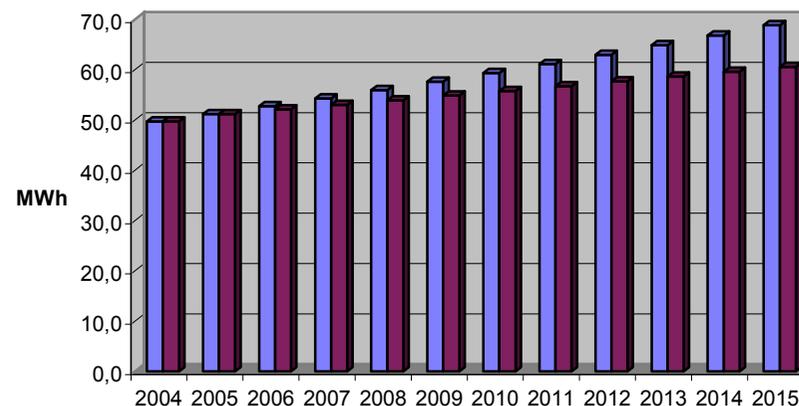
Le financement du poste complémentaire nécessaire pour l'animation dépendra de l'organisme dans lequel il sera basé. Il y a lieu de voir dans quelle mesure ce poste pourrait être compensé par la CSPE.

Le financement des diagnostics sera basé sur les schémas existants.

Potentiel MDE Consommation Stations de pompage



Potentiel MDE Puissance Pointe Station de pompage



Données		Sources
Consommation poste ' Production électricité eau' (MWh) en 2003	119 080	Enquête SYNTHESSES (Etude de Potentiel MDE dans les secteurs industriels et tertiaires – mars 2004) clients MT (tarif vert)
Consommation poste ' Production électricité eau' (MWh) en 2001	115 638	Enquête SYNTHESSES

Hypothèses		Remarques
Taux de croissance annuel consommations	3 %	Les données ci-dessus indiquent 1,5% - le taux par défaut utilisé pour l'industrie est de 2%. Une hypothèse prudente de 3% est conservée du fait notamment de l'arrivée prochaine de gros projets (Irrigation du Littoral Ouest...)
99 % de la consommation du secteur d'activité ' Production électricité eau' concerne la production d'eau (captage, pompage)	99 %	Enquête SYNTHESSES
Estimation du potentiel MDE moyen dans le secteur 'pompage d'eau'	15 %	Etablie selon ratios élaborés dans d'autres études, à confirmer/valider selon les résultats des premiers diagnostics
Coût moyen d'un diagnostic ciblé (€)	15 000	
Primes à l'investissement (c€/kWh économisé)	0.8	Soit 8 c€/kWh de pointe
Part des consommations pendant les heures de pointe	20%	
Durée de vie des équipements	8 ans	
Coût annuel d'une personne (k€)	100	

Hydraulique (fiche n° 12)

Compléments à la Fiche 12a MDE sur les réseaux d'eau et stations de pompage

Introduction

La localisation de la ressource en eau sur l'île comporte de fortes disparités entre l'est et l'ouest, et entre les hauts et le littoral. Cette inégale répartition, renforcée par les reliefs de l'île et la dissémination de la population et des cultures, a pour conséquence la nécessité de très nombreux aménagements (conduites, retenues, etc.), à l'échelle locale (commune, hameau) mais aussi à l'échelle du département.

Ces infrastructures sont très fortement consommatrices d'électricité et regroupent actuellement 1/5 des 200 plus gros consommateurs d'électricité de l'île. Simplement pour le projet Irrigation du Littoral Ouest - ILO, une puissance installée de 31,9 MW (systèmes de pompage) est prévue à l'horizon 2010, pour une consommation équivalente voire supérieure à celle de l'ensemble des réseaux d'éclairage public de voirie sur l'île.

Certaines infrastructures fonctionnent avec des rendements faibles ; notamment, le rendement de la distribution d'eau potable (entre le captage et la distribution) est actuellement voisin de 60 % contre 70 à 80 % en moyenne en métropole.

D'une façon générale, il apparaît aujourd'hui indispensable d'apporter une composante Energie à ces ouvrages. Le PRERURE permettrait, en restant dans son cadre strict 'maîtrise de l'énergie et énergies renouvelables', d'apporter une expertise technique 'énergie', pour limiter systématiquement les consommations en électricité en optimisant l'existant ou en proposant des solutions alternatives (actions de MDE), puis mettre en valeur les opportunités de production d'hydroélectricité (actions de PDE).

L'action présentée consiste à :

- apporter une assistance technique pour chaque projet (irrigation et AEP, réhabilitation ou neuf, au niveau communal ou départemental)
- mettre en place une démarche similaire à celle proposée dans la fiche n°3 MDE Industrie et travailler à l'optimisation des stations de pompage

La fiche suivante (12b) traite de la valorisation du potentiel local en micro-(et pico)hydroélectricité sur ces mêmes conduites d'eau, toujours suivant la logique de ce plan d'actions PRERURE, à savoir la réalisation d'actions MDE en priorité si elles s'avèrent plus efficaces (gain en consommation et en puissance) que la production d'électricité à base d'énergies renouvelables.

Assistance technique à la maîtrise d'ouvrage

Actuellement, il subsiste un frein majeur à la prise en compte de la dimension énergie dans les projets hydrauliques (AEP, irrigation). Il s'agit, au sein des maîtres d'ouvrage concernés, du manque de compétence en énergie, les compétences 'eau' et 'énergie' étant généralement séparées sur plusieurs services dans les collectivités.

Ainsi il apparaît nécessaire lors du lancement de projet (mise en place de nouveaux forages, de réhabilitation de réseau AEP, de projet d'irrigation etc.) de prendre en considération la dimension 'énergie' via, dans le cadre du PRERURE, une assistance technique auprès des maîtres d'ouvrage.

Cette aide peut concrètement prendre la forme :

- d'assistance lors de rédaction de cahier des charges, puis aux étapes clefs de la réalisation
- de proposer parallèlement et dans le respect des délais du maître d'ouvrage, des études d'aides à la décision si nécessaire, pour identifier les gisements en économie d'énergie et/ou en production d'hydroélectricité et définir le cas échéant dans quelle mesure ils justifient du surinvestissement nécessaire pour leur mise en place

Il est proposé de conserver le même pilote que pour l'action MDE Industrie, compte-tenu des similitudes entre les deux fiches actions (partenariat ADEME / EDF).

L'ARER intervient de façon régulière en conseil au maître d'ouvrage dans le domaine de l'énergie pure ; pour ce type de mission, on notera qu'elle ne possède que partiellement les compétences dans le domaine de l'eau. Une étude a cependant été réalisée par ses services, sur 'la Micro hydraulique sur réseaux d'adduction et d'assainissement' (septembre 2003 - intervention d'un stagiaire) dans laquelle quelques généralités concernant l'hydroélectricité sur réseau d'eau sont rappelées. Dans l'alternative d'une implication de l'ARER plus forte dans ce secteur, une formation spécifique (mécanique des fluides) s'avérerait alors nécessaire.

Des solutions complexes et des enjeux énergétiques peu connus

Hormis l'optimisation des systèmes moteurs-pompes (développé plus loin) et la production de micro hydroélectricité (voir fiche 12b), l'optimisation énergétique des réseaux d'eau fait intervenir deux 'mondes' qui ne travaillent habituellement pas ensemble ('eau' et 'énergie') : il n'est pas possible de concevoir l'optimisation énergétique des infrastructures sans avoir une connaissance fine de la problématique locale de l'eau.

Des solutions techniques existent cependant, et les suivantes ont été mentionnées par différents interlocuteurs rencontrés dans le cadre de cette mission :

- **l'amélioration du rendement de la distribution d'eau.** De nombreuses réflexions ont déjà été menées sur ce sujet. Ce mauvais rendement est expliquée par l'incivisme d'une part ('raccordements pirates' sur canalisation à l'air libre – ne concerne visiblement pas les réseaux enterrés de la SAPHIR) et par la qualité des réseaux d'autre part. Pour augmenter ce rendement, seule une instrumentation fine (ajout de compteurs de sectorisation) sur les zones critiques en terme d'approvisionnement en eau (les Hauts de Sainte Marie par exemple) permettrait de connaître l'origine des 'fuites'. Ce type d'équipement pourrait être - en partie - financé par l'exploitant.
- **l'audit (d'un point de vue électrique et hydraulique) de tous les UDI** (unité de distribution d'eau) individuellement et d'une façon globale, commune par commune

- **privilégier l'utilisation des ressources en eau gravitaire**, par exemple en mettant en place ou en renforçant les unités de filtration (voire Usine de Traitement de l'Eau Potable - UTEP) au niveau des principales ressources en eau gravitaire ou de chaque point de livraison. En effet, actuellement l'eau des nappes phréatiques côtières est souvent préférée à la ressource gravitaire (qualité de la ressource, notamment en cas de pluie, où la turbidité de l'eau gravitaire augmente), ce qui présente des consommations d'énergie très importantes (refoulement en altitude). Le Conseil Général a amorcé des pistes de réflexion dans ce sens, sur la zone sud (avec en critère prioritaire la qualité de l'eau).
- **l'interconnexion ponctuelle des réseaux d'irrigation et d'AEP voisins**. Dans ce cas de figure, le gestionnaire doit bien sûr être en mesure de justifier de la bonne qualité de l'eau auprès des administrations compétentes (mise en place d'unités de potabilisation aux interconnexions). Cette solution a été notamment illustrée par la présentation de la démarche 'GASPARD' de la SAPHIR, lors de la journée Energie et Collectivité organisée par l'ARER et l'association des maires de la Réunion début juillet 2005. On remarquera que cette action reste dans la logique de l'Etude Adéquation Ressources-Besoins (ARB) (Pour une gestion Globale de l'eau – septembre 2000), dans laquelle les différents acteurs s'accordaient à dire qu'une interconnexion et une gestion globale des ressources en eau est nécessaire.
- **l'augmentation des volumes des réservoirs et retenues actuels** (ou création de nouveaux stockages), pour limiter les appels de puissance pendant les heures de pointes et pomper pendant les heures creuses uniquement. On remarquera que ce volet 'stockage d'énergie sous forme hydraulique' ne permet pas de réduire la consommation générale en électricité, mais joue essentiellement sur les pointes (participe à la limitation des investissements en infrastructures de production d'électricité). L'étude ARB mentionnait là aussi la nécessité d'analyser la faisabilité de mise en place de retenues de grandes capacités. A noter que des réalisations ont depuis vu le jour (par exemple la retenue collinaire des Herbes Blanches à la Plaine des Cafres)
- L'Office de l'Eau mentionne l'importance de réfléchir à la possibilité de **déplacer plus en altitude les forages situés sur les zones côtières**, et souhaite connaître les surcoûts de tels projets. Outre les gains énergétiques, ce type d'action permettrait de s'affranchir du problème de qualité d'eau (salinité). Attention cependant au type de forage alors nécessaire (zone désaturée plus importante)

Ces solutions sont très souvent interconnectées entre elles. Elles se doivent d'être étudiées au cas par cas, une généralisation d'une solution unique ne semble pas adapté à la situation.

Les actions menées par les maîtres d'ouvrage pourraient faire l'objet de médiatisation et de récompenses, par exemple en utilisant le principe, développé par l'office de l'eau, de trophée. Pour rappel, la mission de l'Office de l'Eau consiste à l'étude et à la valorisation de la ressource en eau. A ce titre, il est attentif aux usages de l'eau et à la limitation des gaspillages. Il a proposé cette année les trophées de l'eau, pour la protection de l'Eau dans le Bassin Réunion. La première catégorie de trophée a concerné l' " Utilisation rationnelle de l'eau dans les collectivités, dans l'industrie et en irrigation".

L'idée de ce trophée pourrait être développé de deux façons :

- en ajoutant une composante énergie au trophée existant ; ainsi, lorsqu'en plus des économies d'eau réalisées, le pétitionnaire est en mesure de justifier des gains énergétiques suffisamment importants, une prime s'ajoute à celle de l'Office de l'eau (prime doublée par exemple).
- créer un autre trophée similaire (appellation similaire, en restant sur la même logique) sur les économies d'énergie.

Le cas particulier des stations de pompage

Les stations de pompage sont de grandes consommatrices d'électricité (les deux plus gros consommateurs d'électricité de l'île sont respectivement la CGE et la CISE) et de ce fait peuvent faire l'objet d'une action concrète directement dans le cadre du PRERURE.

On notera que les enjeux sont significatifs, puisque parmi les 200 plus gros clients EDF (recensées par l'étude Synthèses pour EDF), on retrouve 39 consommateurs dans le domaine de l'eau (forage, pompage, refoulement, filtration, épuration). La liste de ces consommateurs proposée ci-après est issue directement du rapport Synthèse. Aucune information n'est disponible sur la consommation de chacun des abonnements. On remarquera qu'ils représentent vraisemblablement 95 % de stations de forage, de pompage ou de refoulement, donc d'équipements de fonctionnement similaires, qui peuvent ainsi faire l'objet d'une même démarche.

Liste des abonnements **CGE** parmi les 200 plus gros clients EDF (source : Etude Synthèse) :

Réf. EDF	Nom
664	forage Aloes – St Louis
724	Forage Balthazar
1953	Forage F16
1706	Forage Fredeline
642	Forage Salette
694	Grand Fond R23
692	Pompage 3 chemins R17
1077	Pompage Bassin Malheur
761	Pompage Bras Cilaos
695	Pompage Eperon R12
702	Pompage K'rinoal T1
682	Pompage Maison Rouge
757	Pompage Moulin à Vent
660	Pompage Ouaki
748	Pompage Puit Samy
765	Pompage Zec
764	Puits Chaudron I
716	Refoul. vers Dattiers
712	Refoul. Reydellet
756	Reserv. 7 Saline
705	Source Bouillon
2013	Stat Epuration
1800	Stat Réservoir 2000 R4
1948	Station micro filtration
707	T2 Bois Rouge
653	CGE Usine Bellepierre

Liste des abonnements **CISE** parmi les 200 plus gros clients EDF (source : Etude Synthèses) :

Réf. EDF	Nom
1784	Antenne 4 STB4 I 91-002
1785	Antenne 4 STC4 I 91-003
454	Brule AEP 69-002
500	Ilet LeconardeI AEP 60-002
492	P Bras la Plaine 68-004
461	Petite Ravine 1 AEP 61-004
494	Pont du Diable AEP 68-004
490	Souprayen AEP 68-003

Liste des abonnements **SAPHIR** parmi les 200 plus gros clients EDF (source : Etude Synthèses) :

Réf. EDF	Nom
605	Forage Coco 1
614	Refoul. Bois Nefles A
609	Refoul. Bois Nefles C
607	Refoul. Maniron
612	Refoul. Bellevue R2

Pilotage et ressources humaines

L'activité pourrait être prise en charge par l'équipe chargée de l'activité MDE Industrie, compte-tenu des fortes similitudes dans la méthodologie de mise en œuvre. Il conviendra alors d'augmenter les moyens humains à hauteur d'un tiers de poste.

Estimation des moyens humains pour le programme "MDE stations de pompage"

En nombre de jours	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mise en place des documents, des procédures	20	10	5	5	5	5	5	5	5	5
Animation, communication	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Suivi des diagnostics	20	20	20	20	20	8	8	8	8	8
CMO sur les nouveaux projets	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Total jours par an	70	60	55	55	55	43	43	43	43	43
Prorata d'une année entière (base 200 jours/an)	34%	29%	27%	27%	27%	21%	21%	21%	21%	21%

Hypothèse de consommation, et de croissance des consommations du secteur

L'étude Synthèse (Etude de Potentiel MDE dans les secteurs industriels et tertiaires – mars 2004) mentionne la consommation électrique des clients MT actuels, par secteur d'activité, issue du fichier client EDF. Pour le poste ' Production électricité eau', il est fait état des consommations suivantes :

- Consommation de l'année (glissante) 2003 : 119 080 MWh
- Consommation en 2001 : 115 638 MWh

Les données ci-dessus indiquent 1,5% - le taux par défaut utilisé pour l'industrie est de 2%. Une hypothèse prudente de 3% est utilisée ici du fait notamment de l'arrivée prochaine de gros projets (Irrigation du Littoral Ouest...). Selon l'étude Synthèses, la production d'eau (captage, pompage) représente à elle seule environ 99 % de la consommation de ce secteur d'activité, soit **117,9 GWh**.

Concernant la puissance installée, en l'absence de données, un ratio identique à celui appliqué dans l'industrie a été retenu, et nous permet d'obtenir une puissance à la pointe de 48 MW. Cette hypothèse sera à affiner, en sollicitant les fermiers (CISE, CGE, SAPHIR) pour décrire pour chaque abonnement EDF, l'usage et le type d'équipement installé. L'analyse des factures permettra en outre de cibler sur les sites prioritaires. Pour les plus gros clients l'analyse des top 10 minutes (enregistrement des puissances appelées pour les tarifs verts toutes les dix minutes) permettrait également de connaître rapidement les profils et d'avoir une idée plus fiable de la puissance de pointe.

Potentiels d'économies d'énergie

Les stations de pompage d'eau représentent donc un volume important de consommations. Il est certainement très variable d'un site à l'autre, certains étant sans doute équipés de pompes modernes et bien adaptées à leur usage, et d'autres étant équipés de pompes vétustes et peu efficaces. Dans cette approche, nous supposons un potentiel de 15 % en moyenne.

Deux fiches extraites du 'Catalogue des outils et techniques de MDE en zones rurales' sont présentées en fin de document, sur deux actions possibles de MDE sur les stations de pompage : 'Démarrage électronique des moteurs' et 'Pompage et irrigation'.

Il est fort probable qu'une saisonnalité soit à prendre en compte, notamment pour les réseaux d'irrigation, à considérer par les bureaux d'études lors des diagnostics pour affiner le potentiel d'économie d'énergie.

Potentiel MDE- Stations de Pompage d'eau

	Consommations sans MDE	Part du parc touché	Gains	Economie sur consommation	Consommation avec MDE	Pointe sans MDE	Pointe avec MDE
	MWh/an	%	%	MWh/an	MWh/an	MW	MW
2002	117 900				117 900	46,9	46,9
2003	121 437				121 437	48,3	48,3
2004	125 080				125 080	49,7	49,7
2005	128 833	0%	15%	-	128 833	51,2	51,2
2006	132 697	8%	15%	1 592	131 105	52,7	52,1
2007	136 678	16%	15%	3 280	133 398	54,3	53,0
2008	140 779	24%	15%	5 068	135 711	56,0	53,9
2009	145 002	32%	15%	6 960	138 042	57,6	54,9
2010	149 352	40%	15%	8 961	140 391	59,4	55,8
2011	153 833	48%	15%	11 076	142 757	61,1	56,7
2012	158 448	56%	15%	13 310	145 138	63,0	57,7
2013	163 201	64%	15%	15 667	147 534	64,9	58,6
2014	168 097	72%	15%	18 154	149 943	66,8	59,6
2015	173 140	80%	15%	20 777	152 363	68,8	60,6
Energie économisée sur la durée du programme :				192 457	Gain / pointe (en 2015) :		8,3
Energie économisée en Pointe			20%	38 491			

Plan d'actions

La méthodologie étant très similaire à celle utilisée dans la fiche MDE Industrie, se référer aux compléments de cette fiche pour le détail de sa mise en place.

Un pré-diagnostic a été réalisé début 2005 sur une station de pompage de la CGE, qui n'a pu être obtenu dans le cadre de cette mission. Le potentiel sera identifié par des diagnostics détaillés (budget prévisionnel de 15 000 euros par commune) sur les unités de pompage. Un suivi des diagnostics et une offre d'aide (prime basée sur une année d'économies) devra permettre de réaliser 80 % du potentiel à l'horizon 2016. Par rapport à la fiche MDE Industrie, l'encadrement et le suivi des diagnostics seront simplifiés du fait d'usages et de solutions qui devraient se répéter. Un volume de 4 jours par diagnostic est prévu.

Nous proposons la réalisation de 35 diagnostics, pour les postes de consommation listés précédemment et qui correspondent aux plus gros consommateurs du secteur sur l'île.

Une barrière spécifique est que les gestionnaires susceptibles de réaliser les investissements ne bénéficient pas nécessairement des économies (fonction du contrat de concession). Le Pilote de l'action devra imaginer avec les acteurs concernés un montage permettant de redistribuer les économies pour rémunérer correctement l'investisseur. Il pourra être assisté sur ce point par l'intervenant « nouveaux financements » (voire fiche 9c).

L'introduction d'un mécanisme d'assistance aux industriels pour les nouveaux projets ; compte tenu de la relative simplicité technique et du savoir-faire des opérateurs, aucun Conseil à Maîtrise d'ouvrage (CMO) externalisé n'est prévu. Le Pilote réalisera un CMO plus destiné à identifier les barrières, proposer des montages idoines et relancer au besoin qu'à apporter un conseil technique.

Coût du programme MDE Stations de Pompage

Coûts en k€	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Personnel Programme (1)	34	29	27	27	27	21	21	21	21	21	249
Diagnostics Pompes-Moteurs	75	75	75	75	75	30	30	30	30	30	525
Primes à l'investissement	104	110	116	123	130	137	145	153	265	280	1 564
Diffusion, fiches références, ateliers, etc	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
Evaluation par organisme indépendant*		5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
Coût total du programme jusqu'en 2015	223	229	233	240	247	203	211	219	331	346	2483

* en association avec la démarche pour l'industrie pour diminuer les coûts et le temps consacré à la mise en place de la mission d'audit.

Extraits du catalogue ADEME – EDF des outils et techniques de MDE sur les réseaux ruraux



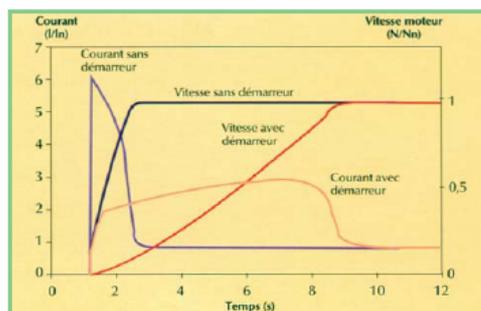
14 • DÉMARRAGE ÉLECTRONIQUE DES MOTEURS

Solution ✓ professionnelle ✓ après disjoncteur

1 PRÉSENTATION

Les démarreurs électroniques permettent, en modifiant la tension d'alimentation des moteurs, de réduire les courants d'appel au démarrage. Les courants d'appel des moteurs lors des démarrages en charge sont ramenés entre 3 et 4 fois le courant nominal au lieu de 6 à 10 fois sans système électronique de commande. Ils peuvent aussi être utilisés en ralentisseur électronique pour limiter les contraintes mécaniques et les surtensions lors de l'arrêt des moteurs.

2



Le graphique ci-dessus présente les appels de courant (et vitesse de rotation) d'un moteur asynchrone en démarrage direct et avec démarreur électronique. Source ADEME.

3 FAISABILITÉ

- Le démarrage électronique des moteurs peut être envisagé pour tout type de moteur électrique (synchrone, asynchrone ou courant continu) et à partir de puissances de quelques centaines de Watt.
- Le démarrage électronique est envisageable pour des process où le temps de démarrage du moteur n'influe pas sur le service rendu et pour des applications qui ne nécessitent pas un couple maximum au démarrage (cas du levage). Les démarreurs et variateurs de vitesse peuvent être installés dans les armoires d'alimentation des moteurs.
- Le choix du démarreur dépend des caractéristiques du moteur électrique et du type d'application (type de moteur, tension d'alimentation réseau, puissance et courant nominal de la plaque signalétique, type d'application et cycle de fonctionnement).

4 COÛT

Prix indicatif de démarreur électronique hors pose pour des moteurs monophasés ou triphasés :

Puissance moteur monophasé	Puissance du moteur triphasé	Prix (€ TTC)
4 kW	7,5 kW	900 €
5,5 kW	11 kW	950 €
15 kW	30 kW	1 500 €
37 kW	75 kW	2 500 €

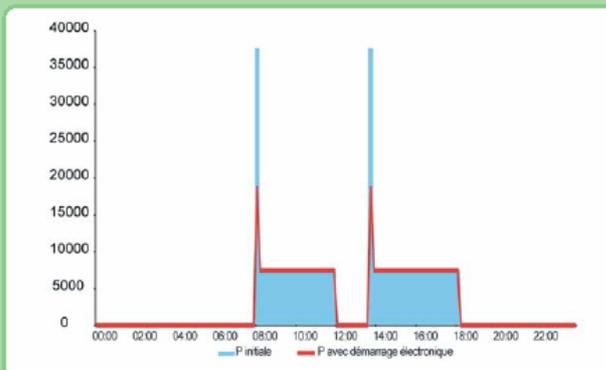
DÉMARRAGE ÉLECTRONIQUE DES MOTEURS

5

PUISSANCE ÉVITÉE

Les démarreurs électroniques ont une influence sur la puissance appelée au démarrage par les moteurs mais ne modifient pas leur consommation. Le graphique ci-dessus ne donne qu'une représentation schématique du gain, le pic de puissance maximum étant d'une durée inférieure à la seconde. La durée du pic (généralement quelques dizaines à quelques centaines de millisecondes)

dépend de l'inertie mécanique du système mis en mouvement par le moteur. La hauteur du pic dépend du couple de démarrage à vaincre (lié notamment aux frottements).



6

GAIN EN EUROS ET EN KWH

Les démarreurs présentent une consommation en énergie qui s'ajoute à celle du moteur (consommation inférieure à 3 % de la puissance électrique du moteur). Certains modèles permettent un arrêt automatique du démarreur après que le moteur ait atteint son régime nominal.

7

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS POUR LE CLIENT

La fonction de démarrage électronique permet de réduire les courants d'appel aux démarrages qui provoquent des échauffements brutaux et des contraintes mécaniques dans les moteurs et les process couplés aux moteurs. La réduction des courants d'appel au démarrage permet aussi d'atténuer les chutes de tension brèves (induites par l'appel de courant) qui peuvent perturber le fonctionnement d'équipements électriques voisins.

8

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

La fonction démarrage électroniques est parfois intégrée d'origine sur certains moteurs.

Fabricants : Schneider Electric ; Leroy-Somer



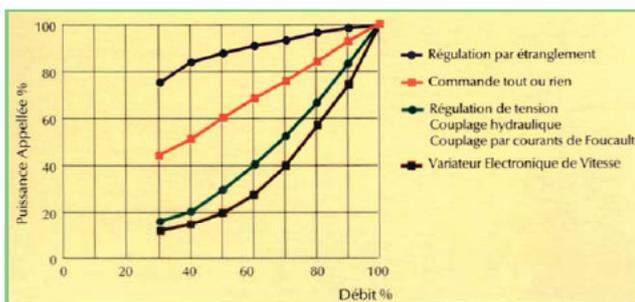
15 • VARIATEUR DE VITESSE

Solution ✓ professionnelle ✓ après disjoncteur

1 PRÉSENTATION

- Un variateur électronique de vitesse permet, en modifiant la tension ou la fréquence d'alimentation, d'adapter la vitesse de rotation et le couple d'un moteur électrique à sa charge. Il permet ainsi d'adapter les appels de puissance du moteur aux besoins réels de charge du process.
- Les variateurs sont notamment utilisés pour la gestion des fluides. Ils permettent par exemple de réduire la puissance appelée par des ventilateurs de climatisation d'un bâtiment aux périodes de faible fréquentation.

2



- Le graphique ci-dessus montre les appels de puissance d'une pompe suivant les différentes méthodes de régulation du débit (source : chauffage ventilation conditionnement N°5 / 1995).

3 FAISABILITÉ

- L'utilisation d'un variateur électronique de vitesse est intéressante lorsque la charge du moteur varie ou lorsqu'elle doit être réglable (débit d'air comprimé, débit de ventilateur, pompe...). Il peut aussi être utilisé dans le cas d'un moteur électrique qui fonctionne dans des conditions éloignées de son utilisation nominale (survitesse ou sous-vitesse).
- Il existe des variateurs électroniques de vitesse adaptés à chaque type de moteurs (asynchrone, synchrone, courant continu) et pour des puissances à partir de 0,1 kW et jusqu'à ... 65 MW.
- Les variateurs de vitesse peuvent être installés dans les armoires d'alimentation des moteurs.
- Le choix du variateur de vitesse dépend des caractéristiques du moteur électrique et du type d'application (type de moteur, tension d'alimentation réseau, puissance et courant nominal de la plaque signalétique, type d'application et cycle de fonctionnement).

4 Coût

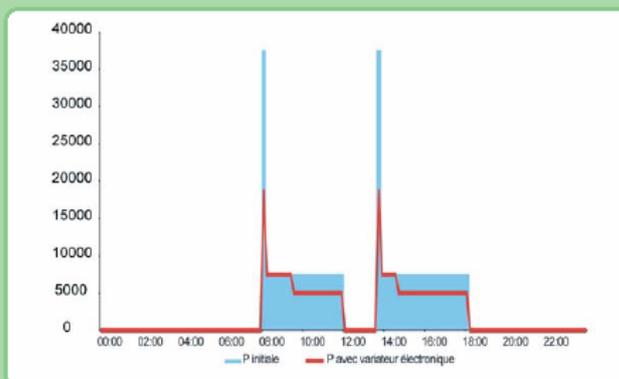
- Prix indicatif de variateurs électroniques de vitesse hors pose pour des moteurs triphasés :

Puissance du moteur	Prix (€ TTC)
0,75 kW	1 000 €
5,5 kW	1 600 €
30 kW	5 750 €
75 kW	11 000 €

VARIATEUR DE VITESSE

5 PUISSANCE ÉVITÉE

Suivant le type de process, les variateurs de vitesse peuvent générer des économies importantes sur la consommation des moteurs en réduisant les puissances appelées aux besoins du process et en amenant les moteurs à fonctionner dans des conditions de meilleur rendement. Les variateurs de vitesse peuvent être pilotés par les systèmes de commande du process.



6 GAIN EN EUROS ET EN KWH

Les variateurs de vitesse ont des consommations en énergie propres qui s'ajoutent à celles du moteur (consommation comprise entre 2 et 10 % de la puissance électrique du moteur). Cette consommation est largement compensée par l'optimisation du fonctionnement des moteurs. Les économies dépendent fortement du type de process. Elle peuvent aller jusqu'à 50%, dans le cas de moteurs surdimensionnés notamment. A titre d'exemple, l'économie moyenne sur un système complet d'air comprimé est de l'ordre de 30%.

7 AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS POUR LE CLIENT

En plus de l'économie sur la consommation, les variateurs de vitesse, en réduisant la vitesse de rotation, diminuent l'usure au niveau des roulements. Ils conduisent ainsi à un allongement de la durée de vie des moteurs.

8 INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Les variateurs de vitesse incluent en général la fonction démarreur électronique (fiche C32). Cette dernière fonction permet de réduire les courants d'appel au démarrage des moteurs à 2 à 4 fois le courant nominal au lieu de 6 à 10 fois sans système électronique de commande et d'atténuer les chutes de tension brèves (induites par l'appel de courant) qui peuvent perturber le fonctionnement d'équipements électriques voisins.

Fabricants : Schneider Electric ; Leroy-Somer



26 • POMPAGE ET IRRIGATION

Solution ✓ professionnelle ✓ après disjoncteur

1 PRÉSENTATION

- Les performances de l'ensemble moteur + pompe ont été améliorées de manière significative depuis une dizaine d'années. En zone rurale, ces deux matériels sont utilisés essentiellement sur les installations de pompage pour l'irrigation ; les moteurs seuls concernent évidemment un plus grand nombre d'usages.
- Une nouvelle génération de moteurs asynchrones à haut rendement est proposée par plusieurs fabricants français et européens. Trois classes de rendements : « Eff3, 2 et 1 » sont délimitées par deux seuils qui dépendent de la puissance du moteur et de son nombre de pôles. L'indice 1 correspond aux rendements les plus élevés qui sont obtenus par différentes techniques : l'allongement du circuit magnétique, l'utilisation de tôles magnétiques ayant de faibles pertes...
- Les gains de rendement sont visualisés sur le graphe suivant. Par exemple, pour une puissance utile de 15 kW, le gain maximum de rendement entre les classes Eff2 et Eff1 est de 3%. (on passe de 89% à >92% pour 4 pôles). Les classes sont indiquées sur une plaque fixée à la base du moteur. Ce classement rappelle celui de l'étiquette « énergie » des appareils électroménagers dont l'effet principal est de faire disparaître du marché les moins bien classés, ce qui est le cas des moteurs de la classe Eff3 (pour les moteurs neufs).
- Pour des puissances d'environ 15 kW, les rendements des matériels existants sont le plus souvent compris entre 85 et 90%. Dans le secteur agricole, ils peuvent être moindres car la maintenance est généralement moins régulière et les conditions d'utilisation difficiles.

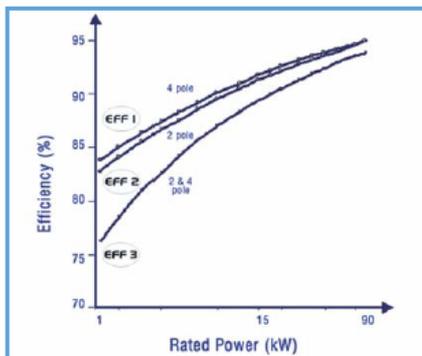
2 ILLUSTRATIONS

Moteur Eff1



(Source Leroy-Somer)

Gains sur les rendements



(modifs rendement et puissance nominale)

3 FAISABILITÉ

- De manière générale, l'installation de cette gamme Eff1 en neuf ou en remplacement d'un ancien matériel, est simple. En effet, les moteurs ont des cotes d'implantation identiques à celles de la gamme de référence, ce qui permet une interchangeabilité facile. Il est judicieux de vérifier si la plage de fonctionnement de la pompe est proche du point de rendement optimum (en se référant à la documentation du constructeur). Il est possible d'optimiser le point de fonctionnement d'une pompe existante par rognage (à voir avec le fabricant).

POMPAGE ET IRRIGATION

4

Coût

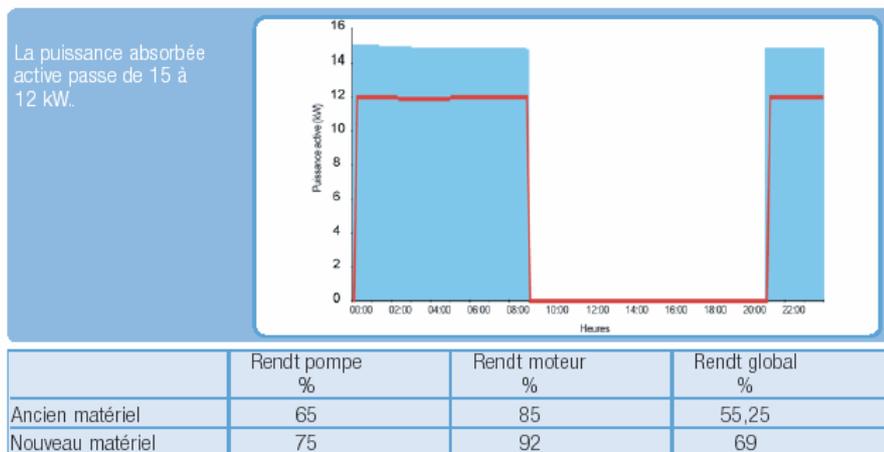
Le surcoût du matériel dépend de la puissance. Pour une puissance de 15 kW utile, il est environ de 20% pour passer d'un moteur Eff2 à Eff1.

5

PUISSANCE ÉVITÉE

Le gain de rendement global pompe + moteur ci-dessous correspond à une installation possédant initialement un moteur d'une puissance électrique absorbée de 15 kW.

Les pompes ont également vu leurs rendements augmenter ; d'après les fabricants, le gain représente 5 à 10 points depuis une vingtaine d'années. Supposons les gains de rendements suivants :



6

GAIN EN EUROS ET EN KWH

Les gains énergétiques et financiers dépendent de la puissance du moteur, de son temps de fonctionnement, et du gain de rendement. Pour l'usage « irrigation », les périodes de fonctionnement sont courtes : 2 à 3 mois avec une durée quotidienne de 12h correspond, en moyenne, à 900 h/an. Avec 2/3 en heures creuses et 1/3 en heures pleines, le coût moyen du kWh est de 6,21 c€ (hors abonnement, hors TVA, taxes locales comprises). Dans ce cas, le gain de puissance de 3kW entraîne une l'économie annuelle de 168 €. Cette économie est proche du surcoût du moteur Eff1 par rapport à un modèle Eff2 (dans cette gamme de puissance).

Pour d'autres usages tels que la fabrication des aliments pour les animaux d'élevage, les temps de fonctionnement annuels sont plus élevés.

7

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS POUR LE CLIENT

Il y d'autres avantages pour l'utilisateur :

- une augmentation significative de la durée de vie des matériels,
- une légère augmentation du facteur de puissance,
- une légère diminution du rapport entre courant de démarrage et courant nominal.
- une remise à neuf de l'installation dans le cas du remplacement de matériel existant (à cause de sa vétusté ou de l'évolution des besoins).

8

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Cette solution peut être avantageusement couplée avec la mise en place d'un variateur électronique de vitesse ou un démarreur électronique. Il est important d'étudier également les solutions d'amélioration de l'ensemble du système d'irrigation (voir fiche 4.11) voire aussi les possibilités éventuelles de changements de pratiques culturales permettant une diminution des besoins d'irrigation.

Quelques fournisseurs (liste non exhaustive)

www.leroy-somer.fr

www.abb.com/motors&drives

www.baldor.co.uk

www.electroadda.it

www.siemens.com

Thème HYDRAULIQUE	Action Centrales hydrauliques sur réseaux d'eau	n° fiche 12b
-----------------------------	-----------------------------------------------------------	------------------------

Descriptif de l'action*thème, nature de l'action, cible(s)...***DEVELOPPEMENT DE L'HYDROELECTRICITE SUR CONDUITE D'EAU (AEP & IRRIGATION)**

- **Cible** : les réseaux d'eau de l'île (réseaux d'AEP de chaque commune, réseaux d'irrigation de la Direction de l'eau du Conseil Général, etc.)
- **Objectifs** :
 - Compléter les données existantes pour mieux identifier le potentiel
 - Réaliser le potentiel présentant un temps de retour acceptable
 - Introduire la production d'hydroélectricité dans les choix futurs et en amont des nouveaux projets
- **Description** :
 - Réalisation d'études techniques (pre-diagnostic niveau Avant Projet Sommaire - APS) par lots de 5 minimum
 - Encadrement et contrôle de la qualité du diagnostic, suivi des résultats, identification des blocages et montage des dossiers pour inciter les investisseurs à la réalisation (collectivités, investisseurs privés)
 - Incitation des exploitants des réseaux à étudier les possibilités de turbinage dans tout projet de réhabilitation ou de création d'une section de réseau.
 - Aide à l'investissement à définir au cas par cas, avec plancher et plafond d'aide.

	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
Gain à la pointe (X 2)			X			Risques ou incertitudes			X		
Gain sur la consommation (X 2)				X		Disponibilité du Pilote			X		
Coût (X 2)					X	Impacts rapides et visibles		X			
Durée de la mise en place		X				Note globale de l'action :	12,5 /20				

Pilote pressenti et partenaires :*organisme, nom, disponibilités,...*

- ADEME : organisation, gestion et suivi de toute la phase pré-faisabilité, assistance aux maîtres d'ouvrage pour le montage et la réalisation des projets (compétence interne en hydroélectricité, pilote potentiel de la fiche action 12a)

Partenaires :

- SIDELEC : connaissance de la thématique, dispose d'études sur le sujet (sur ILO, Cyclope)
- Collectivités / fermiers : connaissance des réseaux, investisseurs potentiels
- ARER : organisation d'une journée thématique, de formations

Enjeux :*énergétiques, économiques, environnementaux, sociaux, infrastructures –réseau-*

- Puissance installée de 9 MW en 2015, avec présence à la pointe de 4,5 MW
- 132 GWh produits sur la durée de l'action (2006 – 2015), et 600 GWh sur la durée de vie des équipements

Moyens :

* *moyens existants actuellement sur l'île :*

- PRME : approche : pré-diagnostics, aides à l'investissement et actions de diffusion
- Environ 1/4 personne ADEME
- Etudes de recensement effectuées

* *moyens à mettre en œuvre (formations,...) :*

Moyens à prévoir ; descriptif du rôle et des responsabilités des intervenants. Formations.

- Etudes d'avant-projet sommaires, à raison de 25 pour les 3 premières années du programme ainsi que 6 campagnes de mesures et 7 études de faisabilité 'optimisation de réseaux d'eau pour optimisation de la production d'hydroélectricité', puis à raison de 5 APS par an (avec campagne de mesure si nécessaire) jusqu'en 2015
- Mécanisme d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour les nouveaux projets
- Augmentation des systèmes d'aides à l'investissement, selon le temps de retour sur investissement des projets
- Renforcement des moyens humains nécessaires ou externalisation d'une partie de l'animation au début pour plus de souplesse (sur la durée du programme, une personne à 30 % de son temps est nécessaire)
- Réflexion sur d'autres solutions de financement (défiscalisation, etc.)
- Possibilité d'association entre consultants réunionnais et consultants spécialisés en hydroélectricité lors de la phase étude

Coûts prévisionnels de l'opération et plan de financement :

Coûts de pilotage éventuellement isolés. Plan de financement par bailleurs

Coût total de l'action (2006 – 2015) : 6,9 M€ dont 88 % d'aides à l'investissement.

Financement :

- ADEME (à travers ses missions classiques d'aides à la décision)
- REGION pour les aides à l'investissement
- Vente d'électricité

Résultats à attendre :

- 75 % du potentiel du potentiel d'équipements en hydroélectricité sur conduites d'eau d'ici 2015

Mesures de suivi à mettre en place (+ indicateurs) :

- Moyens humains pour le suivi :
 - Suivi au cas par cas des dossiers, assistance technique auprès des maîtres d'ouvrage pour le montage des projets
 - Suivi des factures de vente d'électricité à EDF pour chaque projet
- Eventuellement quelques audits spécifiques pour affiner le barème d'aides à l'investissement

Pré requis & premières tâches à lancer pour engager l'action :

détailler les acteurs, le type de tâche (étude, appel à projet,...), le budget nécessaire, ...

- Engagement du pilote pressenti (ADEME)
- Mobilisation des moyens humains nécessaires
- Rédaction de cahiers des charges pour les études d'avant projet sommaire, à partir de modèles types de l'ADEME
- Consultation des prestataires en assistance technique pour les réunions avec les collectivités et les APS (sur la base de 5 APS minimum commandés par mission, le consultant pourra être mobilisé sur la phase de pré identification, ce qui évite une procédure longue de mise en place d'études de potentiels par commune, puis d'études de faisabilité)
- Organisation de la première rencontre, par exemple avec les Services techniques de Bras Panon
- Approbation ou ajustement des barèmes d'aide à l'investissement proposés : aides forfaitaires ou au cas par cas à partir des résultats des diagnostics selon la rentabilité prévisionnelle de chaque projet. L'étude de recensement qu'a mené Force Hydraulique Antillaise ne semble pas avoir abouti sur des projets de réalisations, alors qu'on peut imaginer que ce porteur de projets aurait entamé des démarches si des sites identifiés avait montré une bonne rentabilité. Des aides à l'investissement resteront donc certainement nécessaires.

Résultats estimés :												
	Total	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016-2035
MWh / an	1320 000	0	1 600	3 600	6 400	10 000	14 000	18 000	22 000	26 000	30 000	600 000
MW à la pointe		0,0	0,24	0,54	0,96	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9	4,5	
Moyens (k€)	6 905	67,5	485,8	522,2	635,1	798,0	879,4	879,4	879,4	879,4	879,4	
Moyens humains dédiés PRERURE		0,25	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Indicateurs de suivi : puissance installée, production vendue à EDF		Source des données : facturation EDF ou déclaration des producteurs				Périodicité : suivi des diagnostics au cas par cas avec une base de données – bilan annuel			Intervenant pour le suivi : Animateur PRERURE (ADEME) & auditeur externe ponctuellement			
Remarques : les économies totales estimées sont calculées sur la durée de vie (20 ans) des équipements (turbines et génératrices).												

Financement :

Système d'aide à l'investissement proposé :

- un plancher d'aide à 10 % de l'investissement pour tous les projets
- pour les projets dont le temps de retour sur investissement est supérieur à 7 ans, rabaissement du TRI à 7 ans, avec plafond à 40 % de l'investissement

Le montant annuel d'aide à l'investissement est calculé sur la base des investissements moyens constatés au kWh produit, à partir des données issues de l'étude FHA (0,81 € du kWh), avec un montant de subvention moyen de 25 %, soit un montant prévisionnel d'aide à l'investissement de 724 k€ par an en moyenne.

Pour les 3 premières années, le financement des pré diagnostic est prévu ici à 100 %, de façon à avancer rapidement sur les phases d'identification. Pour éviter de multiplier les interventions, la mission du consultant intégrera 5 études APS ainsi que les rencontres nécessaires pour identifier au minimum 5 sites pertinents. Le financement total de l'étude permettra de s'affranchir des difficultés éventuelles de participation financière des maîtres d'ouvrage au cas où la prestation du bureau d'études concerne plusieurs maîtres d'ouvrages différents.

A partir de la 4^{ème} année, lorsque la méthodologie identification / APS sera bien en place, le financement des APS sera ensuite basé sur les schémas existants. La réalisation de lots groupés de pré-diagnostics (à partir de 5), devrait alors permettre de faire baisser le coût unitaire de ces études (estimé à 5 k€ par site) et de passer en dessous du plafond de 3 800 € HT des barèmes ADEME actuels.

Hypothèses		Remarques
Potentiel en hydroélectricité sur conduite d'eau	12 MW	Évalué à partir des études réalisées (FHA, ILO, ENERGIO) et selon les hypothèses formulées lors de la version originale du PRERURE. Cette hypothèse dépend essentiellement de la mise en place du projet hydroélectrique sur ILO
Productible totale du potentiel estimé	40 GWh	Évalué à partir des conclusions des études disponibles (FHA, ILO, ENERGIO) Cette hypothèse dépend essentiellement de la mise en place du projet hydroélectrique sur ILO
Potentiel d'équipement atteint en 2015 par rapport au potentiel estimé	80 %	
Gain en puissance à la pointe = moitié de la puissance installée		Cette donnée sera naturellement à ajuster suite au suivi des premiers projets. On notera la présence probable d'une forte saisonnalité qu'il conviendra de considérer
Coût d'un APS (sur la base d'un lot de 5 APS)	5 k€	Ce montant dépendra du cahier des charges demandé au prestataire. L'objectif serait de pouvoir descendre au dessous du seuil de 3 800 € pour bénéficier d'un financement ADEME à hauteur de 70 % pour limiter le coût pour la collectivité
25 % des pré-diagnostic (soit 6) nécessitent une campagne de mesures, à raison d'une enveloppe de 10 k€		A ajuster en fin de première année, en fonction des besoins constatés
Etude au cas par cas d'optimisation de réseau pour la production d'hydroélec, à partir de la quatrième année	10 k€ par an	Compte-tenu de la charge de travail de l'ingénieur
Durée de vie des équipements	20 ans	(hypothèse relativement prudente, sous réserve d'une maintenance régulière)
Coût annuel d'une personne (k€)	100	

Hydraulique (fiche n° 12)

Compléments à la Fiche 12b : Développement des centrales hydrauliques sur réseaux d'eau

Introduction

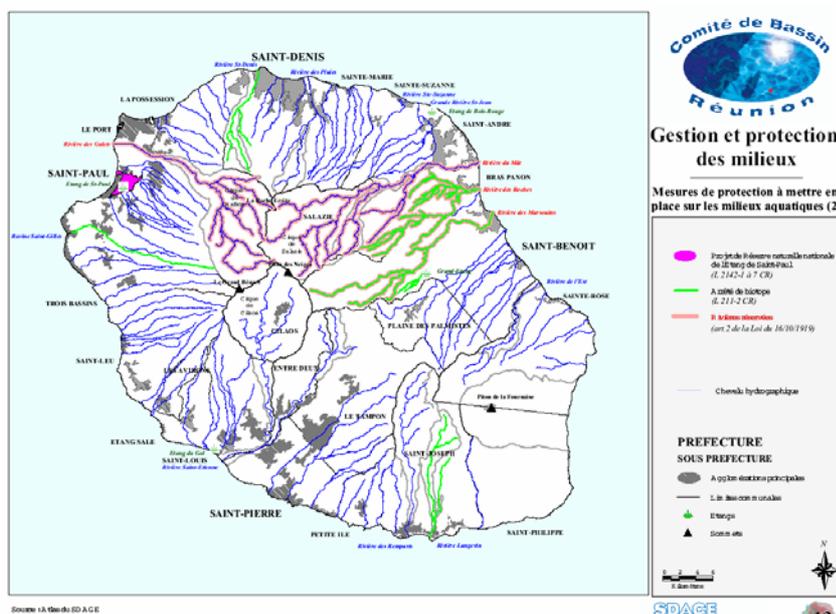
Si l'absence de données exhaustives sur le potentiel en micro hydroélectricité au niveau régional, sur cours d'eau et sur canalisations d'AEP reste un frein au développement de cette filière, des exemples récents montrent que des réalisations sont possibles à moyen terme (exemple du projet SAPHIR - Energio).

Cette fiche action est axée principalement sur les réseaux d'eau, et présente de ce fait une bonne complémentarité avec la fiche 10a sur l'optimisation énergétique des réseaux d'eau. Le potentiel, s'il peut sembler modeste en comparaison des grosses centrales hydroélectriques existantes sur l'île (Rivière de l'Est et Takamaka), semble toutefois suffisamment important pour s'y attarder dans le cadre du PRERURE.

On remarquera par ailleurs que ce type de centrale sur réseau d'eau :

- permet d'éviter des complications dues au facteur social. La population pourrait manifester des réticences quant à l'installation d'ouvrage(s) hydroélectrique(s) sur cours d'eau, les pratiques de pêches étant répandues ;
- présente des simplicités administratives de mises en œuvre (au moins pour des puissances inférieures à 500 kW), la 'Loi sur l'eau' n'étant pas applicable ;
- requiert des investissements à plus petites échelles (avec souvent des besoins en génie civil relativement modestes), qui facilite l'engagement des maîtres d'ouvrages (publics ou privés).

Concernant le turbinage de cours d'eau, il est rappelé qu'une partie des cours d'eau est classée 'réservée' selon Loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique, et donc ne peuvent pas faire l'objet de production hydroélectrique (voir extrait graphique du SDAGE ci-dessous : rivières en 'rose', sur Mafate, Salazie et Bras Panon). Par ailleurs, des entrepreneurs privés, spécialistes de la petite hydroélectricité sur cours d'eau prospectent depuis peu dans l'île, dans l'objectif d'exploiter ce gisement. L'aboutissement de tels projets reste bien sûr à suivre dans le cadre du PRERURE, mais on peut espérer que les premiers verront le jour sans aides publiques.



L'action proposée consiste donc à développer et banaliser le turbinage des conduites d'adduction d'eau (irrigation et eau potable) pour la production d'électricité, d'abord sur l'existant mais aussi sur les nouveaux réseaux à venir.

Moyens de production et production hydroélectrique actuels¹¹⁵

L'hydroélectricité représente **28 %** des moyens de production existants sur l'île (116 à 125 MW sur une puissance total installée de 448 MW), répartis entre les centrales de Rivière de l'Est (64,2), Takamaka I (17) et II (26), Langevin (3,6), Bras de la Plaine (4,6) et Bras des Lianes (≈1).

La part de la production d'hydroélectricité sur la production d'énergie nette totale livrée au réseau en 2003 représente **29,8 %** (620 GWh sur un total de 2 079 GWh), contre 100 % au début des années 1980. Elle se répartie entre Rivière de l'Est (391), Takamaka I & II (183), Langevin (16), Bras de la Plaine (22) et Bras des Lianes (8).

Sur ces centrales hydroélectriques, le Bras des Lianes, à Bras Panon, est la seule à être installée directement sur un réseau d'eau. La centrale de Bras de la Plaine pourrait être assimilée comme telle, car il s'agit du turbinage d'un trop plein issu d'un réseau d'eau. Ces deux cas ne sont naturellement pas repris dans les hypothèses de calcul qui suivent.

Données disponibles et potentiel

En dehors du parc installé, un potentiel de l'île en hydroélectricité est indiqué dans le document PRERURE établi en 2003 :

- Micro et pico hydraulique : 10 à 20 MW d'ici à 2025
 - 10 MW à l'horizon 2025, selon le scénario poursuite des tendances ;
 - 20 MW techniquement et économiquement exploitables en 2025, selon une politique énergétique volontariste
- Hydraulique : + 60 MW
 - amélioration des sites existants (augmentation de la capacité de stockage de l'équipement de Sainte-Rose, suréquipement et optimisation de la taille des roues de Takamaka 1 ; potentiel de 34 MW)
 - exploitation de nouveaux sites (exploitation de Grand Etang ; potentiel de 26 MW).

L'Etude Préliminaire Energie (menée par Explicit pour la DRIRE en 2002 - tableau 33 page 50) fait mention d'un potentiel de 10 MW pour la 'microhydraulique', ainsi que de 20 MW supplémentaire pour l' 'hydraulique' (en référence à l'extension du site Rivière de l'Est). Sur ces données, nous n'avons pas d'information concernant la prise en compte du potentiel à l'échelle des mini et petites centrales hydroélectriques (de 500 kW à 10 MW) qui vont être amenées à se développer sur l'île (projets ENERGIO, ILO, etc.). En outre, il n'est pas clairement spécifié la répartition du potentiel entre l'hydroélectricité sur conduites d'eau, et l'hydroélectricité sur cours d'eau.

Rappel de la nomenclature nationale (source ADEME) :

- Petite centrale hydraulique : 2 à 10 MW
- Mini centrale hydraulique : 0,5 à 2 MW
- Micro-centrale : 20 kW à 500 kW
- Pico-centrale : < 20 kW

¹¹⁵ Source des données : EDF – parc de production 2004, présentation aux journées Energies et Collectivités organisées par l'ARER.

Selon l'Etude Préliminaire Energie, ce potentiel concernerait surtout la ressource sur réseaux d'adduction d'eau, comme le laisse par ailleurs entendre le document PRERURE de 2003 (volume 2, fiche 3.8) :

" Il faut garder à l'esprit le fait que de toutes les solutions de production d'électricité à partir d'énergie renouvelable, c'est la solution hydraulique qui est la moins onéreuse à l'investissement. Des unités de petite, micro ou pico hydraulique pourraient être envisagées dans les Hauts, notamment sur les réseaux d'adduction d'eau. "

Suite au PRERURE, des études ont été conduites par les acteurs du PRME / PRERURE pour confirmer ce gisement :

- l'étude de Force Hydraulique Antillaise – FHA (courant 2003), 'recensement de sites potentiellement réalisables et qui pourraient être opérationnels rapidement à l'exception du réseau SAPHIR', dont les principaux résultats sont présentés ci-après (tableau de synthèse réalisé par l'ADEME)
- l'étude CYCLOPE amorcée par le SIDELEC Réunion sur les réseaux d'AEP, qui a permis en première approche de solliciter les exploitants et d'obtenir tous les plans altimétriques des réseaux d'eau de l'île. Cependant, ces données n'ont pas encore été exploitées, la mission confiée à la SR21 ayant été abandonnée. Il était fait mention de développer en masse la pico hydraulique, compte tenu des potentiels pré identifiés.

Commune	Lieu	P moy kW	Prod. kWh	Invest. € HT	H brute m	H nette m	Débit (module moyen)	Coût € HT / kWh
St Pierre	Bras de la Plaine	410	3 500 000	2 110 000	95	91,5	0,74 m ³ /s	0,60
Plaine Palmistes	Station traitement AEP	50	429 250	310 000	-	72,5	95 l/s	0,72
St Pierre	Régulateur de pression réservoir Mahavel	29	248 965	230 000	55	52	70 l/s	0,92
La Possession	Station de traitement AEP de Pichette	63	540 855	377 000	75	70	125 l/s	0,70
Salazie	Ravine Mathurin	213	1 828 000	1 502 000	302	294	105 l/s	0,82
St Joseph	Réservoir Cazala - RP6	22	188 870	200 000	86	81	35 l/s	1,06
Cilaos	1	28	240 000	1 122 000	120	119	30 l/s	0,75
	2	24	206 000		100	99	30 l/s	
	3	121	1 040 000		217	211	70 l/s	
St Paul	Réservoir piton de l'hermitage	73	639 480	500 000	53	53	0,18 m ³ /s	0,78
	Si aménagements prévus	123	450 000		53	30-50	0,25 m ³ /s	-
Bras Panon	RP Belle Vue les Hauts 1	29	248 965	436 000	99	91	40 l/s	1,02
	2	21	180 285		74	67	40 l/s	
St Paul	RP chambre 8	44	377 740	314 000	176,4	175	30 l/s	0,83
Bras Panon	Bras des Lianes Aval	70	600 950	450 000	53	50	130 l/s	0,75
							<i>moyenne :</i>	0,81 €/kWh

Le potentiel total identifié par FHA est de 1,2 MW ; cette donnée est à ajuster, des évolutions pouvant avoir eu lieu sur certains aménagements, notamment pour le réservoir Piton de l'Hermitage – St Paul. Les coûts sont à actualiser.

Dans ce rapport de faisabilité, FHA se présente comme l'investisseur direct :

" La société FORCE HYDRAULIQUE ANTILLAISE (F.H.A) est une Société spécialisée dans la micro-centrale hydroélectrique. Elle a été constituée pour une implication directe dans les DOM. Sa vocation est d'étudier, financer et exploiter de petites unités de production d'énergie renouvelable d'origine hydraulique ; et à ce jour elle possède 4 pico-centrales en Guadeloupe et réalise régulièrement 2 unités chaque année (Guadeloupe et Martinique) sur des réseaux d'irrigation et d' AEP. Elle est structurée en vue d'étudier, réaliser, financer et exploiter les mêmes types d'équipements sur l'île de la Réunion. "

Cependant, pendant les 3 années de confidentialité de données, aucun investissement n'a vu le jour sur 14 sites potentiels, pour des raisons encore inexplicables, mais qui portent à croire que la rentabilité des sites identifiés n'était pas suffisante du point de vue de cet investisseur.

D'une façon générale, nous estimons que le potentiel mis en valeur par cette entreprise est sous évalué. Il subsiste en effet un risque que le gisement hydroélectrique identifié et/ou les calculs de rentabilités soient basés sur le type d'équipement (turbine / générateur) proposé par cette même entreprise, au détriment d'autres solutions présentes sur le marché (autres gammes de puissance, autres schémas d'exploitation etc.). De plus, les puissances inférieures à 20 kW n'ont pas été considérées. Concernant la partie irrigation, la mission de FHA n'a par ailleurs pas traité les réseaux d'eau exploités par la SAPHIR.

Quelques sites, identifiés en dehors de cette étude, semblent présenter des potentiels intéressants. Il s'agit de projets sur réseaux d'irrigation :

- le projet ILO, pour lequel un potentiel de 6 MW a été identifié (réservoir de Mon Repos – Saint Paul) d'ici à la mise en fonctionnement de toutes les antennes du projet, pour une production annuelle estimée de 14,5 GWh. Sur ce même projet, 14 sites seraient propices à de la pico-hydraulique (4 à 107,5 kW), pour une puissance totale de 330 kW et une production annuelle de 1,83 GWh
- le projet ENERGIO de la SAPHIR, qui a été lancé pour les sites de Bellevue et Maniron (puissance totale : 820 kVA, pour une production de 1,8 GWh) et qui pourrait à terme être élargis sur d'autres sites
- sur la conduite forcée du réseau d'irrigation de la retenue collinaire des Herbes Blanches, au Tampon, un potentiel d'environ 100 kW

En additionnant les sites identifiés et dimensionnés par FHA et les projets énumérés ci-dessus, on arrive à **un potentiel identifié aujourd'hui de 8,5 MW, pour un productible annuel de 28,5 GWh**. Ce potentiel dépend fortement (à 70 %) de la mise en place de la station hydroélectrique de Mon Repos sur le projet ILO.

Néanmoins, il reste encore de nombreux sites pour lesquels la faisabilité d'implantation de centrales hydroélectriques sur réseau d'eau ne semble pas avoir été étudiée. Il s'agit par exemple :

- des communes dont la gestion de l'eau est du ressort de la CISE ; suite à une rencontre avec la direction technique de la CISE, il s'avère qu'environ 10 sites potentiels non mentionnés dans l'étude FHA seraient à analyser (sur les communes du Tampon, Saint Leu, Etang Salé, Sainte Marie, Salazie, les Avirons ou encore Saint André) ;
- des autres communes gérées par la CGE (Saint Benoît), ou en régie (Ste Rose, Plaine des Palmistes), le potentiel est encore à affiner ;
- de la canalisation d'AEP de l'îlet de Grand Place les Hauts à Mafate (configuration 'site isolé')
- pour le projet MERENE (?), la Direction de l'Eau envisage aussi de s'intéresser à la production d'hydroélectricité.

A ce stade d'avancement, on retiendra un potentiel de **12 MW** rentables économiquement (TRI < 8 ans), la répartition du potentiel pouvant aujourd'hui être appréciée à :

- 100 kW en moyenne sur le territoire de chaque commune, soit environ 2,4 MW au total, avec de très grandes disparités géographiques (rentabilité des sites confirmée quand la ressource gravitaire en eau est bien exploitée, et/ou avec des débits réguliers sur l'année, etc.)
- 9,6 MW sur les adductions de grosse irrigation (ILO, Région sud, Merene, etc.)

La production estimée correspondante est évaluée à **40 GWh/an**, calcul basé sur le potentiel identifié aujourd'hui.

En prenant l'hypothèse que la majorité des sites qui forment ce potentiel de 12 MW soient rentables, on peut alors fixer un objectif d'équiper 75 % des sites dans les 9 années qui suivent la fin des premières études d'avant-projet. Le tableau suivant expose les enjeux énergétiques de cette action.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
% d'installation	0	4	9	16	25	35	45	55	65	75
P _{installée} - MW	0	0,48	1,08	1,92	3,00	4,20	5,40	6,60	7,80	9,00
Puissance à la pointe - MW	0	0,24	0,54	0,96	1,50	2,10	2,70	3,30	3,90	4,50
Production - GWh/an	0	1,6	3,6	6,4	10	14	18	22	26	30
Production totale pendant la durée de l'action :										132
Production totale sur la durée de vie des équipements :										600

Les hypothèses retenues pour cette estimation :

- potentiel de 12 MW pour un productible de 40 GWh (cette hypothèse dépend essentiellement du projet hydroélectrique sur ILO)
- 75 % du potentiel est atteint en 2015, suivant un taux d'installation stable (cette hypothèse dépend essentiellement du projet hydroélectrique sur ILO)
- la durée de vie retenue des centrales hydroélectriques est de 20 ans (hypothèse relativement prudente, sous réserve qu'une maintenance régulière soit assurée)
- le gain en puissance à la pointe a été évalué comme la moitié de la puissance installée. Cette donnée sera naturellement à ajuster suite au suivi des premiers projets. On notera la présence probable d'une forte saisonnalité qui ne peut être prise en compte à ce stade.

Programme d'action

Il reste un travail de fond à fournir sur le potentiel des réseaux d'eau de chaque commune, ainsi que des réseaux d'irrigation existants et en projet du Conseil Général, afin de :

- valider les sites proposés par FHA et le cas échéant de mettre à jour les données en fonction de l'évolution des réseaux sur ces 3 dernières années,
- d'étendre l'étude à d'autres plages de puissance (en dessous de 20 kVA)
- d'envisager d'autres sites qui n'auraient pas été identifiés, en travaillant avec les services techniques des communes et les gestionnaires de terrain des réseaux

Il est ainsi proposé de réaliser une étude de prospection pour chaque commune pour identifier les sites devant faire l'objet d'un APS. Ce service doit être proposé à titre gratuit aux collectivités pour être systématisé. En prenant pour hypothèse la présence d'un site par commune (en moyenne 0 à 3 sites, en ciblant sur les productions supérieures à 5 kW), cela représenterait un volume initial de 25 'pré-faisabilités' ou 'avant projet sommaire' -APS, nécessitant un budget d'environ 5 k€ chacun et qui permettrait de connaître avec précision le potentiel hydroélectrique sur les réseaux d'AEP et d'irrigation sur l'île.

Ce travail doit faire intervenir plusieurs bureaux d'études spécialisés en hydroélectricité (au besoin de métropole – ou d'ailleurs) indépendants des installateurs et/ou investisseurs éventuels, afin d'apporter un regard neutre et objectif sur la faisabilité des sites. En effet, certains maîtres d'ouvrage ont émis des réserves sur la faisabilité des sites sélectionnés par FHA, ainsi que sur la démarche – commerciale – de

cette étude. Il est aussi important que ces études soient consultables (par exemple sur le site internet de la Région, en similitude avec les campagnes de mesures éoliennes) pour permettre à tout maître d'ouvrage (Région, SIDELEC, communes, etc.) de se positionner pour investir.

Pour que l'action ait un impact visible et significatif sur la durée de ce programme d'action c'est-à-dire d'ici à 2015, il est nécessaire de réaliser cette phase de pré-faisabilité dans les trois premières années de l'action. Par la suite, un volume de 5 APS est conservé annuellement jusqu'en 2015 selon les mêmes modalités, la quantité exact d'APS sera naturellement à ajuster au fur et à mesure de la réalisation de l'action.

D'un point de vue organisationnel, le lancement des pré-faisabilités demande une concertation dans chaque commune avec le pilote de l'action (ADEME ou SIDELEC Réunion¹¹⁶), les exploitants (CGE, CISE, SAPHIR, communes en régies), les services techniques de la commune, le bureau d'études et le maître d'ouvrage le cas échéant, pour (liste non exhaustive) :

- en préparation de la visite, étude des plans altimétriques de tous les réseaux (disponibles auprès du SIDELEC), ou de leur mise à jour obtenue des gestionnaires de réseau,
- cibler sur les sites présentant le meilleur potentiel à partir de plans altimétriques et des données des gestionnaires (état des conduites, période d'étiage, contraintes de terrain, etc.), tout en tenant compte des évolutions futures des réseaux (schémas directeurs),
- obtenir l'historique des données (saisonnalité du débit, fonctionnement, etc.) sur une période représentative (x années) pour permettre de calculer le débit d'équipement et dimensionner la machine
- se rendre sur site pour valider les conditions de terrain, éventuellement l'état donc la tenue mécanique de la canalisation, faire des relevés topographiques si nécessaire, etc.
- vérifier et le cas échéant valider la rentabilité technique et économique du site à partir d'études de bureau.

Dans le cadre de l'élaboration du PRERURE, une telle réunion a été réalisée sur la commune de Saint Benoît, en présence d'un expert en hydroélectricité. Elle a permis de mettre en évidence un site non identifié dans l'étude FHA, grâce aux informations fournies par tous les acteurs présents autour de la table.

On notera par ailleurs que la commune de Bras Panon souhaite estimer son potentiel en hydroélectricité sur réseau d'eau en 2006, et à ce titre pourrait faire l'objet de la prochaine rencontre de cette action (contact : M. Legendre, Directeur des Services Techniques, 51 76 13).

Pour certains cas, il pourra s'avérer nécessaire, suite à la phase pré-faisabilité, de mener une campagne de mesures (débits) sur une plage de temps représentative pour valider l'intérêt du site. Nous prendrons comme hypothèse que 25 % des études nécessitent une telle démarche, à raison d'une enveloppe de 10 k€ d'études supplémentaires pour chacun d'entre eux.

Les visites en mairie doivent aussi faire l'objet d'un inventaire des futurs projets sur les réseaux d'eau, pour constituer une base de données au niveau de l'île et pouvoir intervenir, via une assistance à maîtrise d'ouvrage, en amont des projets d'irrigation ou d'AEP ou de leur réhabilitation pour la mise en place de projets hydroélectriques plus rentables. En effet, ce suivi permettrait de proposer en temps voulu un pré diagnostic ciblé sur l'optimisation des adductions prévues (la limitation des pertes de charge permettant une meilleure production hydroélectrique) en vue de proposer une centrale hydroélectrique – si rentable – avant que le dimensionnement des réseaux d'eau ne soit arrêté.

Cette démarche va permettre d'améliorer le rendement de sites potentiels d'une part, et de créer des opportunités à des endroits où, sans cette intervention, il ne serait pas économiquement et techniquement

¹¹⁶ Voir ci-après le paragraphe « Pilote, assistance à maîtrise d'ouvrage »

envisageable de produire de l'hydroélectricité. Elle est prise en compte dans le financement de l'action, à raison de 10 k€ par an – soit une étude de faisabilité - à partir de la quatrième année.

Suite à ce travail de fond mené avec chacune des communes, il pourrait s'avérer pertinent d'organiser une journée de rencontre de tous les acteurs, pour :

- présenter les résultats obtenus, faire un état des lieux des projets à lancer
- organiser un volet de formation technique pour tous les cadres et techniciens intéressés (collectivités, gestionnaires de réseaux, et les structures régulièrement en contact avec les communes sur les sujets de maîtrise de l'énergie - SIDELEC Réunion et l'ARER, etc.)
- visiter un ou deux sites. En effet, la Région Réunion possède deux installations de petite hydroélectricité sur le réseau d'eau potable de la commune de Bras Panon (Bras des Lianes), pour une puissance installée totale supérieure à 1 MW. Installées depuis plus de 10 ans (1993), elles sont entretenues par la CGE et semblent fonctionner de façon exemplaire. De son côté, la SAPHIR est en train de développer le projet Energio, qui pourrait aussi faire l'objet d'une visite.

La mise en place du Club Energie (fiche 7c) permettra de faciliter ce retour d'information auprès des acteurs concernés.

Pilote, assistance à maîtrise d'ouvrage

Deux structures ont travaillé à plusieurs reprises sur la production d'hydroélectricité sur réseaux d'eau :

- le SIDELEC Réunion (étude Cyclope, optimisation énergétique du projet ILO)
- l'ADEME (conseil aux maîtres ; étude FHA)

Pour ces deux structures, les parties techniques sont généralement sous-traitées à des bureaux d'études ; elles disposent néanmoins toutes les deux les compétences pour piloter l'assistance à la maîtrise d'ouvrage proposée. L'ADEME, dont un ingénieur vient de bénéficier d'une formation en hydroélectricité, semble cependant mieux placée. Il est de plus logique que le pilotage des deux fiches liées aux réseaux d'eau (MDE et hydroélectricité) soient pilotées par le même intervenant, du fait que les interlocuteurs (maîtres d'ouvrages notamment) seront souvent les mêmes.

L'ARER de son côté intervient de façon régulière en conseil au maître d'ouvrage dans le domaine de l'énergie. Pour ce type de mission, on notera qu'elle ne possède que partiellement les compétences dans le domaine de l'eau. Une étude a cependant été réalisée par un stagiaire en septembre 2003 sur 'la Micro hydraulique sur réseaux d'adduction et d'assainissement', dans laquelle quelques généralités concernant l'hydroélectricité sur réseau d'eau sont rappelées. Dans l'alternative d'une implication de l'ARER plus forte dans ce secteur, une formation spécifique (mécanique des fluides) s'avérerait alors nécessaire.

Le rôle du pilote concerne notamment l'organisation, la gestion et le suivi de toute la phase pré-diagnostic, pour laquelle la composante temps est importante, puis l'assistance aux maîtres d'ouvrage pour le montage et la réalisation des projets¹¹⁷. Pour ne pas nécessiter un volume de temps trop important la première année, il est proposé une montée en puissance progressive de l'action. Le travail pourra démarrer sur une ou deux communes seulement, l'important étant que quelques projets débouchent rapidement pour confirmer la validité de la démarche et bénéficier ainsi d'un effet d'entraînement pour les communes suivantes.

¹¹⁷ En animant une bonne concertation entre le maître d'ouvrage et le consultant, il évitera par exemple que ce dernier ne soit tenté d'orienter les études vers les sites pré identifiés paraissant les plus simples, au profit des sites présentant les plus forts potentiels.

Estimation des moyens humains pour le programme 'Production hydroélectrique'

En nombre de jours	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Animation, communication	30	25	25	30	30	30	30	30	30	30
mise en place & suivi des APS	15	45	30	15	15	15	15	15	15	15
AMO sur les nouveaux projets / réhabilitation	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10
Total jours par an	50	75	60	55	55	55	55	55	55	55
Prorata d'une année entière (base 200 jours/an)	25%	38%	30%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%

Il est important que le pilote de l'action puisse obtenir les données de production, soit directement de la part d'EDF, acheteur de la production, soit de la part de chaque producteur. Pour les sites faisant l'objet d'une aide à l'investissement, une clause d'engagement du maître d'ouvrage à fournir les données de production sur une certaine durée pourra être incluse.

Investissement

Comme présenté précédemment, le volet pré-faisabilité doit être proposé de façon quasi-gratuite à la commune. La réalisation de lots groupés d'études (à partir de 5), permettrait de faire baisser les coûts et de passer au dessous du seuil ADEME de 3 800 € HT, en dessous duquel l'ADEME est en mesure de proposer un financement à hauteur de 70 %. Le complément (30 % soit environ 1 000 € par pré-faisabilité) pourrait alors plus facilement être pris en charge par la collectivité.

L'autre avantage de procéder par lots de pré-diagnostics réside dans la possibilité pour un bureau d'études fluide local de faire intervenir des experts de métropole en soutien, ce qui serait difficile pour un seul pré-diagnostic, et ainsi d'obtenir une meilleure expertise.

Actuellement, la Région Réunion propose des aides à l'investissement d'un montant généralement compris entre 10 et 30 % de l'investissement pour des projets d'hydroélectricité, de fermes éoliennes ou photovoltaïques. Ces aides, adaptées aux projets d'une certaine envergure, nous semblent insuffisantes pour la réalisation de l'action, cette dernière concernant beaucoup de petits projets de proximités (pico centrale hydroélectrique dans une commune rurale par exemple), dont la rentabilité et l'investissement vont beaucoup varier d'un site à l'autre.

Nous proposons un système d'aide à l'investissement qui permet :

- d'assurer pour tous les projets une aide minimum, une sorte de cachet PRERURE même pour les projets a priori rentables, avec un plancher d'aide à 10 % de l'investissement
- pour les projets dont le temps de retour sur investissement est supérieur à 7 ans, il est proposé de financer de telle façon à ce que le TRI soit abaissé à 7 ans, avec néanmoins un plafond à 40 % de l'investissement pour écarter les projets les moins pertinents (TRI > 12 ans). Ce montant se veut incitatif, afin de permettre le développement de cette filière.
- dans la mesure où ce type d'investissement apporte des recettes au maîtres d'ouvrage, l'aide pourra également consister en une assistance au montage d'un financement (emprunt qui se rembourse par les recettes, en tenant compte des frais de maintenance, pour arriver à un bilan en trésorerie toujours positif.

Le pré-requis de cette action consiste naturellement à valider ce système d'aide à l'investissement.

Le montant annuel d'aide à l'investissement est calculé sur la base des investissements moyens constatés au kWh produit, à partir des données issues de l'étude FHA (0,81 € du kWh – données 2003, voir tableau

plus haut), avec un montant de subvention moyen de 25 % annuellement, soit un montant d'aide à l'investissement moyen estimé à 724 k€ par an.

Coût du programme 'Production hydroélectricité'

Coûts en k€	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Personnel Programme	25,0	37,5	30,0	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	285,0
APS (avec assistance / indentification)	42,5	112,5	75,0	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	422,5
Primes à l'investissement	0,0	325,8	407,2	570,1	733,0	814,4	814,4	814,4	814,4	814,4	6 108,0
Diffusion, fiches références, ateliers,...	intégré / Club Energie										
Evaluation par organisme indépendant	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90,0
Coût total du programme jusqu'en 2015	67,5	485,8	522,2	635,1	798,0	879,4	879,4	879,4	879,4	879,4	6 905,5

Cadre d'intervention

Il est proposé d'inscrire ces possibilités de production d'hydroélectricité de façon systématique dans les SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux) correspondants. Pour ce faire, le pilote de l'action devra intervenir auprès de chaque Commission locale de l'eau.

La CLEO (Commission Locale de l'Eau) du 18 septembre 2003 a désigné le TCO en tant que maître d'ouvrage du SAGE ouest. On remarquera que cette commission semble bien placée pour amorcer ce volet de l'action, car :

- le SAGE est en cours d'élaboration
- le TCO est en train de préparer une étude énergétique globale sur son territoire, en partenariat avec le SIDELEC, l'ADEME et l'ARER
- un potentiel hydroélectrique notable a été identifié par le SIDELEC Réunion sur le programme d'irrigation du littoral ouest (voir précédemment)

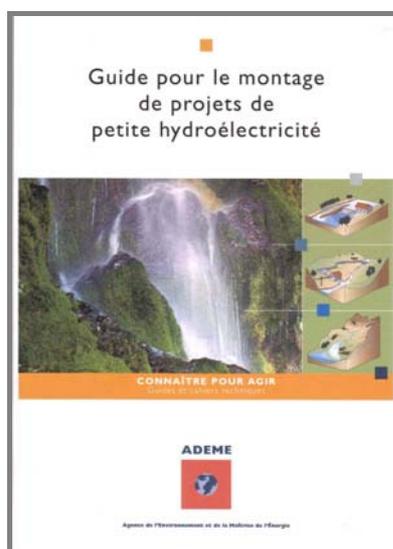
Quelques documents de référence sur le sujet :



Turbinage de l'eau potable :
Cadre législatif et réglementaire
Aspects technico-économique

Contenu :

- Généralités
- Cadre législatif et réglementaire
- Technologie des centrales électriques
- Particularité du turbinage de l'eau potable
- Démarche à suivre pour la pré-faisabilité d'un projet



Guide pour le montage de projets de petite hydroélectricité (mars 2003), de la collection "Connaître pour agir" de l'ADEME

Contenu :

- Des généralités sur la filière
- Réglementation et procédures
- Les études techniques
- Les études environnementales
- Les études financières

(ce guide concerne la petite hydroélectricité d'une façon générale, et pas spécifiquement sur réseau d'eau)

BIOGAZ
(fiche N°13)

Note sur le développement du biogaz pour les exploitations agricoles

Introduction

Cette note porte sur le développement de la filière Biogaz, issue de la méthanisation de lisier des exploitations agricoles de la Réunion. Elle a pour objectif d'intégrer cette filière dans ce premier plan d'actions opérationnel du PRERURE.

Elle repose en grande partie sur le travail réalisé au sein de l'ARER par M. Jean Yves Espeso, stagiaire en 2005. Les potentiels identifiés dans cette étude correspondent notamment à ces trois types de production de biogaz :

- le biogaz issu des CSDU (centre de stockage des déchets ultimes) qui, compte tenu des études/réalisations déjà en cours sur les deux plus grands CSDU de l'île (St Etienne et Ste Suzanne), peut difficilement être davantage développé dans ce programme d'action
- le biogaz issu de la méthanisation des boues de stations d'épurations (STEP). Pour ce dernier, le potentiel maximal a été estimé à 1 GWh/an (puissance installée de 120 kW), avec, à l'horizon 2020 un potentiel de 4 GWh / an pour une puissance installée de 490 kW (doublement de la capacité des STEP d'ici à 2020). Ce gisement n'a pas été retenu ici, compte-tenu d'enjeux relativement faibles comparativement aux autres thématiques abordées dans le plan d'actions¹¹⁸. On mentionnera le projet d'incinération dans le sud, pour lequel un projet de séchage solaire des boues de STEP a été lancé¹¹⁹ (appel d'offre pour la maîtrise d'œuvre paru le 19/10/2005). Par ailleurs, on notera qu'à partir de 2005, l'ADEME nationale ne soutient plus ce type de projet, mais concentre ses efforts sur les exploitations agricoles
- la méthanisation agricole apparaît visiblement comme étant la filière pour laquelle les enjeux énergétiques sont les plus importants, les hypothèses formulées par l'ARER permettant d'envisager un potentiel de production maximal de 1 070 GWh par an, basé sur le recensement des cheptels de l'île. C'est donc sur ce thème que la présente fiche est axée.

On remarquera que la même thématique avait été partiellement développée à l'occasion du document de référence PRERURE (2003) pour le cas de Grand Ilet à Salazie (Fiche 3.2 : Méthanisation des lisiers de porcs et autres déchets humides à Salazie/grand-ilet). Une étude avait alors été réalisée pour le SIDELEC Réunion pour approfondir la faisabilité du projet qui, malgré l'intérêt très net d'une production décentralisée d'électricité dans cette zone, n'avait pas été retenu. En effet, le projet ne permettait pas de répondre à la problématique du traitement des effluents notamment à forte teneur en azote. Une unité de traitement des lisiers est aujourd'hui programmée sur ce site ; la possibilité de mise en place d'une unité de biogaz semble néanmoins toujours possible en intervenant en amont de l'usine, suivant un autre procédé.

¹¹⁸ Les dimensionnements mentionnés dans le rapport d'étude mériteraient d'être affinés, un fonctionnement des installations à pleine puissance pendant 95 % de l'année paraît a priori optimiste

¹¹⁹ Le séchage des boues de STEP, effectué par aérothermes mobiles de fortes puissances sur les petites stations, est de plus parfois générateur de perturbations sur les réseaux ruraux.

Une étude de recensement du potentiel nécessaire

Afin d'évaluer ce potentiel en biogaz à l'échelle de l'île, une consultation avait été lancée courant 2004 par la SR21, sur une "Etude des opportunités de valorisation énergétique de lisier produit par les exploitations agricoles de la Réunion." Ce travail n'a finalement pas été réalisé, suite à des changements d'organisation au sein de cette SEM.

La réalisation d'une telle étude de recensement de potentiel semble aujourd'hui toujours nécessaire. Dans le cadre de cette fiche action, son lancement est proposé pour l'année 2006, la consultation du prestataire pouvant être basée, après quelques ajustements, sur le cahier des charges déjà réalisé par la SR21.

A partir du travail de fond réalisé par l'ARER, elle permettrait de cibler ce recensement sur une zone géographique en particulier, de façon à ne pas lancer une étude trop coûteuse et trop éloignée du terrain. Par exemple, il est proposé de commencer par les communes de St Joseph et du Tampon, qui présentent une forte concentration d'exploitations.

L'étude devra permettre également de bien décrire les facteurs de développement de la méthanisation, selon le type d'installation (intensives, groupement d'installation sur un même secteur, âge), les contraintes locales d'épandage, les dispositifs actuels de gestion des lisiers, la situation réglementaire de l'élevage vis-à-vis des déjections animales, etc. Par ailleurs, il convient de mettre en parallèle le type d'exploitation avec les différentes technologies disponibles, et les besoins en énergie du site (chaleur, électricité ou co-génération).

Sa réalisation demande l'implication de personnel qualifié, ce qui nécessitera vraisemblablement l'association de bureaux d'études locaux avec des structures métropolitaines bénéficiant du retour d'expérience nécessaire sur le sujet.

Un des objectifs de l'étude de recensement sera d'établir une liste de 30 à 50 sites potentiels, en mettant en évidence les 15 projets paraissant les plus pertinents et pour lesquels les exploitants, une fois rencontrés, sont intéressés. L'action pourra donc commencer rapidement sur ces premiers sites, pour permettre de développer la filière et de banaliser cette technique grâce à un effet d'entraînement. Une assistance sera apportée auprès des exploitations identifiées pour la mise en place des projets, avec un montant d'aide à l'investissement suffisant pour permettre la réalisation des projets.

Cette méthode proposée de ciblage géographique permettra de limiter :

- les coûts d'études
- le temps de suivi par l'ADEME et ses partenaires
- la durée de la première phase

Afin d'entrer rapidement dans des premières réalisations qui, même si elles sont modestes, permettront de mieux cerner les enjeux de la filière.

La démarche pourra être répliquée par la suite sur d'autres zones géographiques (St Pierre, Hauts de St Paul, etc..) si elle s'avère concluante.

Enjeux énergétiques

Le potentiel identifié par l'ARER représente une production maximale de 1 070 GWh par an. Pour une durée de fonctionnement annuelle de 7000 h (donnée issue de l'étude réalisée pour la Région Réunion sur le lycée agricole de Saint Joseph par Trivalor & Erep), nous obtenons une puissance installée maximale d'environ 150 MW, ce qui semble très optimiste à l'horizon 2015, eu regard des incertitudes aujourd'hui sur cette filière.

Ce potentiel confirme par contre la nécessité de s'impliquer dans cette filière. Cependant, compte tenu du coût aujourd'hui constaté de cette technologie (de l'ordre de 15 € / W – moyenne des valeurs relevées sur les études de faisabilité réalisées à la Réunion) et du caractère diffus du potentiel, il est logique de partir sur des hypothèses peu ambitieuses. Il semble en effet plus opportun de développer d'autres actions (MDE ou EnR) qui présentent un coût au kW installé (ou évité) et au kWh produit/économisé inférieur et pour lesquels des potentiels importants restent à concrétiser.

Afin de faire figurer cette note dans le bilan global du plan d'action PRERURE, nous sommes donc partis sur des hypothèses prudentes, à savoir sur une puissance installée de 1 MWe pour une production annuelle en 2015 de 5 GWh (5 000 heures de fonctionnement par an). Cette hypothèse s'avère cependant déjà ambitieuse lorsque l'on regarde l'implication en terme de nombre de projets, puisqu'elle représente plus de 65 installations d'une puissance moyenne de 15 kW alors qu'il n'en existe aujourd'hui qu'une seule à la Réunion, en cours de réhabilitation.



Les unités de production de biogaz seront avant tout intéressantes sur les moyennes voire grandes exploitations ; à titre de comparaison, le recensement agricole de 2000 (DAF) fait mention de :

- 5 865 exploitations de volailles, avec là aussi une forte densité de très petites et petites exploitations (photo ci-contre : élevage de poussins à Saint Joseph)
- 879 exploitations de porcins dont plus d'un tiers avec moins de 4 animaux.
- 3 150 exploitations de vaches & Bovins, dont plus de la moitié comprenant moins de 5 bêtes,

Afin d'estimer le gain en production sur toute la durée de vie des équipements, une durée de vie de 20 ans par défaut a été affectée aux installations de production de biogaz. Cette hypothèse est fortement dépendante des variations des cours des produits issus de ces exploitations (porc pési, *photo ci-contre d'un élevage dans les hauts de Saint Pierre, avec installation de chauffage électrique*), la pérennité des exploitations elles-mêmes ne pouvant être garantie sur toute la durée de vie des générateurs biogaz.



Néanmoins ces enjeux, même s'ils devaient être revus à la baisse, restent importants et renforcent l'intérêt de la réalisation de l'étude de recensement précitée, et d'une façon générale de développer cette filière. Une bonne évaluation des projets et un suivi des coûts permettront en 2009-2010 d'ajuster et de recalculer les objectifs.

Enjeux et budget prévisionnel du programme Biogaz

	Total	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016-2022
MWh / an	20 750	0	250	500	1 000	1 500	2 000	2 750	3 500	4 250	5 000	79 250
MW à la pointe		0,00	0,05	0,10	0,20	0,30	0,40	0,55	0,70	0,85	1,00	
Moyens (k€)	5 150	110	285	285	510	510	510	735	735	735	735	

Budget :

Aujourd'hui, les tarifs de vente d'électricité issue de méthaniseur sont très bas (4,6 à 7 c€ le kWh), et, quand les besoins de chaleur sont inexistant, ce facteur n'est pas suffisant pour motiver à lui seul le développement de cette filière.

Il est donc proposé de développer, en similitude avec la politique actuelle du PRME, un système d'aide incitatif basé sur des taux d'aides à l'investissement maximum (plafond de 30 % de l'investissement selon le régime Région). En partant sur un investissement moyen global de 15 € / W, cela nécessite un budget global d'aides à l'investissement sur 10 ans de 4,5 M€.

Un budget études de 100 k€ semble nécessaire pour la première année, puis un montant de 50 k€ annuellement, à ajuster selon les besoins. Le financement pourra se faire à hauteur de 50 % par l'ADEME auxquels viendront s'ajouter 20 % Région de façon systématique. A ce budget s'ajoute la partie diffusion d'information : fiches et communication en général à hauteur de 10 k€ par an. Les moyens humains nécessaires sont estimés à 15% d'un temps plein (soit 2 à 3 jours par mois).

Pilotage de l'action :

L'ADEME, de part sa volonté de développer le secteur, semble être le pilote approprié de cette fiche. La direction technique de l'ADEME nationale dispose de plus d'experts du domaine qui peuvent apporter au cas par cas des avis techniques importants.