



HAL
open science

L'évaluation d'opérations locales de maîtrise de l'énergie : un domaine privilégié d'approches pluridisciplinaires

Jean-Sébastien Broc, Bernard Bourges

► To cite this version:

Jean-Sébastien Broc, Bernard Bourges. L'évaluation d'opérations locales de maîtrise de l'énergie : un domaine privilégié d'approches pluridisciplinaires. Colloque Energie et Société - Sciences gouvernances et usages, Aug 2007, France, France. hal-00506710v1

HAL Id: hal-00506710

<https://hal.science/hal-00506710v1>

Submitted on 28 Jul 2010 (v1), last revised 11 Apr 2011 (v2)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Titre : L'évaluation d'opérations locales de maîtrise de l'énergie : un domaine privilégié d'approches pluridisciplinaires

Auteurs :

Jean-Sébastien Broc, Ecole des Mines de Nantes (jbroc@emn.fr)

Bernard Bourges, Ecole des Mines de Nantes (bernard.bourges@emn.fr)

Résumé

La maîtrise de l'énergie s'est imposée comme une priorité dans un contexte de croissance de la demande en services énergétiques, d'épuisement des ressources et de réduction des émissions polluantes. En parallèle, les échelons locaux prennent une importance croissante dans la mise en œuvre des politiques de développement durable. Les agendas 21 se déclinent en local et les Plans Climats en territorial.

Les acteurs impliqués dans ces opérations ont des expériences et compétences variées, et recherchent des conseils et expertises complémentaires pour les accompagner dans leurs projets. Cette demande est renforcée par un contexte en pleine évolution : ouverture des marchés de l'énergie à la concurrence, nouveaux instruments d'intervention, nouvelle répartition des rôles entre les acteurs. Elle est aussi suscitée par une volonté de développer des approches territoriales transversales.

L'évaluation répond à ces besoins, aussi bien pour rendre compte des résultats atteints, que pour comprendre comment assurer le succès des futures actions ou encore pour former les acteurs à des nouvelles problématiques. Ces objectifs d'évaluation font appel à des ressources dans différents domaines : énergétique, sciences économiques, sociologie, etc.

Cet article présente une revue de travaux sur les actions d'efficacité énergétique dans différentes disciplines, pour faire ressortir quels pourraient être les apports d'une approche d'évaluation pluridisciplinaire. Un rapprochement est alors envisagé entre cet aspect pluridisciplinaire de l'évaluation et l'essor des démarches territoriales au niveau local, qui apparaît ainsi comme un lieu privilégié de nouvelles approches expérimentales d'évaluation.

Introduction

La maîtrise de l'énergie s'est imposée comme une priorité dans un contexte de croissance de la demande en services énergétiques, d'épuisement des ressources et de réduction des émissions polluantes [Geller 2006]. Et ce à tous les niveaux. Au niveau européen, le dernier livre vert de la Commission européenne sur l'efficacité énergétique s'intitule "*consommer mieux avec moins*" [Commission Européenne 2005]. Au niveau français, "*maîtriser la demande d'énergie*" est le premier axe cité par la dernière loi d'orientation sur l'énergie pour atteindre les objectifs de la politique énergétique nationale [article 2 de France 2005]. Ces orientations stratégiques se retrouvent au niveau local, du fait des mouvements de décentralisation et de la volonté d'articuler les échelons national et locaux: "*ces différentes actions de l'Etat pourraient être efficacement complétées par les collectivités territoriales, au plus près des*

consommateurs, et qui disposent de moyens d'actions importants dans ce domaine” [DATAR 2002 p.888].

De fait, les échelons locaux prennent une importance croissante dans la mise en œuvre des politiques de développement durable. Les agendas 21 se déclinent en local¹. Les Plans Climats en territorial [Elbe 2007]. Autre exemple, les Contrats de Plan Etat Région dégagent des enveloppes importantes pour les énergies renouvelables [Piro 2000]².

Les acteurs impliqués dans ces opérations ont des expériences et compétences variées, et recherchent des conseils et expertises complémentaires pour les accompagner dans leurs projets. Que ce soit pour décider et préparer des plans d'action (connaître ce qu'il est possible de faire, comment assurer le succès des opérations engagées, et estimer ce qu'il est raisonnable d'en attendre) ou pour obtenir un retour sur les opérations réalisées et s'engager dans un processus d'amélioration continue (quantifier les résultats, étudier leur causalité, détecter les facteurs de succès/échec).

Cette demande est renforcée par un contexte en pleine évolution : ouverture des marchés de l'énergie à la concurrence, nouveaux instruments d'intervention (par ex. certificats d'économies d'énergie), nouvelle répartition des rôles entre les acteurs (par ex. obligations faites aux fournisseurs d'énergie). Ces changements impliquent que les acteurs concernés rendent des comptes pour montrer l'accomplissement d'objectifs quantifiés (logique de résultats), et ne se contentent plus de lister les actions engagées (logique de moyens). En outre, cela induit ces acteurs à améliorer leurs pratiques pour optimiser les coûts de leurs actions.

Par ailleurs, les collectivités locales recherchent de plus en plus à développer des approches territoriales transversales. Ainsi, elles ne s'attaquent plus seulement aux consommations d'énergie de leur patrimoine, mais à celles sur l'ensemble de leur territoire [Broc 2005]. L'objectif à terme est d'intégrer la dimension "énergie" dans l'ensemble des projets locaux, et notamment d'aménagement.

L'évaluation répond à ces besoins d'accompagnement. Aussi bien pour rendre compte des résultats atteints, que pour comprendre comment assurer le succès des futures actions ou encore pour former les acteurs à des nouvelles problématiques. Ces objectifs d'évaluation font appel à des ressources dans différents domaines (par ex.: énergétique, sciences économiques et de gestion, géopolitique, sociologie).

Cet article présente une revue de travaux sur les actions d'efficacité énergétique, et plus particulièrement de MDE (Maîtrise de la Demande en Energie), dans différentes disciplines, pour faire ressortir quels pourraient être les apports d'une approche d'évaluation pluridisciplinaire. Dans un premier temps, la problématique de l'évaluation des opérations locales de MDE est analysée. Puis, la diversité des domaines apportant un éclairage sur ces opérations est abordée par le biais d'exemples concrets de recherches sur le sujet. Le niveau d'interactions entre plusieurs disciplines, et l'intérêt d'une approche pluridisciplinaire est ensuite discuté. Enfin, un rapprochement est envisagé entre l'aspect pluridisciplinaire de

¹ cf. < <http://www.dd-pratiques.org/> >, base de données des agendas 21 locaux proposée par l'Observatoire National des Agendas 21 locaux et des pratiques territoriales de développement durable.

² Voir aussi [Brizé 2007 p.10]: “Dans le cadre des CPER, la notion de plan-climat est reconnue de manière systématique. L'ADEME contractualise à ce titre un budget qui est passé de 80 millions à 96 millions d'euros par an aujourd'hui, dont 76 millions d'euros directement affectés sur l'énergie.”

l'évaluation et l'essor des démarches territoriales au niveau local, qui apparaît ainsi comme un lieu privilégié de nouvelles approches expérimentales d'évaluation.

La problématique de l'évaluation des opérations locales de MDE

L'importance croissante de l'évaluation dans le pilotage des politiques publiques

L'évaluation est devenue de plus en plus importante dans les processus d'élaboration des politiques publiques, d'abord aux Etats-Unis, puis en Europe (voir par ex. [Trouslot 1995 pp.23-25]). L'évaluation est aujourd'hui considérée *“comme l'une des résultantes d'un processus plus général de rationalisation des décisions notamment des décisions publiques”* [Lerond 2003 p.7].

La première évaluation de grande ampleur des politiques de maîtrise de l'énergie a été réalisée dans ce contexte à la demande du CIME (Comité InterMinistériel de l'Evaluation). L'instance d'évaluation qui a étudié la période 1973-1993 a souligné *“l'insuffisance du suivi des affaires et de l'évaluation de leur impact réel”* [Martin 1998 p.45]. Et de fait les traces sur les programmes réalisés à cette époque sont peu nombreuses.

Cette évaluation constitue une étape importante dans le développement d'une culture de l'évaluation de la maîtrise de l'énergie en France. Jusqu'alors, de rares évaluations avaient été menées, mais le principal du suivi consistait à afficher les budgets engagés, le nombre d'actions et l'effet d'entraînement sur l'investissement qui en résultaient. Des chiffres d'économies d'énergie étaient bien avancés, mais ils venaient pour la plupart soit d'estimations ex-ante grossières, soit d'extrapolations à partir des statistiques disponibles sur les consommations d'énergie.

Mener un suivi et une évaluation plus importants des activités menées s'impose dès lors comme une nécessité au développement de nouvelles politiques d'action. Ce d'autant plus que les différents contrats et procédures publiques introduisent de plus en plus des exigences sur ce point, tant au niveau national que local.

L'essor des activités locales de MDE

Bouvier [Bouvier 2005 p.212] résume l'historique des politiques énergétiques locales comme suit : *“les politiques énergétiques locales doivent leurs premières impulsions à la prise de conscience consécutive aux crises pétrolières des années 1970. Celles-ci ont conduit les collectivités locales à se soucier de leur consommation d'énergie. La démarche est d'abord d'origine économique : compenser les hausses des prix de l'énergie par des mesures de maîtrise des dépenses énergétiques. Si les plus grandes collectivités se sont parfois dotées d'un service énergie chargé de veiller à la maîtrise des consommations, l'utilisation rationnelle et la maîtrise de l'énergie ne s'institutionnalisent que dans les collectivités militantes. Dans un second temps, avec la prise de conscience globale des enjeux environnementaux et la montée en puissance du pouvoir local, ces démarches tendent à se généraliser en politiques de développement durable”*.

Outre une volonté locale croissante d'agir pour préserver l'environnement, le développement récent des activités locales de MDE a aussi été encouragé par d'autres facteurs³. Cet essor associé à une évolution de logiques patrimoniales à territoriales a été constaté au travers d'un inventaire des opérations locales de MDE en France sur la période 2000-2004 [Broc 2005].

Besoins et attentes des acteurs vis-à-vis de l'évaluation

Face à l'émergence des activités locales de MDE, l'évaluation, avec ses deux dimensions récapitulative et formative, apparaît comme un outil essentiel à leur croissance et à leur développement dans la continuité.

La dimension récapitulative de l'évaluation doit être perçue au-delà du simple fait de rendre des comptes de manière contractuelle ou réglementaire. L'évaluation des résultats obtenus doit ainsi répondre aux besoins formulés par les acteurs :

- disposer d'indicateurs clairs, bien documentés, et sur lesquels ils peuvent s'appuyer pour prendre des décisions ;
- fournir des informations fiables pour communiquer auprès des parties prenantes et du grand public les résultats et les enseignements des politiques entreprises.

Par ailleurs, l'utilisation de méthodes d'évaluation reconnues permet de disposer de résultats transparents pour les comparer avec d'autres situations similaires, cette comparaison pouvant être elle-même intégrée à l'évaluation. Enfin, pour que les politiques entreprises soient poursuivies dans la durée, il est indispensable que les résultats obtenus soient analysés.

La dimension formative de l'évaluation cherche à comprendre pourquoi et comment les résultats ont été obtenus, à identifier les facteurs de succès, etc. C'est un élément clé pour construire un processus de capitalisation d'expérience et assurer une démarche d'amélioration continue.

Sous cet angle l'évaluation doit fournir des retours d'expérience sur les opérations évaluées. Ce travail est nécessaire d'une part pour faciliter les échanges d'expérience, et d'autre part pour que les informations échangées soient de qualité et donc que les échanges d'expérience soient fructueux. Par ailleurs, l'analyse de la logique d'intervention et du processus des opérations permet de mieux comprendre et interpréter les indicateurs de résultats. Enfin, l'évaluation doit être réalisée de manière à impliquer les acteurs concernés. Cet aspect permet alors de répondre aux besoins de formation formulés par les élus.

Manque de pratique de l'évaluation

Les contacts pris lors de l'inventaire des opérations locales de MDE en France ont fait apparaître un manque d'évaluation des opérations réalisées [Broc 2005]. Il en ressort les explications suivantes :

- un manque important de moyens consacrés à l'évaluation, et en particulier en ressources humaines ;
- ce manque de moyens est encouragé par une culture du résultat basée sur le nombre d'opérations et les volumes financiers engagés qui fait que l'évaluation est souvent perçue comme une perte de temps et de moyens ;

³ Notamment : révision des cahiers des charges de concession du réseau de distribution d'électricité, ouverture des marchés de l'électricité et du gaz à la concurrence, renforcement du rôle des Régions et des structures intercommunales (voir [Bouvier 2005] et [Broc 2006a pp.85-90]).

- cette perception négative de l'évaluation est renforcée par le fait qu'elle est plus souvent prise comme un contrôle (i.e. rendre des comptes aux tutelles), que comme un vecteur d'améliorations.

La question de la pratique et de l'utilisation de l'évaluation concernant les activités locales de MDE a été discutée dans [Broc 2007b]. Un point essentiel pour améliorer la pratique de l'évaluation au niveau local était de disposer de méthodes d'évaluation opérationnelles, que les acteurs puissent facilement s'approprier. Une telle méthodologie a été développée dans le cadre d'une thèse [Broc 2006a], et est résumée dans [Broc 2007a].

Les spécificités de l'évaluation au niveau local

Au niveau local, l'évaluation joue un rôle de “*contrepartie à la décentralisation et à la déconcentration des compétences*” [Trousot 1995 p.535]. Par ailleurs, les opérations locales de MDE sont menées par une multiplicité d'acteurs, ce qui complique leur suivi systématique, rend nécessaire que les méthodes utilisées puissent être comparées mais restent adaptées aux besoins et compétences de chaque acteur.

Une autre spécificité des opérations locales est que leur système d'évaluation doit être envisagé à deux niveaux :

- au niveau de l'opération, pour fournir des résultats synthétiques et un retour d'expériences aux acteurs de terrain ;
- à un niveau plus central, pour rendre des comptes à des organismes de tutelle.

De fait, l'évaluation faite au niveau local doit être intégrée dans l'opération. D'une part, pour renforcer la mobilisation des publics visés, par la sensibilisation grâce à la communication sur les résultats obtenus. Et d'autre part, pour assurer l'implication des acteurs concernés, par un processus de formation les associant à l'évaluation.

D'un point de vue technique, les spécificités de l'évaluation au niveau local sont surtout liées au manque de pratique de l'évaluation (cf. section ci-dessus), au manque de données de référence spécifiques à la zone concernée (la plupart des données de référence sont disponibles pour la France, ou au mieux au niveau d'une région), et à de trop faibles ressources (humaines et financières) consacrées à l'évaluation. Ces éléments sont cependant en train d'évoluer, par exemple sous l'influence de changements internes à l'ADEME⁴ ou de la mise en place de structures de type Observatoires Régionaux de l'Energie.

Une problématique qui fait appel à des ressources diverses

Dans son évaluation de la politique de maîtrise de l'énergie en Poitou-Charentes entre 1973 et 1993, Trousot [1995 p.169] souligne “*la nécessité d'une lecture multiple des résultats de l'évaluation*”.

D'une manière générale, Trousot [opus cité, p.540] a conclu de ses travaux que “*l'élaboration d'une théorie de l'évaluation ne peut se faire en dehors d'un champ de recherche*”.

⁴ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie < www.ademe.fr >

pluridisciplinaire qui concerne à l'évidence au moins l'économiste, le juriste, le sociologue et le psycho-sociologue.” Ce constat sur la théorie de l'évaluation s'applique aussi pour sa pratique.

En effet, nous avons testé notre méthodologie d'évaluation sur deux cas concrets : les campagnes de promotion de LBC (Lampes Basse Consommation) et les opérations de sensibilisation dans les bureaux [chapitre IV de Broc 2006a] et [Broc 2006b]. Pour la promotion des LBC, l'analyse des jeux d'acteurs (fabrication, distribution), des marchés, la réalisation d'enquêtes auprès des participants, sont autant d'éléments qui font appel à des domaines différents (par ex. sociologie, économie). De même pour la sensibilisation, l'analyse des comportements, l'intégration d'actions dans la gestion de l'entreprise, font appel à la psychologie expérimentale ou encore aux sciences de la gestion.

Nous proposons ici une revue de travaux qui pourraient contribuer à une évaluation pluridisciplinaire des opérations locales de MDE. Loin d'être exhaustive, cette revue se concentre sur les références ayant ou pouvant avoir un lien avec l'échelon local. Nous avons regroupé ces références selon qu'elles peuvent contribuer principalement à la quantification des impacts ou l'analyse de la logique d'intervention.

Premier objectif : quantifier les impacts énergétiques

L'objet de l'évaluation, la MDE, fait en premier lieu appel à l'énergétique pour l'analyse des consommations d'énergie et des technologies associées, notamment par le recours à des modèles physiques. Ces aspects sont notamment étudiés par l'équipe de Bernard Bourges à l'Ecole des Mines de Nantes et de Jérôme Adnot à l'Ecole des Mines de Paris (au sein desquelles a été réalisée notre thèse).

La recherche des impacts en termes d'économies d'énergie peut aussi être traitée par l'économétrie (modèles statistiques). Cette approche économique de l'évaluation a été utilisée au niveau local par Trouslot [1995 pp.177-263].

Toujours sur l'aspect de la quantification des économies d'énergie, l'analyse des consommations peut aujourd'hui s'appuyer sur des technologies émergentes comme les SIG (Systèmes d'Information Géographique) et les NTIC (Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication).

Les nouveaux outils de SIG (Systèmes d'Information Géographique) sont par exemple utilisés pour une analyse spatiale des usages finals pour rendre compte des consommations, cibler les zones d'interventions prioritaires, et servir de base pour le suivi de plans d'action [Hilal 2005]. Ils pourraient de même améliorer la connaissance des impacts d'opérations de MDE sur les réseaux de distribution et/ou de transport d'électricité.

De même, de nouvelles technologies (d'appareils de mesure et de gestion de données) permettent de concevoir une nouvelle approche des mesures des consommations d'énergie, non plus seulement comme un outil ponctuel d'amélioration des connaissances, mais comme un outil intégré de gestion des consommations. Différentes techniques de désagrégation de la charge à partir de la reconnaissance de la signature électrique des appareils [Marceau 2000, Norford 1996, Pihala 1998], avec des variantes avec l'utilisation de réseaux de neurones [Yoshimoto 2000] ou de la logique floue [Kamat 2004], le développement de la domotique [Kudo 2003, Martin 2004] ou d'outils de sensibilisation [Mills 2004, Wood 2003] ou de suivi

des consommations par Internet [Westergren 1999] sont autant de possibilités pour imaginer de nouvelles formes d'opérations de MDE, mais aussi de collecte des données, un des points critiques de l'évaluation au niveau local.

Par ailleurs en parallèle de la promotion de technologies performantes (i.e. moins consommatrices d'énergie), les opérations de MDE cherchent de plus en plus à agir sur les comportements des usagers finals. Il est alors nécessaire de pouvoir analyser quels sont les comportements liés à l'énergie, et comment les améliorer.

Ainsi dans le cadre de la préparation des campagnes de promotion des LBC en PACA, une étude socio-économique a permis de mettre en lumière les caractéristiques des comportements liés à l'éclairage [Buchet 1998]⁵.

Second objectif : comprendre le fonctionnement des opérations

L'étude des opérations locales de MDE ne se limite pas à en quantifier les impacts. Pour en assurer le développement, il est aussi primordial d'en comprendre le fonctionnement.

Dans cette approche, la première étape peut être d'examiner les modes possibles pour le montage financier de ces opérations. Gayral [Gayral 2005] fournit sur ce point des analyses très approfondies ciblées sur la gestion patrimoniale des collectivités locales. Une telle approche pourrait être étendue à l'analyse des coûts et bénéfices, par exemple par le biais d'analyses multicritères comme suggéré par Trouslot [1995].

La seconde étape peut être d'étudier le montage des partenariats impliqués par les opérations locales de MDE. Bouvier [Bouvier 2005] présente une analyse détaillée du contexte et des jeux d'acteurs des politiques énergétiques locales d'un point de vue géopolitique. La question des jeux d'acteurs de la MDE locale a été plus spécifiquement traitée par Pautard [Pautard 2005] d'un point de vue sociologique.

L'étude du fonctionnement des opérations peut ensuite faire appel aux sciences de la gestion et des systèmes d'information, tout aussi bien dans la réalisation des opérations que dans leur évaluation. Trouslot [Trouslot 1995] a ainsi montré les difficultés d'intégrer l'évaluation dans la gestion des activités locales de MDE, et les enjeux que cela représentait, notamment en termes de gestion stratégique. L'évaluation peut aussi être un outil permettant de capitaliser les expériences dans une approche d'amélioration continue [Broc 2006a].

Enfin, la compréhension des opérations passe aussi par l'analyse de comment elles sont reçues par les usagers finals, cibles de ces opérations. L'évaluation a alors recours à des enquêtes qui nécessitent des compétences sociologiques pour déjouer les risques de biais, aussi bien dans la conception des questionnaires que dans l'analyse des réponses. Ces enquêtes portent par exemple sur les questions liées la diffusion de nouvelles technologies [Laumonier 2001]). L'analyse des comportements de consommation est aussi centrale (voir par exemple [Zelem 2001, Zelem 2002] pour une approche sociologique). Sur les analyses comportementales, la sociologie peut être complétée par la psychologie expérimentale. Toujours dans le cadre de la préparation d'un plan d'actions MDE en PACA, une étude a été ainsi réalisée sur les capacités de mobilisation des ménages en matière d'économies d'énergie, avec pour but de tester la

⁵ Une synthèse sur ce sujet est disponible sur le site de la Région PACA :

< <http://www.regionpaca.fr/uploads/media/MDE41.pdf> > Pour une analyse sociologique plus détaillée sur ce sujet voir [Zelem 2005].

théorie de l'engagement comme approche de sensibilisation à la MDE [Beauvois 2000, Flahaut 2001].

D'autres questions peuvent également se poser et faire appel à d'autres disciplines. Par exemple, l'étude des domaines de compétences par les sciences juridiques.

Intérêts d'une approche pluridisciplinaire de l'évaluation

Une approche pluri-, inter-, trans-disciplinaire ?

Comme le montre la section précédente, l'évaluation d'opérations locales de MDE est un sujet de recherche qui ne peut être restreint à une seule discipline.

Parmi les références citées, celles qui ne concernent qu'une discipline sont soit des études sur un point particulier de la problématique soulevée, soit une partie d'évaluation. Elles ne permettent pas de répondre à l'ensemble des questions posées par une évaluation "globale".

D'autres références ont eu recours à des méthodes ou approches issues de différentes disciplines. Mais le plus souvent, ce sont des personnes issues d'une discipline donnée qui ont été "emprunter" des concepts au-delà de leur domaine initial de compétence (en particulier dans le cas des thèses).

Même si des expériences existent probablement, le rapprochement ou le croisement entre disciplines pour répondre à la problématique de l'évaluation des opérations locales de MDE reste encore peu développé. D'une part, parce que toute entreprise cherchant à combiner plusieurs disciplines est difficile [Sperber 2004]. D'autre part, parce que l'objet de recherche concerné est récent. Il est donc logique que chaque discipline cherche à construire ses propres compétences sur le sujet avant de les mettre en commun.

Par ailleurs, avant d'envisager une mise en commun des compétences, il convient de rappeler quels sont les modes de mise en commun envisageable. Les termes les plus courants à ce sujet sont pluridisciplinarité, interdisciplinarité et transdisciplinarité. Edgar Morin [1994] souligne que ces termes *“n'ont pas été définis parce qu'ils sont polysémiques et flous”*. Notre propos n'est pas d'entrer ici dans ce débat. S'il est vrai que ces termes sont parfois employés à tort et à travers, il est aussi possible d'en reprendre une différenciation reconnue, comme celle proposée par Nicolescu [1996]. Il propose ainsi une sorte de hiérarchisation des rapprochements entre disciplines :

- *“La pluridisciplinarité concerne l'étude d'un objet d'une seule et même discipline par plusieurs disciplines à la fois. (...) La connaissance de l'objet dans sa propre discipline est approfondie par un apport pluridisciplinaire fécond.”*
- *“L'interdisciplinarité (...) concerne le transfert des méthodes d'une discipline à l'autre.”*
- *“La transdisciplinarité concerne (...) ce qui est à la fois entre les disciplines, à travers les différentes disciplines et au delà de toute discipline. Sa finalité est la compréhension du monde présent , dont un des impératifs est l'unité de la connaissance.”*

Pour rendre plus concret le dernier concept de transdisciplinarité, nous pouvons nous référer à [Pohl 2007] qui étudie une des approches de ce concept : construire des ponts entre la science et la politique, i.e. construire les recherches non plus dans le cadre d'une discipline donnée mais autour d'un problème complexe donné de la "vie réelle", afin de produire des connaissances intelligibles et utiles aux décideurs.

La hiérarchisation proposée par Nicolescu peut alors être comprise par un recul progressif des frontières entre les disciplines au profit de la possibilité de traiter des problèmes dans toute leur complexité.

Nous voyons cette hiérarchie comme des étapes pour construire l'objet de recherche transdisciplinaire que pourrait être l'évaluation d'opérations locales de MDE, voire plus généralement l'évaluation d'approches territoriales durables.

La première étape serait donc pluridisciplinaire. Le but serait de mettre en commun les compétences développées par chaque discipline pour améliorer conjointement la quantification des impacts finals et la compréhension du fonctionnement des opérations.

Exemples d'approches pluridisciplinaires d'évaluation

Un exemple d'évaluation pluridisciplinaire est le cas de l'évaluation de l'opération de maîtrise de la demande en électricité du canton de Lanmeur. Celle-ci a en effet fait l'objet :

- d'une étude sociologique qui portait sur la perception et l'appropriation d'une opération de MDE locale par les consommateurs finals, cibles de l'opération [Laumonier 2001] ;
- d'une évaluation technico-économique traitant les impacts sur le réseau de distribution et l'analyse coûts/bénéfices par acteur [Nadaud 2003] ;
- d'une évaluation "commerciale" concernant l'impact sur l'activité économique locale et la satisfaction des acteurs par rapport à l'opération [Daigremont consultants 2003].

Ce cas est tout à fait pluridisciplinaire tel que défini par Nicolescu : les études ont manifestement été menées en parallèle les unes des autres, chacune reprenant les résultats des autres lorsque cela était jugé pertinent, mais sans véritable interaction. La combinaison des trois composantes de cette évaluation fournit une compréhension globale de l'opération et de ses résultats. Ce qui a permis d'une part de construire un retour d'expérience riche en enseignements, et d'autre part de mieux cerner les suites à donner à de telles opérations.

Si une seule des composantes de l'évaluation avait été réalisée, cela n'aurait pas permis aux décideurs d'avoir tous les éléments à prendre en compte pour tirer les conclusions de cette expérience. L'approche pluridisciplinaire apporte donc bien une valeur supplémentaire à l'évaluation.

Un autre exemple d'apport d'une approche pluridisciplinaire pourrait concerner l'étude de trois effets importants pour les opérations de MDE : les effets d'aubaine, d'entraînement et rebond.

Les effets d'aubaine et d'entraînement concernent l'ajustement entre les résultats bruts et nets, i.e. quantifier la part des résultats qui est réellement due à l'opération évaluée. Plusieurs approches sont possibles, notamment économique (études de marché) ou par analyse comportementale (enquêtes auprès des clients finals). Un croisement des approches

permettrait d'avoir une meilleure compréhension de ces effets et de réduire les incertitudes à leur sujet, qui sont une des causes principales d'incertitudes pour les résultats nets.

L'effet rebond est un phénomène de transfert qui tend à réduire les résultats attendus. Un cas classique est celui de l'amélioration du chauffage lorsque ce gain d'efficacité énergétique n'est pas utilisé pour réduire les consommations d'énergie mais pour augmenter le confort (température interne du logement). Cet effet peut être abordé sous un angle technique, économique ou comportementale. Là encore, le croisement de ces approches fournirait une compréhension plus complète que celle fournit par la plupart des études existantes.

Vers de l'inter- voire du trans-disciplinaire ?

Une approche inter- ou trans-disciplinaire de l'évaluation apparaît plus difficile à mettre en pratique que le niveau pluridisciplinaire. Cependant, des intérêts de développer de telles approches peuvent être envisagées.

Les modèles de capitalisation des connaissances utilisés en gestion des risques ou en gestion de l'information dans les entreprises (voir par ex. [Delaitre 2000, Grundstein 2002, Rakoto 2004]) peuvent par exemple être transposés pour l'utilisation de l'évaluation des opérations de MDE dans un processus de capitalisation d'expérience [Broc 2006a].

De même, l'ensemble des travaux sur les consommations d'énergie (modèles économétriques, désagrégation de la charge, modèles comportementaux, etc.) pourraient être croisés de manière à faire ressortir des déterminants permettant de mieux quantifier les économies d'énergie.

Les pistes d'approches inter- ou trans-disciplinaires sont certes moins faciles à tracer que pour du pluridisciplinaire, mais représentent des voies intéressantes pour de futurs projets de recherche.

Pourquoi le niveau local plus qu'un autre ?

Les constats de la section précédente sur l'intérêt d'approches pluridisciplinaires de l'évaluation s'appliquent à l'évaluation d'opérations de MDE en général, aussi bien à un niveau national que local. Pourquoi le niveau local nous semble-t-il alors le plus pertinent pour expérimenter de telles approches ?

Tout d'abord, parce qu'une demande émerge en ce sens. Que ce soit de la part des acteurs des opérations locales ou des équipes de recherche.

Du côté des acteurs, la volonté croissante de développer leurs politiques selon les principes du développement durable soulève de fait une problématique multifactorielle, amenant à se rapprocher d'équipes pluri-compétentes.

Du côté des équipes de recherche, les évolutions de contexte et l'effervescence des projets au niveau local ont fait des politiques locales de développement durable un sujet d'étude riche en questionnements et en perspectives.

Par ailleurs, l'étude des politiques de MDE a un écho particulier au niveau local, car c'est un domaine d'action pour lequel s'applique en plein la décentralisation et le principe de subsidiarité. Les mesures nationales continuent certes d'exister (par ex. crédits d'impôts, certificats d'économies d'énergie), mais la mise à contribution des échelons locaux est loin d'être anecdotique. On peut ainsi déceler une approche descendante (ou top-down) de la définition des objectifs : Directives européennes (par ex. [ESD 2006]), stratégies nationales (par ex. [France 2005]), et plans d'actions territoriaux (par ex. Contrats de Plan Etat-Région). Il s'ensuit une approche ascendante (ou bottom-up) de la comptabilisation des résultats.

Ce contexte d'articulation entre niveaux national et locaux rend critique la capacité des acteurs à faire valoir leurs contributions à l'atteinte des objectifs globaux. Ce point est en effet essentiel dans la négociation des allocations de moyens.

Sur un plan méthodologique, la contrepartie d'une approche pluridisciplinaire est que, puisque l'objet d'étude est appréhendé dans sa globalité, il se révèle plus complexe. Le niveau local apparaît alors comme un moyen de restreindre cette complexité en se concentrant sur un territoire limité.

Sur un plan pratique, la mise en œuvre d'approches expérimentales passe le plus souvent par des expériences locales, car en limitant le terrain d'expérimentation on concentre les moyens et donc on permet des études plus approfondies.

Conclusion

A faire "à tête reposée" ;-).

[BEAUVOIS 2000] Jean-Léon Beauvois, Robert-Vincent Joule. *Capacités de mobilisation des ménages en matière d'économies d'énergie*. rapport final d'étude sur les comportements de MDE pour l'ARENE PACA, Marseille, France, septembre 2000.

[BOUVIER 2005] Guillaume Bouvier. *Les Collectivités locales et l'électricité - Territoires, acteurs et enjeux autour du service public local de l'électricité en France*. Doctorat en géographie (mention géopolitique), Institut Français de Géopolitique - Université Paris 8, 17 juin 2005.

[BRIZÉ 2007] Nicolas Brizé. *L'énergie, quelles nouvelles opportunités pour les territoires ?* Document de synthèse des 1ères Assises "Energie et Territoires", 23p. juin 2007. (cf. < http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/synthese_energie_territoires.pdf >)

[BROC 2007a] Jean-Sébastien Broc, Bernard Bourges, Jérôme Adnot. *A process to develop operational bottom-up evaluation methods – from reference guidebooks to a practical culture of evaluation*. Proceedings of the ECEEE 2007 Summer Study, panel 4, paper 4,105, *Saving energy – just do it!* La Colle sur Loup, France, 4–9 June 2007.

[BROC 2007b] Jean-Sébastien Broc, Bernard Bourges, Jérôme Adnot. *Evaluation as a "Learning-by-Doing" Tool for the Implementation of Local Energy Efficiency Activities*. Proceedings of the 2007 International Energy Program Evaluation Conference, Chicago, IL, 13-16 August 2007.

[BROC 2006a] Jean-Sébastien Broc. *L'évaluation ex-post des opérations locales de Maîtrise de la Demande en Energie - Etat de l'art, méthodes bottom-up, exemples appliqués et approche du développement d'une culture pratique de l'évaluation*. Thèse de Doctorat en Energétique de l'Ecole de Mines de Paris, Ecole des Mines de Nantes, décembre 2006.

[BROC 2006b] Jean-Sébastien Broc, Bertrand Combes, Bernard Bourges, Jérôme Adnot, Sandrine Hartmann, Marie-Isabelle Fernandez. *Raising awareness for energy efficiency in the service sector: learning from success stories to disseminate good practices*. Proceedings of the IECEB 2006 conference, *Improving Energy Efficiency in Commercial Buildings*, Frankfurt am Main, Germany, 26-27 April 2006.

[BROC 2005] Jean-Sébastien Broc, Bernard Bourges, Jérôme Adnot, Sandrine Hartmann. *Local energy efficiency and demand-side management activities in France*. Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, volume I, panel 1, paper 1,202, pp.183-194, *Energy savings: what works and who delivers?* Mandelieu La Napoule, France, 30 May - 4 June 2005.

[BUCHET 1998] Eric Buchet, Robert Celaire, Marie Pont, Michel Teule, Claire Waren. *Lampes Basse Consommation et éclairage performant - Etude de définition d'un programme d'action*. rapport final du GERES pour la Région et l'ARENE PACA, EDF et l'ADEME, Aubagne, France, septembre 1998.

[COMMISSION EUROPÉENNE 2005] Commission Européenne. *Comment consommer mieux avec moins - livre vert sur l'efficacité énergétique*. document [COM(2005)265] de la Direction Générale de l'Energie et des Transports, Office des publications officielles des Communautés européennes, 45p. Luxembourg, 22 juin 2005. (cf. < http://ec.europa.eu/energy/efficiency/doc/2005_06_green_paper_book_fr.pdf >)

[DAIGREMONT CONSULTANTS 2003] Daigremont consultants. *Opération maîtrise de la demande en électricité du canton de Lanmeur mars 2000 - décembre 2001 : évaluation de l'opération pilote*. rapport de Daigremont Consultants pour l'ADEME et EDF, janvier 2003.

[DATAR 2002] DATAR. *Schéma de services collectifs de l'énergie*. avril 2002.

[DELAITRE 2000] Sabine Delaitre, Sabine Moisan. *Knowledge Management by Reusing Experience*. Lecture Notes in Computer Science, Knowledge Engineering and Knowledge Management. Methods, Models, and Tools: Proceedings of the 12th International Conference EKAW 2000, volume 1937, pp.304-311, Juan-les-Pins, France, 2-6 October 2000. Springer.

[ELBE 2007] Nathalie Elbe, MIES. *Plans climat territoriaux : des territoires en action - 21 collectivités engagées dans la relève du défi climatique 1er recueil d'expériences 2007*. Rapport de la Mission Interministérielle de l'Effet de Serre, Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, 67 p.p. Paris, (cf. < <http://www.effet-de-serre.gouv.fr/images/documents/Recueil%20MIES.pdf> >)

[ESD 2006] ESD. *Directive 2006/32/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC*. European Union, 2006/32/CE Brussels 5 april 2006.

[FLAHAUT 2001] D. Flahaut, J. M. Graillat, J. L. Beauvois, R. V. Joule. *Energy savings by applying the commitment theory*. Proceedings of the ECEEE 2001 Summer Study, panel 2, I, pp.342-351, Mandelieu, France, June 2001.

[FRANCE 2005] France. *Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique*. Etat français, 2005-781 13 juillet 2005.

[GAYRAL 2005] Laurent Gayral. *Gestion de l'énergie au sein du patrimoine bâti des collectivités territoriales européennes dans le cadre de la libéralisation des marchés : étude économique des mécanismes financiers favorisant l'investissement dans l'efficacité énergétique*. Doctorat en Sciences Economiques, Université Paris - Dauphine, CGEMP (Centre de Géopolitique de l'Energie et des Matières Premières), 16 décembre 2005.

[GELLER 2006] Howard Geller, Philip Harrington, Arthur H. Rosenfeld, Satoshi Tanishima, Fridtjof Unander. *Policies for increasing energy efficiency: Thirty years of experience in OECD countries*. *Energy Policy*, **34** (5), pp. 556-573. March 2006.

[GRUNDSTEIN 2002] M. Grundstein. *De la capitalisation des connaissances au renforcement des compétences dans l'entreprise étendue. Conférence invitée, 1er colloque du groupe de travail "Gestion des Compétences et des Connaissances en Génie Industriel"*, Nantes,

[HILAL 2005] M. Hilal, F. Nadaud, C. de Gouvello. *Maîtrise de la demande d'électricité en milieu rural: Comment délimiter les bassins d'intervention? Espace Geographique*, **34** (1), pp. 29-48.

[KAMAT 2004] S. P. Kamat. *Fuzzy logic based pattern recognition technique for non-intrusive load monitoring*. *IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON*, **C**

[KUDO 2003] H. Kudo. *Development of optimal control system for home energy management*. *Nihon Enerugi Gakkaishi/Journal of the Japan Institute of Energy*, **82** (9), pp. 642-648.

[LAUMONIER 2001] Chantal Laumonier, Michel Brun. *Maîtrise de la consommation d'électricité en zone rurale : le point de vue des habitants - l'opération de Lanmeur*. rapport d'étude du laboratoire Mutations Techniques et Sociales (département Economie et Sciences Humaines du CSTB), mai 2001.

[LEROND 2003] Michel Lerond, Corinne Larrue, Patrick Michel, Bruno Roudier, Christophe Sanson. *L'évaluation environnementale des politiques, plans et programmes - Objectifs, méthodologies et cas pratiques*. Paris, Editions Tec&Doc.311 pages p. 2-7430-0617-X.

[MARCEAU 2000] M. L. Marceau, R. Zmeureanu. *Nonintrusive load disaggregation computer program to estimate the energy consumption of major end uses in residential buildings*. *Energy Conversion and Management*, **41** (13), pp. 1389-1403.

[MARTIN 1998] Yves Martin, Yves Carsalade, Jean-Pierre Leteurtois. *La maîtrise de l'énergie - Rapport de l'instance d'évaluation*. Documentation Française, Paris, janvier 1998.

[MARTIN 2004] N. Martin, S. Siddiqui, N. Ahmed, G. Simmons. *Smart home energy management. Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence, IC-AI'04*, **1**, pp. 448-454.

[MILLS 2004] E. Mills. *Inter-comparison of North American residential energy analysis tools. Energy and Buildings*, **36** (9), pp. 865-880.

[MORIN 1994] Edgar Morin. *Sur l'interdisciplinarité*. <
<http://nicol.club.fr/ciret/bulletin/b2c2.htm> > n°2

[NADAUD 2003] Franck Nadaud, Daigremont Consultants. *MDE macro dans le canton de Lanmeur - une évaluation technico-économique*. rapport d'étude du CIRED pour l'ADEME et EDF, janvier 2003.

[NICOLESCU 1996] Basarab Nicolescu. *La transdisciplinarité: manifeste*. Monaco, Éditions du Rocher. 231 p. ISBN 2268022080.

[NORFORD 1996] L. K. Norford, S. B. Leeb. *Non-intrusive electrical load monitoring in commercial buildings based on steady-state and transient load-detection algorithms. Energy and Buildings*, **24** (1), pp. 51-64.

[PAUTARD 2005] Eric Pautard. *Des prescripteurs aux usagers : Un premier état des lieux. Analyse de la mise en oeuvre d'une politique territorialisée de maîtrise de la demande d'électricité dans le secteur résidentiel*. rapport de recherche pour l'ADEME et EDF R&D, Université de Toulouse-Le Mirail, septembre 2005.

[PIHALA 1998] H. Pihala. *Non-intrusive appliance load monitoring system based on a modern kWh-meter. VTT Publications*, (356),

[PIRO 2000] Patrick Piro. *Les régions signent pour les renouvelables. Systèmes solaires*, **140**, pp. 2-6.

[POHL 2007] Christian Pohl. *From science to policy through transdisciplinary research. Environmental Science & Policy*, **In Press, Corrected Proof**

[RAKOTO 2004] Holitiana Rakoto. *Intégration du Retour d'Expérience dans les processus industriels - Application à Alstom Transport*. Thèse CIFRE de doctorat en Systèmes Industriels, réalisée au Département Qualité d'Alstom Transport SA, Institut National Polytechnique de Toulouse, 15 octobre 2004.

[SPERBER 2004] Dan Sperber. *Pourquoi repenser l'interdisciplinarité?* Séminaire en ligne "Repenser l'interdisciplinarité", 9 February 2004.

[TROUSLOT 1995] Franck Trouslot. *L'évaluation des actions publiques à l'échelon local : illustration et analyse critique à partir de l'exemple de la politique de maîtrise de l'énergie en Poitou-Charentes*. doctorat ès Sciences Economiques, Université de Poitiers, Faculté de Sciences Economiques, décembre 1995.

[WESTERGREN 1999] K. -E Westergren, H. Högberg, U. Norlén. *Monitoring energy consumption in single-family houses*. *Energy and Buildings*, **29** (3), pp. 247-257.

[WOOD 2003] G. Wood, M. Newborough. *Dynamic energy-consumption indicators for domestic appliances: Environment, behaviour and design*. *Energy and Buildings*, **35** (8), pp. 821-841.

[YOSHIMOTO 2000] K. Yoshimoto, Y. Nakano, Y. Amano, B. Kermanshahi. *Non-intrusive appliances load monitoring system using neural networks*. *Proceedings ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*, **7**

[ZELEM 2005] Marie-Christine Zelem. *Maîtriser la demande d'énergie. Promouvoir des technologies et des comportements économes en énergie dans le domaine de l'éclairage. Analyse sociologique des pratiques sociales dans le résidentiel*. Seconde phase du programme GICC2 "Gestion et impacts du changement climatique", Rapport intermédiaire numéro 1, CERTOP- Université de Toulouse II, septembre 2005.

[ZELEM 2002] Marie-Christine Zelem. *Société de consommation et maîtrise de la demande d'énergie, une mise en compatibilité complexe*. *Global Chance*, **16** ("Maîtrise de l'énergie et développement durable"), pp. 111-124. Novembre 2002.

[ZELEM 2001] Marie-Christine Zelem. *La maîtrise de la Demande d'Energie : approche sociologique des comportements et des usages*. Séminaire du GRETS (Groupe de Recherche Energie Technologie Société, EDF R&D), Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 21 juin 2001.