



**Recensement et analyse des outils utilisés
dans le cadre d'une démarche HQE®
et développement d'une méthodologie
d'aide à la décision**

Rapport Final

Convention n°0704C0010

Décembre 2007

Destinataire :

Yves MOCH

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)

Département Bâtiment et Urbanisme

500 route des Lucioles, 06560 SOPHIA ANTIPOLIS

Préparé par :

Nadine ADRA

Fawaz MAAMARI

Sommaire

I Contexte et objectifs.....	5
I.1 Rappel du contexte.....	5
I.2 Définition des outils utilisés dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale.....	5
I.3 Présentation des objectifs.....	7
I.4 Contenu du rapport.....	7
II. Enquête sur l'utilisation des outils en France.....	8
II.1 Objectifs de l'enquête.....	8
II.2 Méthodologie.....	8
II.3 Présentation du questionnaire.....	8
II.4 Présentation de l'échantillon.....	8
II.5 Réalisation de l'enquête.....	9
II.6 Analyse des résultats.....	9
II.6.1 Répartition de l'échantillon selon les domaines d'activité.....	9
II.6.2 Liste des outils utilisés.....	10
II.6.3 Répartition des outils selon le type.....	11
II.6.4 Répartition des outils selon les cibles concernées.....	11
II.6.5 Répartition des outils selon la phase du projet.....	12
II.6.6 Critères de choix des outils.....	13
II.6.7 Principaux problèmes.....	13
II.6.8 Besoins et commentaires.....	14
III. Recensement et classement des outils.....	15
III.1 Recensement des outils existants.....	15
III.2 Classement des outils.....	15
III.2.1 Répartition des outils recensés par type et par thème.....	18
III.2.2 Répartition des outils français par type et par thème.....	19
IV. Description des outils les plus utilisés et élaboration d'un catalogue d'outils.....	21
IV.1 Elaboration d'une fiche de description des outils.....	21
IV.2 Elaboration d'une fiche de description des labels/certifications.....	22
IV.3 Renseignement des fiches.....	23
IV.3.1 Liste des outils pour lesquels nous disposons d'une fiche de description.....	24
IV.3.2 Fiche de description Pleiades-Comfie + Equer.....	25
IV.3.3 Fiche de description du Label Minergie.....	28
V. Développement d'un outil d'aide à la sélection.....	30
V.1 Introduction.....	30
V.1 Description de SelctOut-HQE.....	30
V.1.1 Fenêtre principale et interface.....	30
V.1.1 Recherche par critère.....	31
V.1.2 Recherche par nom.....	32
V.1.3 Affichage des résultats.....	32
VI. Conclusions et perspectives.....	33
VI.1 Conclusions.....	33
VI.2 Perspectives.....	33
Bibliographie.....	34
Annexe A: Questionnaire sur les outils utilisés dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale.....	37
Annexe B: Liste des organismes ayant participé à l'enquête.....	43
Annexe C: Fiche type de description des outils.....	49
Annexe D: Fiche type de description des Labels/certifications.....	53

I Contexte et objectifs

I.1 Rappel du contexte

La qualité environnementale devient de plus en plus une orientation partagée par l'ensemble des acteurs de la construction (maîtres d'ouvrages, maîtres d'oeuvre, architectes, bureaux d'études techniques, gestionnaires de parc immobilier, fabricants de matériaux ou de composants, etc.). Elle engage le secteur de la construction vers des démarches concrètes pour améliorer la qualité des ambiances intérieures et réduire les impacts environnementaux.

Nous rappelons que le secteur de la construction est responsable de 43% de la consommation d'énergie, 25% des gaz à effet de serre, 40% de la consommation de ressources naturelles et de la production de déchets.

D'après un sondage réalisé par Ipsos en 2006 pour "Le Moniteur"¹, 81% des maîtres d'oeuvre vont se mettre à la qualité environnementale et 84% jugent utile d'intégrer un spécialiste de l'environnement à l'équipe de maîtrise d'oeuvre².

Cette dynamique encourage les professionnels (architectes, bureaux d'études techniques, urbanistes, ingénieurs-conseil, etc.) à adapter leurs pratiques et leurs outils de travail par rapport aux exigences de la qualité environnementale. En effet, la démarche de qualité environnementale dans la construction y compris la HQE® demande une réflexion lors des différentes phases du cycle de vie des bâtiments.

Pour répondre à ces exigences particulières, les professionnels peuvent s'appuyer sur un nombre d'outils disponibles sur le marché. Ce sont en particulier des outils d'analyse, d'aide à la décision, à l'évaluation et/ou à la conception.

I.2 Définition des outils utilisés dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale

Les outils diffèrent par leurs types, leurs objectifs, leurs domaines d'application, les acteurs visés, l'objet évalué, les phases du projet considérées, les thèmes environnementaux traités, l'approche de modélisation adoptée, etc. Ils sont particulièrement utilisés pour les besoins suivants :

- Effectuer des choix pertinents à différentes étapes du projet en apportant des éléments de solutions ou des recommandations;
- Limiter certains risques de contre performances;
- Viser des objectifs de performances supérieurs à la réglementation et à la pratique courante (en particulier dans les domaines de la thermique, de l'éclairage et de l'acoustique);
- Décrire des structures complexes et modifier facilement les données afin de comparer diverses solutions (systèmes énergétiques, etc.);
- Faire des évaluations plus précises que les méthodes de calculs réglementaires ou les estimations par ratios;
- Suivre l'évolution du projet durant les différentes phases;
- Déterminer les impacts environnementaux du projet.

¹ du 27 février au 2 mars 2006

² Source: Site de l'Ademe: www.ademe.fr

Différents types d'outils sont disponibles et peuvent être utilisés par les professionnels. Nous les avons définis de la façon suivante:

- Méthodes d'évaluation:
Il s'agit de méthodes ou d'approches utilisées pour évaluer une ou plusieurs caractéristiques d'un produit ou d'un bâtiment. Elles sont souvent associées à des logiciels (exemple: méthodes d'évaluation environnementale d'un bâtiment: Green Building advisor).
- Logiciels:
Logiciels de simulation: Il s'agit d'approcher les conditions réelles d'utilisation d'un bâtiment, grâce à des modélisations faisant appel à des algorithmes plus ou moins complexes. Différents logiciels de simulation sont utilisés dans la physique du bâtiment: simulation thermique, simulation d'éclairage, simulation acoustique, simulation et calcul pour les énergies renouvelables, évaluation des impacts sanitaires, gestion des déchets de chantier, etc.
Logiciels d'évaluation globale basée sur l'ACV (Analyse de Cycle de Vie): Ces logiciels permettent l'évaluation globale de la qualité environnementale d'un bâtiment (exemple: EQUER, BEES).
Logiciels d'ACV: ils permettent le calcul des impacts environnementaux d'un site particulier, de fabrication de matériaux ou de composants (exemple: GaBI).
Logiciels de calcul réglementaire (exemple: outils d'application de la RT2000), etc.
- Bases de données:
Les bases de données contiennent des connaissances spécialisées. Exemple: Caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction.
- Guide-Référentiel-Ouvrage:
Il s'agit de documents élaborés par des spécialistes et pouvant servir de références.
- Check-list:
Listes constituées d'un certain nombre de critères avec des cases à cocher.
- Label / Certification:
Labels de performance énergétique et thermique (Minergie, Passivhaus).
Labels de qualité environnementale basés sur des référentiels nationaux (GB Tool).
Certification NF Bâtiments tertiaires – Démarche HQE®, etc.
- Outils de diagnostic:
Il s'agit en général de logiciels dédiés au diagnostic (dont une majeure partie dédiée aux DPE). Exemples : 3CL-DPE, Diag DPE, FISA DPE, Photolux (diagnostic des ambiances lumineuses).
- Autre:
Outils multimédia, exemples de réalisation, etc.

Nous notons qu'un outil peut dans certains cas appartenir à plus d'un type par exemple une certification peut être associée à un logiciel ou un référentiel.

I.3 Présentation des objectifs

Devant l'offre importante d'outils, le choix et l'utilisation des outils doivent être particulièrement adaptés et conduits avec le plus grand soin. Or il existe chez les professionnels des difficultés dans ce domaine dues en particulier :

- au manque d'informations sur les outils existants, leurs fonctionnalités et leur validité,
- à une demande croissante d'une démarche qualité,
- à des projets et installations de plus en plus complexes,
- à la complexité de certains outils,
- au coût d'investissement (prix de l'outil, temps passé pour la formation et l'utilisation),
- à la nécessité parfois de faire appel à des spécialistes externes, etc.

Le présent projet vise à recenser et analyser l'utilisation des différents outils d'aide à la décision, à l'évaluation et/ou à la conception utilisés pour les missions d'AMO et d'études techniques dans le cadre d'une démarche HQE®.

L'objectif final est de mettre à la disposition des professionnels concernés par la qualité environnementale une information aussi complète que possible sur les outils disponibles (domaines d'utilisation, fonctionnalités offertes, fiabilité, facilité d'utilisation, etc.) afin de les guider dans leur choix.

Ce projet constitue une étape nécessaire à l'amélioration de la connaissance concernant les outils et leur utilisation dans un contexte de développement potentiel de l'application de la démarche HQE®.

N.B. Cette étude fait suite à une étude réalisée par Soft Energy en janvier 2007 et vise à la compléter au niveau du recensement et de la description des outils, ainsi qu'au niveau de l'élargissement de l'enquête auprès des utilisateurs.

I.4 Contenu du rapport

Le présent rapport permet de présenter les résultats des différentes phases du travail réalisé:

- L'enquête auprès des utilisateurs et son analyse
- Le recensement et le classement des outils
- La description détaillée d'outils utilisés en France et d'outils internationaux à valeur ajoutée
- Le développement d'un outil d'aide à la sélection.

II. Enquête sur l'utilisation des outils en France

Le travail réalisé dans le cadre de cette étude a permis d'élargir l'enquête réalisée précédemment par Soft Energy pour atteindre 124 réponses (contre 54 dans l'étude précédente).

Cette partie du rapport permet de présenter les principaux résultats de l'enquête élargie.

II.1 Objectifs de l'enquête

Le but de cette enquête est d'identifier les outils utilisés par les professionnels en France dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale. Il s'agit également de mieux connaître l'utilisation de ces outils ainsi que les problèmes et les attentes des utilisateurs.

II.2 Méthodologie

Nous avons choisi de faire une enquête par questionnaire écrit (sous forme de formulaire) et d'envoyer ce questionnaire par mail avec quelques explications sur les objectifs de l'étude.

D'un point de vue matériel, le questionnaire écrit est mieux adapté aux enquêtes sur de grands échantillons. Il s'agit d'inviter la personne interrogée à répondre à des questions, soit en choisissant une ou plusieurs réponses parmi un certain nombre proposé, soit en s'exprimant librement dans un espace réservé.

II.3 Présentation du questionnaire

Après avoir cerné les points importants pour l'enquête, nous avons mis au point un questionnaire de quatre pages comprenant:

- 4 questions pour l'identification (nom et prénom, fonction, entreprise, domaine d'activité),
- une question sur les outils utilisés pour les projets réalisés dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale, y compris les outils développés en interne (pour chaque outil: nom, étude réalisée en interne ou en sous-traitance, cible(s) HQE® concernée(s), phase(s) du projet),
- une question sur les critères de choix des outils,
- une question sur les problèmes liés au choix et à l'utilisation des outils,
- une question sur les besoins actuels ou dans un avenir proche vis-à-vis des outils (fonctionnalités recherchées, domaines à traiter, etc.),
- une zone de commentaires.

Un exemplaire du questionnaire utilisé est présenté dans **l'annexe A**.

II.4 Présentation de l'échantillon

Nous avons cherché à avoir l'échantillon le plus représentatif possible (répartition géographique, type d'activité, domaine de compétence, etc.). Nous avons établi et utilisé une

liste de contacts comprenant plus de 1000 professionnels répartis principalement selon les activités suivantes:

- Agence d'architecture/Architecte
- Cabinet conseil
- Laboratoire de recherche
- Conseil régional
- Collectivité
- Bureau d'études spécialisé HQE®
- Bureau d'études spécialisé (thermique, éclairage, acoustique, énergies renouvelables, bioclimatique, bois, eau, maîtrise de l'énergie, etc.)
- Centre d'études techniques
- Direction du patrimoine
- Association
- Programmiste
- Urbaniste
- Paysagiste
- Etc.

L'élaboration de la liste est basée sur:

- des contacts,
- des annuaires (fournisseurs, associations, etc.),
- des listes de professionnels (ordre des architectes, associations, salons, séminaires, etc.),
- et une recherche web.

II.5 Réalisation de l'enquête

Plus de 1000 mails ont été envoyés. Une centaine de relances par mail, téléphone, etc. ont été effectuées.

Le questionnaire a été également envoyé par l'association Ville et Aménagement durable et EnviroBAT-méditerranée à leurs adhérents et leur liste de diffusion. Il a été également envoyé par l'Agence Locale de l'énergie de Lyon à la liste des stagiaires de la formation HQE® de l'ENSAL. Nous tenons à les remercier pour leur collaboration.

124 questionnaires remplis ont été reçus.

La liste des organismes qui ont participé à cette enquête est donnée dans **l'annexe B**.

II.6 Analyse des résultats

II.6.1 Répartition de l'échantillon selon les domaines d'activité

Sur les 124 questionnaires remplis, 48 proviennent d'agences d'architecture, 20 de BET spécialisés HQE®, 31 de BET spécialisés (thermique, énergies renouvelables, fluides, maîtrise de l'énergie, éclairage, économie de la construction, environnement, aménagement, diagnostics), 14 de Cabinets conseil et 8 de Laboratoires de recherche/enseignement.

Sur les 8 cabinets conseil, 6 sont également des bureaux d'études spécialisés en thermique et fluides ou en HQE®.

Sur les 24 enquêtés classés sous 'Autre', nous trouvons 2 agences d'urbanisme, 2 agences de l'énergie, 3 organismes publics, 9 collectivités, 3 industriels, 2 constructeurs, 1 association et 1 programmiste.

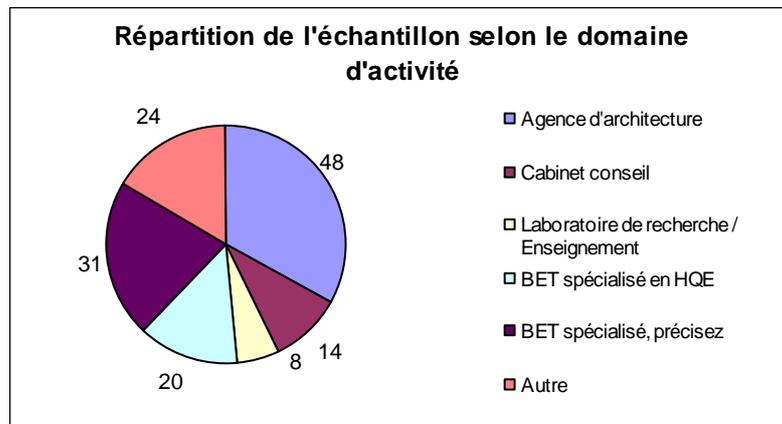


Figure 1: Nombre d'enquêtés selon les domaines d'activité

II.6.2 Liste des outils utilisés

27 des 124 enquêtés déclarent ne pas utiliser des outils. Sur ces 27 enquêtés, 13 ont recours à la sous-traitance en cas de besoin.

Près de 125 outils différents ont été mentionnés:

- Près de 110 outils n'ont été mentionnés qu'une ou deux fois, dont 5 développés en interne (3 méthodes d'évaluation et 2 logiciels).
- 15 outils ont été mentionnés 3 fois ou plus, il s'agit de:
 - TRNSYS
 - CLIMAWIN
 - Pléiades + Comfie
 - AEU®: Approche Environnementale de l'Urbanisme, ADEME
 - EQUER
 - Dialux
 - Dial Europe / Dial / LesoDial
 - GAEA
 - SIMSOL
 - SOLO
 - Tableau de bord ADEME
 - Sketchup,
 - Référentiel Association HQE® / CSTB de certification
 - Qualité environnementale des bâtiments ADEME
 - Enviroboite
- 7 enquêtés utilisent le guide de l'ADEME "Qualité environnementale des bâtiments".

Les outils les plus utilisés sont :

- Pléiades-Comfie (29 utilisateurs sur les 124 réponses)
- Dial Europe (19)

- Référentiels HQE® (7)
- Qualité environnementale des bâtiments ADEME (7).

Les enquêtés utilisent en moyenne 3 outils différents (nombre variable entre 1 et 6 outils par enquêté).

II.6.3 Répartition des outils selon le type

N.B. Les nombres affichés dans les figures 2 à 4 ne représentent pas forcément des outils distincts ; En effet, un outil mentionné par plusieurs utilisateurs est compté autant de fois.

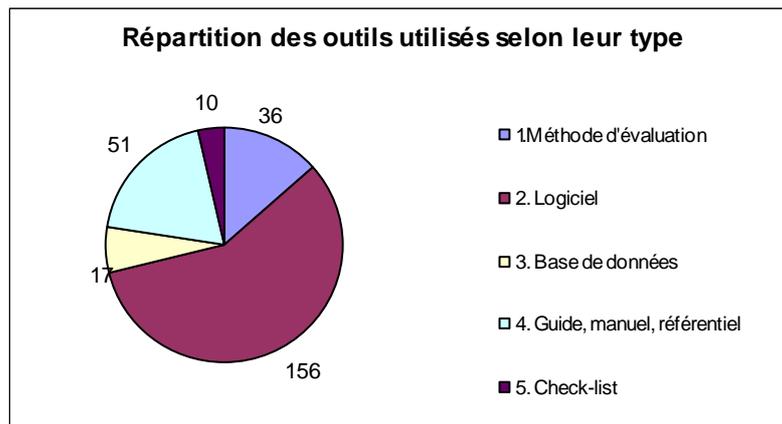


Figure 2: Nombre des outils par types

Les logiciels représentent la majeure partie des outils utilisés (> 50%).

II.6.4 Répartition des outils selon les cibles concernées

La Figure 3 montre la répartition des outils utilisés selon la cible HQE® concernée. Nous remarquons que les cibles pour lesquelles il y a le plus d'outils utilisés sont:

- la cible 4 (gestion de l'énergie) avec 164 outils différents utilisés dont 105 logiciels,
- la cible 8 (confort hygrothermique) avec 86 outils différents dont 49 logiciels,
- et la cible 10 (confort visuel) avec 75 outils différents dont 41 logiciels.

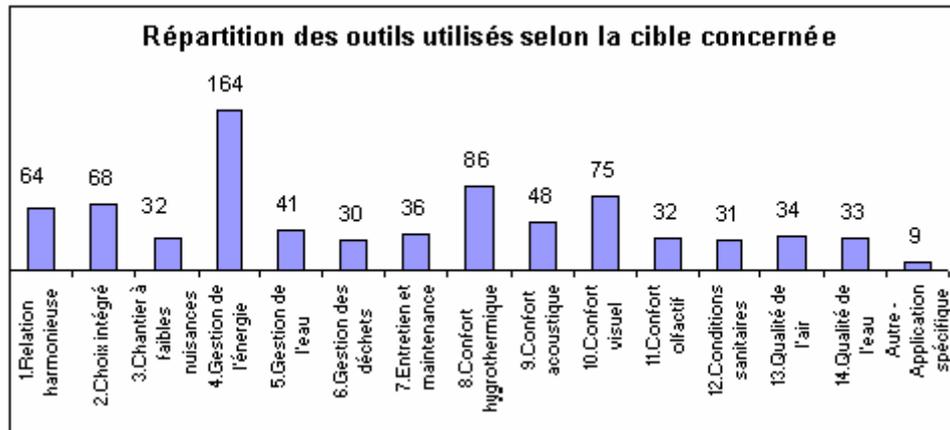


Figure 3: Nombre d'outils mentionnés par cible

II.6.5 Répartition des outils selon la phase du projet

Dans la Figure 4, nous pouvons observer la répartition des outils selon la phase du projet considéré. Nous notons que:

- La phase conception est celle pour laquelle il existe le plus d'outils utilisés : 191 outils dont 127 logiciels. Pour la phase programmation, il existe 94 outils dont 44 logiciels.
- La phase de fin de vie est celle pour laquelle il existe le moins d'outils utilisés (4 outils mentionnés : référentiel HQE® tertiaire mentionné 2 fois, Tableau de bord ADEME, Guide QEB ADEME).

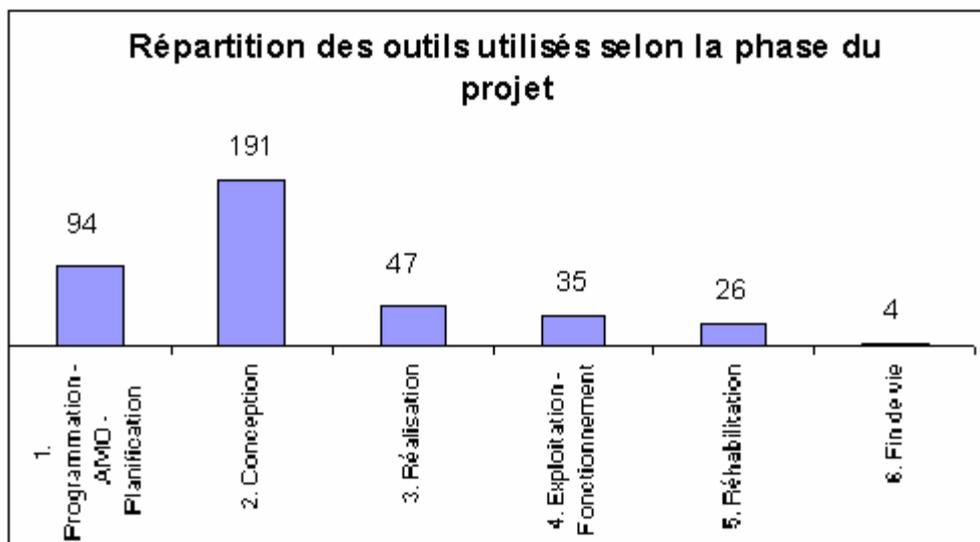


Figure 4: Nombre d'outils mentionnés par phase du projet

II.6.6 Critères de choix des outils

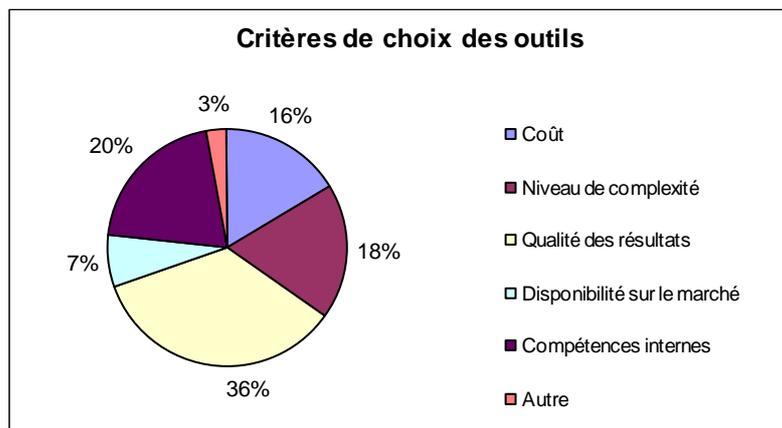


Figure 5: Répartition des critères de choix des outils

La Figure 5 montre que **la qualité des résultats** est le critère de choix le plus mentionné par les enquêtés (36% des utilisateurs). Ensuite viennent la disponibilité des compétences internes (20%) et la facilité d'utilisation (18%).

Le coût est mentionné comme critère de choix par 16% des enquêtés.

II.6.7 Principaux problèmes

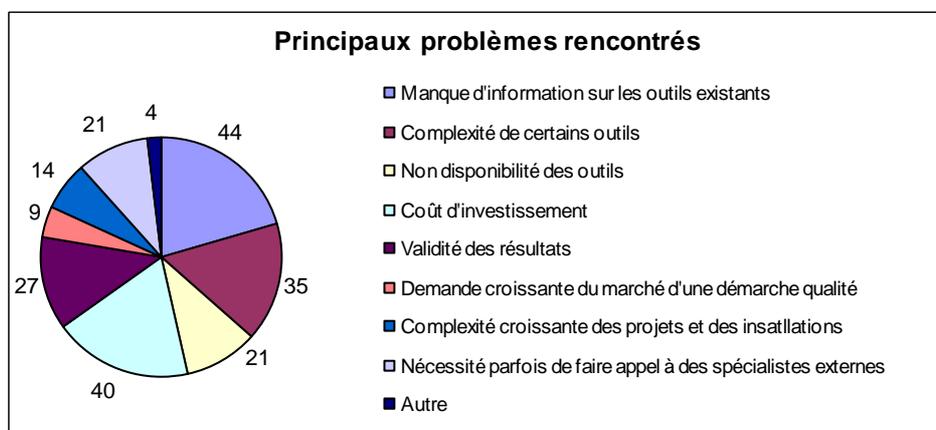


Figure 6: Répartition des problèmes rencontrés par les enquêtés

Le premier problème rencontré par rapport à l'utilisation des outils dans le domaine de la qualité environnementale est celui du **manque d'information** (mentionné par 44 sur 124 enquêtés). Viennent ensuite :

- le **coût d'investissement** (40),
- la complexité des outils (35),
- et le problème de la validité des résultats (27).

21 enquêtés se plaignent de la non disponibilité des outils.

21 enquêtés ont mentionné le problème de devoir faire appel à des spécialistes externes.

II.6.8 Besoins et commentaires

Sur les 124 enquêtés, 56 ont rempli la case "Besoins actuels ou dans un avenir proche" et 35 ont rempli la case "Commentaires".

Il en ressort les principaux besoins suivants :

- Une bonne partie des besoins concerne les outils thermiques (calcul des consommations de chauffage, outil agréé RT 2005, logiciel avec un niveau intermédiaire entre Pleiades et TRNSYS, etc.);
- Outils combinant la thermique et l'éclairage (saisie commune);
- Descripteur unique des projets et liens entre les aspects techniques, environnementaux et économiques ;
- Outils et données intégrant l'aspect coût;
- Outils de gestion patrimoniale;
- Outils et guides pour les projets d'aménagement urbain durable;
- Outil d'aide à la décision : optimiser les investissements par rapport aux économies d'énergie possibles;
- Le critère de facilité d'utilisation est avancé par plusieurs enquêtés;
- Bases de données sur les matériaux indépendantes des industriels ;
- Guide sur les écomatériaux et les procédés constructifs
- Outils adaptés aux phases programmation et esquisse ;
- Bases de données climatiques ;
- Méthode de suivi et d'évaluation des opérations ;
- Retour d'expériences sur les opérations HQE® ;
- Besoins en outils simples pour simuler différentes hypothèses au niveau avant projet.

Les commentaires suivants ont été notés :

- Risque d'utilisation des outils par des personnes non qualifiées;
- Besoin de personnes compétentes pour utiliser les outils ;
- Importance d'une analyse des retours d'expérience pour valider et faire évoluer les outils;
- Proposition de comparer les logiciels de simulation thermique dynamique;
- Les honoraires bas des études ne permettent pas de garantir des résultats fiables;
- Non disponibilité d'une version française pour une bonne partie des logiciels ;
- Besoins d'information sur les outils étrangers adaptables ou utilisables en France.

III. Recensement et classement des outils

Dans le cadre de cette étude, nous avons complété le recensement réalisé précédemment par Soft Energy, ce qui a permis d'identifier près de 90 outils supplémentaires pour atteindre un total de 357 outils.

III.1 Recensement des outils existants

Cette partie a pour but de recenser les outils proposés sur le marché français pour toutes les cibles de la HQE® ainsi que des outils utilisés au niveau Européen et international. Ce recensement est construit principalement à partir:

- Des résultats de l'enquête (voir partie II);
- D'une recherche bibliographique (travaux effectués, projets européens, organismes produisant les outils, consultation de sites internet, etc.);
- De contacts effectués avec des éditeurs de logiciels, des laboratoires de recherche, et des professionnels.

Ce recensement n'a pas pour but d'être exhaustif mais vise à exposer la variété des outils existants.

III.2 Classement des outils

Afin de présenter de manière synthétique les outils recensés, nous avons élaboré une matrice à double entrée. **Ainsi 357 outils ont été identifiés et classés** selon les critères suivants:

- leur nom,
- leur origine: pays du développeur et langues,
- leur type:
Logiciel, Méthode d'évaluation, Guide/Référentiel/Ouvrage, Label/Certification, Check-list, Base de données, Outil de diagnostic, Autre (à préciser),
- leur thème principal:
Acoustique, Energie, Thermique, Eclairage, Ventilation, Qualité d'air, Solaire passif, PV, Solaire thermique, Matériaux, ACV: Analyse de cycle de vie, Déchets, Eau, Puits Canadien, Evaluation Environnementale, Bilan Gaz à effet de serre, Données climatiques et solaires, Economie, Dessin, Autre. **N.B.** Un outil peut concerner un ou plusieurs thèmes, exemple: thermique et énergie.

A chaque outil, nous avons associé une case avec une description sommaire et/ou des informations particulières.

Le tableau 1 présente un aperçu du classement des différents outils recensés. Le tableau complet se trouve dans le fichier Excel "Classement-Outils" ci-joint.

Nom de l'outil	Origine de l'outil Développeur / éditeur	Pays	Langue(s)	Type de l'outil	Thème principal													Description sommaire																
					Logiciel	Méthode d'évaluation	Guide - référentiel - Ouvrage	Label / Certification	Check-list	Outil de diagnostic	Base de données	Autre	Acoustique	Energie	Thermique	Eclairage	Ventilation		Qualité d'air	Solaire passif	PV	Solaire thermique	Matériaux	ACV	Déchets	Eau	Puit Canadien	Évaluation environnementale	Bilan gazs à effet de serre	Données climatiques (Météo)	Economie	Dessin	Autre	
					271	15	33	24	5	18	20	13		7	90	81	42	11	11	22	12	18	9	24	5	9	3	72	5	15	4	4	17	
1D-HAM	Lund-Gothenburg Group for Computational Building Physics	SUEDE	AN		1											1																	Transfert de chaleur et d'humidité dans un mur.	
3CL	TRIBU	FR	FR		1							1		1	1																	Algorithms de calcul de la méthode 3CL en maison individuelle et en immeuble collectif + outils excel de		
3CL-DPE	TRIBU	FR	FR		1					1				1	1																	Méthode de calcul (fiche excel) des consommations conventionnelles dans les logements. 3CL-DPE: outil		
AAMASKY			USA	AN	1									1		1																Calcul de l'impact des systèmes d'ouvertures zénithales sur la disponibilité de la lumière et sur la		
ABGR Australian Building Greenhouse Rating	NSW Department of Environment and Climate Change	AUT	AN			1	1							1																		Energy rating pour les bâtiments de bureaux neufs et existants.		
Acord-Express				FR	1																											Outil pour les professionnels de la construction bois (charpentiers, menuisiers, bâtisseurs, bureaux d'études, ...) ayant besoin de		
AcoubatSound_2006	CSTB	FR	FR, AN, ES		1									1																		Acoustique des bâtiments, évaluation des isolements acoustiques		
Acous Propa	Gamba Acoustique	FR	FR		1									1																		Outil d'ingénierie acoustique: de salles, de locaux de travail, et environnementale.		
Acousalle	EPFL		AN, FR		1									1																		Outil informatique pour la conception acoustique des salles et des espaces architecturaux.		
ADELINÉ	IEA / FHG-IBP (Fraunhofer institute)	US, SUI, DE, SWE	AN		1												1															Basé sur Radiance, logiciel de simulation 3D de l'éclairage.		
Advanced Buildings Technology and Practices		CAN	AN									1		1		1							1		1	1						Site web comprenant des informations concernant plus de 90 technologies environnementales :		

Tableau 1: Aperçu du tableau récapitulatif des outils recensés

III.2.1 Répartition des outils recensés par type et par thème

La répartition des outils recensés par type est la suivante:

- 271 logiciels,
- 15 méthodes d'évaluation,
- 33 guide-manuel-référentiel,
- 24 Labels/Certification
- 5 Check-list
- 18 outils de diagnostic
- 20 bases de données,
- 13 Autre (site d'information, outil de recherche et de consultation, certification, etc.).

Nous remarquons que les logiciels constituent le type d'outils le plus développé et le plus utilisé.

Ces outils sont répartis sur les différents thèmes de la façon suivante:

- Acoustique (7 outils), exemples: SACSO, IMMI 5.2.
- Energie (90 outils), exemples: EnergyAide, Enerpass, Energie+, Energy-10, SOLAR-5.
- Thermique (81 outils), exemples: Pleiades-Comfie, LESOCOOL, HOT2000, Virtual Environment, EPIQR.
- Eclairage (42 outils), exemples: Dial Europe, Dialux, Adeline.
- Ventilation (11 outils).
- Qualité d'air (11 outils), exemples: COMIS, IAQ-tools, CONTAM.
- Solaire passif (22 outils), exemples : Solar tool, SVR.
- Photovoltaïque (12 outils), exemples PV*SOL, PVSYST.
- Solaire thermique (18 outils), exemples : assistant solaire, Calsol.
- Matériaux (9 outils), exemple : AMDEC.
- ACV (24 outils), exemple : Equer.
- Déchets (5 outils), exemples: ECOLIVE, WISARD.
- Eau (9 outils), exemples: WaterAide, IWRAPS, REEP.
- Puits canadien (3 outils).
- Evaluation environnementale (72 outils), exemples: CASBEE, EcoAdvisor, SEEDA, SIMAPRO, EPS 2000.
- Bilan gaz à effet de serre (5 outils)), exemples: Bilan Carbone
- Données climatiques et solaires (15 outils), exemples: METEOFRACTANCE, IES.

- Economie (4 outils).
- Dessin (4 outils)
- Autre (17 outils)

III.2.2 Répartition des outils français par type et par thème

Parmi les outils recensés **117 sont développés en France**. Ils comprennent:

- 81 logiciels:
Exemples: Logiciels de simulation thermique: Pleiades-Comfie, ClimaWin, Papter.
Logiciels de simulation d'éclairage: Genelux, MIXTE.
Logiciels d'évaluation environnementale: ESCALE, Bilan Carbone de l'Ademe.
Logiciels d'ACV: EQUER, TEAM.
Logiciels pour les énergies renouvelables: SOLO, SIMSOL.
- 4 méthodes d'évaluation
- 19 guide- référentiel-ouvrage
Exemples: Manuel Qualité environnementale de l'ADEME, Référentiels de l'association HQE®.
- 10 Labels/Certification
Exemples: Labels HPE et THPE, Certification NF Bâtiments tertiaires- Démarche HQE®.
- 1 Check-list
Grille développement durable du RST (Réseau scientifique et technique du ministère de l'Équipement).
- 17 outils de diagnostic
- 9 bases de données,
Exemples: Base INIES, SATEL-LIGHT, Fiches de déclaration environnementales et sanitaires (FDES) des produits de construction dans le domaine du bâtiment.
- 9 Autre (site d'information, outil de recherche et de consultation, certification, etc.).
Exemples: Bibliothèque de logiciels notamment sur l'énergie dans le bâtiment.

La Figure 7 montre que l'énergie, la thermique et l'évaluation environnementale sont respectivement les thèmes les plus traités par les outils français recensés. Viennent ensuite le solaire thermique et l'éclairage.

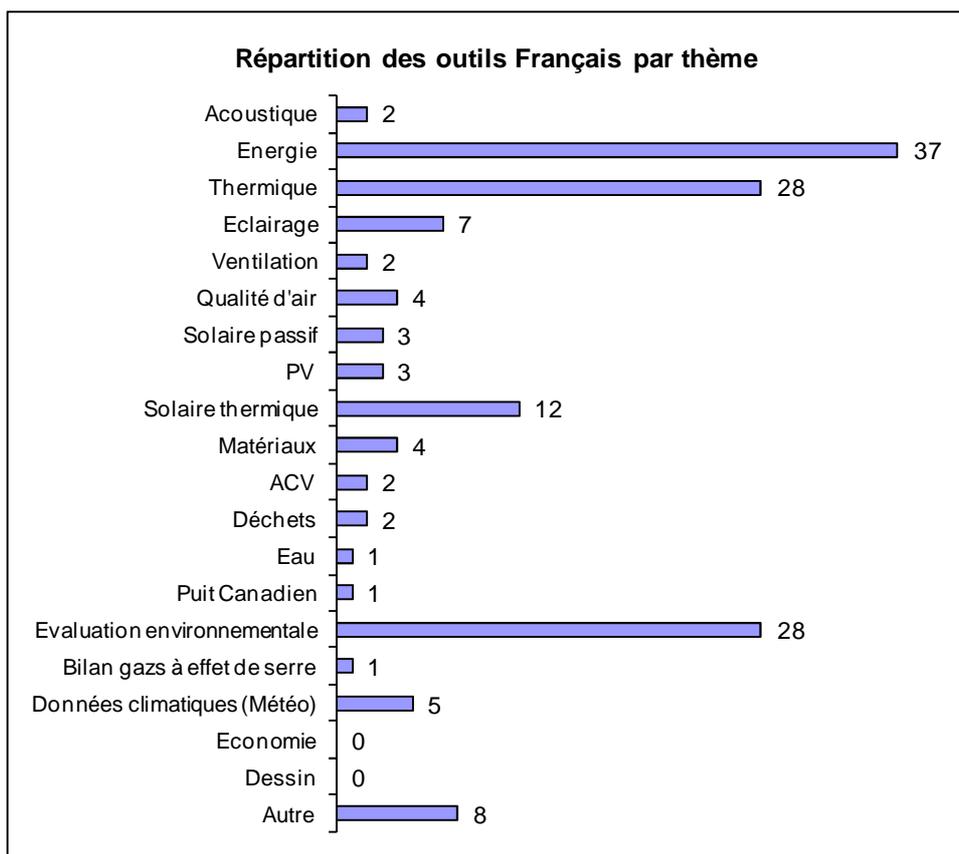


Figure 7: Nombre des outils développés en France par thème principal

IV. Description des outils les plus utilisés et élaboration d'un catalogue d'outils

Les résultats des parties précédentes ont montré le besoin des professionnels pour une information rapide et objective permettant le choix des outils correspondant à leurs besoins.

Afin de répondre à ce besoin, nous proposons de définir une base de description commune des outils. Cette base de description comprendra tous les paramètres les plus recherchés par l'utilisateur et sera constituée à l'aide d'une fiche de description.

IV.1 Elaboration d'une fiche de description des outils

Afin d'élaborer une base de description commune, nous avons établi une fiche type de description des outils (une version en français et une version en anglais). Cette fiche est réalisée sous forme de formulaire facilitant son remplissage.

Les critères que nous avons définis pour la fiche de description des outils sont les suivants:

- Nom de l'outil
- Développeur
- Editeur
- Pays
- Langue(s)
- Contact
- Adresse web
- Prix
- Date de la dernière version
- Type de l'outil (Méthode d'évaluation, Logiciel, Base de données, Guide, manuel, référentiel, Check-list, Label, Autre)
- Thème principal
- Type d'utilisateurs
- Nombre d'utilisateurs
- Nombre d'utilisateurs en France
- Remarques
- Domaine(s) d'application (liés aux cibles de la HQE®): Relation harmonieuse avec l'environnement immédiat, Choix intégré des procédés et produits de construction, Chantier à faibles nuisances, Gestion de l'énergie, Gestion de l'eau, Gestion des déchets d'activités, Entretien et maintenance, Confort hygrothermique, Confort acoustique, Confort visuel, Confort olfactif, Conditions sanitaires, Qualité de l'air, Qualité de l'eau, Autre / remarques.
- Type de bâtiment: Résidentiel, Tertiaire, Neuf, Existant, Ne concerne pas le bâtiment, Autre / remarques.
- Phase du projet: Programmation – AMO, Conception, Réalisation, Fonctionnement, Réhabilitation, Fin de vie.
- Arguments de fiabilité: Outil issu d'un laboratoire de recherche, Références scientifiques sur la validation, Autre / remarques.
- Disponibilité: Outil à commander en ligne, Outil téléchargeable en ligne, Outil à commander par courrier, Outil utilisable en ligne, Autre / remarques.
- Version de démonstration: Non disponible, Téléchargeable en ligne, A commander par courrier, Autre / remarques.

- Modules externes: Modules intégrables disponibles, L'outil est intégrable dans d'autres logiciels, Remarques.
- Sources de formation: Manuel d'utilisation, Module de formation, Exemples d'application, Support en ligne, Forum d'utilisateurs, Autre source de formation.
- Durée de formation (minimale pour une prise en main), Connaissances requises, Remarques.
- Fonctionnalités offertes
- Types d'entrées
- Type de sorties
- Procédure d'utilisation (description sommaire des étapes)
- Interface d'utilisateurs: Facile, Abordable, Complexe, Remarques.
- Points forts
- Points faibles

Un exemplaire de la fiche type (version française) est présenté dans l'**annexe C**.

IV.2 Elaboration d'une fiche de description des labels/certifications

Dans le cadre de cette étude, nous avons élaboré une fiche outil adaptée aux labels/certifications (une version en français et une version en anglais).

Les critères que nous avons définis pour la fiche de description des labels/certifications sont les suivants:

- Nom du label ou de la certification
- Type
- Organisme développeur
- Organismes qualifiés pour délivrer le label ou la certification
- Pays
- Langue(s)
- Contact
- Adresse web
- Date du début d'application
- Date de la dernière version
- Coût estimé pour l'obtention du label ou de la certification
- Nombre d'opérations labellisées ou certifiées
- Nombre d'opérations en cours de labellisation ou de certification
- Durée de validité du label ou du certificat délivré
- Remarques
- Description sommaire
- Thèmes concernés (liés aux cibles de la HQE®): Relation harmonieuse avec l'environnement immédiat, Choix intégré des procédés et produits de construction, Chantier à faibles nuisances, Gestion de l'énergie, Gestion de l'eau, Gestion des déchets d'activités, Entretien et maintenance, Confort hygrothermique, Confort acoustique, Confort visuel, Confort olfactif, Conditions sanitaires, Qualité de l'air, Qualité de l'eau, Autre / remarques.
- Type de bâtiments concernés: Résidentiel, Tertiaire, Neuf, Existant, Ne concerne pas le bâtiment, Autre / remarques.
- Phase du projet: Programmation – AMO, Conception, Réalisation, Fonctionnement, Réhabilitation, Fin de vie.
- Outils associés
- Remarques générales.

Un exemplaire de la fiche type – Labels/Certifications (version française) est présenté dans l'annexe D.

IV.3 Renseignement des fiches

Dans le cadre de cette étude, nous avons contacté 60 développeurs, éditeurs ou distributeurs afin de remplir les fiches de description pour leurs outils. Cela nous a permis de remplir 39 fiches supplémentaires pour les outils (soit un total de 46 fiches) et 10 fiches Labels/certifications.

L'ensemble des fiches de description remplies est donné dans le dossier "Fiches-Outils" ci-joint.

Nous donnons ci-après la liste des outils pour lesquels nous avons une fiche de description remplie. Nous donnons également à titre d'exemple les fiches de Pleiades-Comfie + Equer et du Label Minergie.

IV.3.1 Liste des outils pour lesquels nous disposons d'une fiche de description

1. AcoubatSound_2006
2. ADELINE
3. BAO Version professionnelle
4. BEAM
5. Bilan Carbone
6. CalSol
7. CASBEE
8. Certification "Habitat et Environnement"
9. Certification "NF Bâtiments tertiaires - Démarche HQE®"
10. Certification "NF Maison Individuelle - Démarche HQE®"
11. CODYBA
12. CODYRUN
13. CONTAM
14. Daylight (DFcalc)
15. Daylight 1-2-3
16. Dial Europe
17. Dialux
18. EFEN
19. EnerCAD 2004
20. Energyplus
21. EPIQR
22. EQUER
23. ESP-r
24. FLOVENT
25. GaBi 4
26. GetSolar
27. HOT3000
28. KALIBAT
29. Label Habitat Existant
30. Label Performance
31. MINERGIE
32. NABERS
33. NOVATAIRM
34. PERENE
35. PHOTOLUX
36. PLEIADES + COMFIE
37. PVSYST
38. RETSCREEN
39. SATEL-LIGHT
40. Sbttool (Gbtool)
41. SkyVision
42. SODALIGHT
43. Soleili
44. SOLENE
45. SOLO2000
46. SVR
47. TEAM
48. Total Quality Building (TBQ)
49. TRNSYS
50. VE ApacheLoads
51. VE ApacheSim
52. VE Microflo
53. VE Radiance IES
54. VE Suncast
55. VE_FlucsPro
56. VIRTUAL ENVIRONMENT

IV.3.2 Fiche de description Pleiades-Comfie + Equer



Recensement des outils de conception et d'aide à la décision utilisés dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale

Soft Energy
Consultants

Fiche de description de l'outil :

Pleiades + Comfie + Equer

Développeur	ARMINES	Editeur	IZUBA Energies
Pays	France	Langue(s)	Français et anglais
Contact	contact@izuba.fr	Adresse web	www.izubafr
Prix (en € HT) *	900 (Pleiades) + 500 (Equer)	Dernière version	2.6 Décembre 2006
Type de l'outil	Logiciel	Thème principal	thermique + ACV
Type d'utilisateurs	BET, architectes, enseignants, maîtres d'ouvrage, entreprises		
Nombre d'utilisateurs	environ 300		
Nbr d'utilisateurs en France	seulement quelques utilisateurs hors France		
Remarques ...			
Domaines d'application <i>(liés à la qualité environnementale des projets)</i>			
<input checked="" type="checkbox"/> Relation avec l'environnement immédiat	<input checked="" type="checkbox"/> Procédés et produits de construction		
<input checked="" type="checkbox"/> Chantier à faibles nuisances	<input checked="" type="checkbox"/> Gestion de l'énergie		
<input checked="" type="checkbox"/> Gestion de l'eau	<input checked="" type="checkbox"/> Gestion des déchets d'activités		
<input checked="" type="checkbox"/> Entretien et maintenance	<input checked="" type="checkbox"/> Confort hygrothermique		
<input type="checkbox"/> Confort acoustique	<input type="checkbox"/> Confort visuel		
<input type="checkbox"/> Confort olfactif	<input type="checkbox"/> Conditions sanitaires		
<input type="checkbox"/> Qualité de l'air	<input type="checkbox"/> Qualité de l'eau		
La structuration en "cibles" est arbitraire, une structuration en performance serait préférable.			
Type de bâtiment			
<input checked="" type="checkbox"/> Résidentiel	<input checked="" type="checkbox"/> Tertiaire	<input type="checkbox"/> Ne concerne pas le bâtiment*	
<input checked="" type="checkbox"/> Neuf	<input checked="" type="checkbox"/> Existant		
Autre / Remarques ...			
Phase du projet			
<input checked="" type="checkbox"/> Programmation - AMO	<input checked="" type="checkbox"/> Conception	<input checked="" type="checkbox"/> Réalisation	
<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnement	<input checked="" type="checkbox"/> Réhabilitation	<input checked="" type="checkbox"/> Fin de vie	
Autre / Remarques ...			
Arguments de fiabilité			
<input checked="" type="checkbox"/> Outil issu d'un laboratoire de recherche *	<input checked="" type="checkbox"/> Références scientifiques sur la validation *		
Ecole des Mines de Paris, CEP, plusieurs rapports de validation disponibles sur demande			

* : Veuillez apporter plus de précision dans la case Remarques

Contact: Dr. Nadine ADRA Soft Energy, adra@soft-energy.com



Disponibilité	
<input type="checkbox"/> Outil à commander en ligne	<input checked="" type="checkbox"/> Outil téléchargeable en ligne
<input checked="" type="checkbox"/> Outil à commander par courrier	<input type="checkbox"/> Outil utilisable en ligne
Autre / Remarques ...	

Version de démonstration		
<input type="checkbox"/> Non disponible	<input checked="" type="checkbox"/> Téléchargeable en ligne	<input type="checkbox"/> A commander par courrier
Autre / Remarques ...		

Modules externes	
<input checked="" type="checkbox"/> Modules intégrables disponibles *	<input type="checkbox"/> L'outil est intégrable dans d'autres logiciels *
Base de données ACV plus récente diffusée par www.ecoinvent.ch	

Sources de formation		
<input checked="" type="checkbox"/> Manuel d'utilisation	<input checked="" type="checkbox"/> Exemples d'application	<input checked="" type="checkbox"/> Module de formation *
<input checked="" type="checkbox"/> Support en ligne *	<input type="checkbox"/> Forum d'utilisateurs	<input type="checkbox"/> Autre source de formation *
Formations proposées par l'éditeur + hot line		

Durée de formation <i>(minimale pour une prise en main)</i>	1 journée
Connaissances requises	notions de thermique et de technique du bâtiment
Remarques ...	

Fonctionnalités offertes
Aide à la conception, diagnostic de performance énergétique

Types d'entrées <i>(lister et décrire)</i>
saisie de la géométrie, caractéristiques techniques (composition des parois, types de vitrage, équipement, données climatiques, scénario d'utilisation (consignes de température, ventilation, apports internes de chaleur)

Types de sorties <i>(lister et décrire)</i>
besoins de chauffage et de climatisation, profils de température, indicateurs environnementaux (énergie primaire, eau, épuisement des ressources, déchets, contribution à l'effet de serre, acidification, eutrophisation, toxicité, smog)

Procédure d'utilisation <i>(description sommaire des étapes)</i>
saisie graphique (plan), vérification 3D, choix des technologies (possibilité de comparer des variantes), simulation thermique, analyse de cycle de vie

Interface d'utilisateurs		
<input checked="" type="checkbox"/> Facile	<input checked="" type="checkbox"/> Abordable	<input type="checkbox"/> Complexe
Remarques ...		

* : Veuillez apporter plus de précision dans la case Remarques

Contact: Dr. Nadine ADRA Soft Energy, adra@soft-energy.com



Recensement des outils de conception et d'aide à la décision utilisés
dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale

Soft Energy
Consultants

Points forts	analyse thermique précise, quantification des impacts environnementaux, interface conviviale
Points faibles	Ne répond pas à l'ensemble des questions

* : Veuillez apporter plus de précision dans la case Remarques

Contact: Dr. Nadine ADRA Soft Energy, adra@soft-energy.com

IV.3.3 Fiche de description du Label Minergie



Recensement des outils de conception et d'aide à la décision utilisés dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale

Soft Energy
Consultants

Fiche de description Label, Certification :

MINERGIE

Type		<input checked="" type="checkbox"/> Label		<input checked="" type="checkbox"/> Certification	
<input type="checkbox"/> Autre, Spécifier...					
Organisme développeur		Association MINERGIE			
Organismes qualifiés pour délivrer le label ou la certification		Departements Cantonaux de l'Energie			
Pays	Suisse	Langue(s)	Allemand, Français, Italien		
Contact	Sécrétariat MINERGIE® Steinerstrasse 37 3006 Berne Téléphone +41 (0)31 350 40 60 Fax +41 (0) 31 350 40 51 info@minergie.ch	Adresse web	www.minergie.ch		
Date du début d'application	1.1.1998				
Date de la dernière version	1.1.2007				
Coût estimé pour l'obtention du label ou de la certification (€ HT) *	470 - 3100				
Nombre d'opérations labellisées ou certifiées	7297*				
Nombre d'opérations en cours de labellisation ou de certification	pas connu				
Durée de validité du label ou du certificat délivré	5 ans				
* = 7144 ME, 142 ME-P, 5 ME-ECO, 6 ME-P-ECO (état 19.6.07)					
Description sommaire du label ou de la certification					

* : Veuillez apporter plus de précision dans la case Remarques

Contact: Dr. Nadine ADRA Soft Energy, adra@soft-energy.com



MINERGIE® est un label de qualité destiné aux bâtiments neufs et rénovés. La marque est soutenue conjointement par l'économie, les cantons et la Confédération et elle est protégée contre tout abus.

Au centre, il y a le confort – le confort d'habitation et de travail des usagers des bâtiments. Une enveloppe de bâtiment de bonne qualité ainsi qu'un renouvellement systématique de l'air permettent d'assurer ce confort.

La consommation d'énergie spécifique est une grandeur de référence permettant de quantifier la qualité de la construction et de procéder à une évaluation fiable. Seule la consommation finale d'énergie est importante.

Le standard de construction MINERGIE® est largement accepté et reconnu par les professionnels. Il y a de nombreuses raisons à cela, dont la plus importante est que les maîtres d'ouvrage, les architectes et les concepteurs peuvent choisir en toute liberté les matériaux pour la structure interne et externe d'un bâtiment.

Dans la branche de la construction, une offre variée de prestations de services (partenaires professionnels) et de produits (modules) pour bâtiments MINERGIE® s'est entre-temps développée. Les architectes et concepteurs ainsi que les fabricants de matériaux, de composants et de systèmes font partie des fournisseurs. L'étendue de ce marché promeut la qualité

Thèmes concernés	
<input type="checkbox"/> Relation avec l'environnement immédiat	<input checked="" type="checkbox"/> Procédés et produits de construction
<input type="checkbox"/> Chantier à faibles nuisances	<input checked="" type="checkbox"/> Gestion de l'énergie
<input type="checkbox"/> Gestion de l'eau	<input type="checkbox"/> Gestion des déchets d'activités
<input type="checkbox"/> Entretien et maintenance	<input type="checkbox"/> Confort hygrothermique
<input checked="" type="checkbox"/> Confort acoustique	<input type="checkbox"/> Confort visuel
<input checked="" type="checkbox"/> Confort olfactif	<input type="checkbox"/> Conditions sanitaires
<input type="checkbox"/> Qualité de l'air	<input type="checkbox"/> Qualité de l'eau
Produits de construction considérés seulement par ME-ECO et ME-P-ECO	

Types de bâtiments concernés		
<input checked="" type="checkbox"/> Résidentiel	<input checked="" type="checkbox"/> Tertiaire	<input type="checkbox"/> Ne concerne pas le bâtiment*
<input checked="" type="checkbox"/> Neuf	<input checked="" type="checkbox"/> Existant	
Autre / Remarques ...		

Phases du projet concernées		
<input type="checkbox"/> Programmation - AMO	<input checked="" type="checkbox"/> Conception	<input checked="" type="checkbox"/> Réalisation
<input type="checkbox"/> Fonctionnement	<input checked="" type="checkbox"/> Réhabilitation	<input type="checkbox"/> Fin de vie
Autre / Remarques ...		

Outils associés

Outil 1	Outil d'aide à la conception relatif à la norme SIA 380/4 (aération- rafraîchissement)
---------	---

* : Veuillez apporter plus de précision dans la case Remarques

Contact: Dr. Nadine ADRA Soft Energy, adra@soft-energy.com

V. Développement d'un outil d'aide à la sélection

V.1 Introduction

Dans cette partie du travail, nous avons développé un outil d'aide à la sélection pour exploiter la base de données constituée à partir du tableau de classement des outils recensés et des fiches de description disponibles.

Cet outil permettra à l'utilisateur de faire une recherche rapide pour identifier un ou plusieurs outils répondant à ses critères de choix (exemple : thème à traiter = Thermique) et pour afficher les informations disponibles sur ces outils (type, thème(s), description sommaire, adresse web, etc.).

Le nom « SelctOut-HQE » a été donné à cet outil (**Selection d' Outils HQE**).

V.1 Description de SelctOut-HQE

L'outil a été développé en langage JAVA et est organisé autour d'une fenêtre principale.

V.1.1 Fenêtre principale et interface

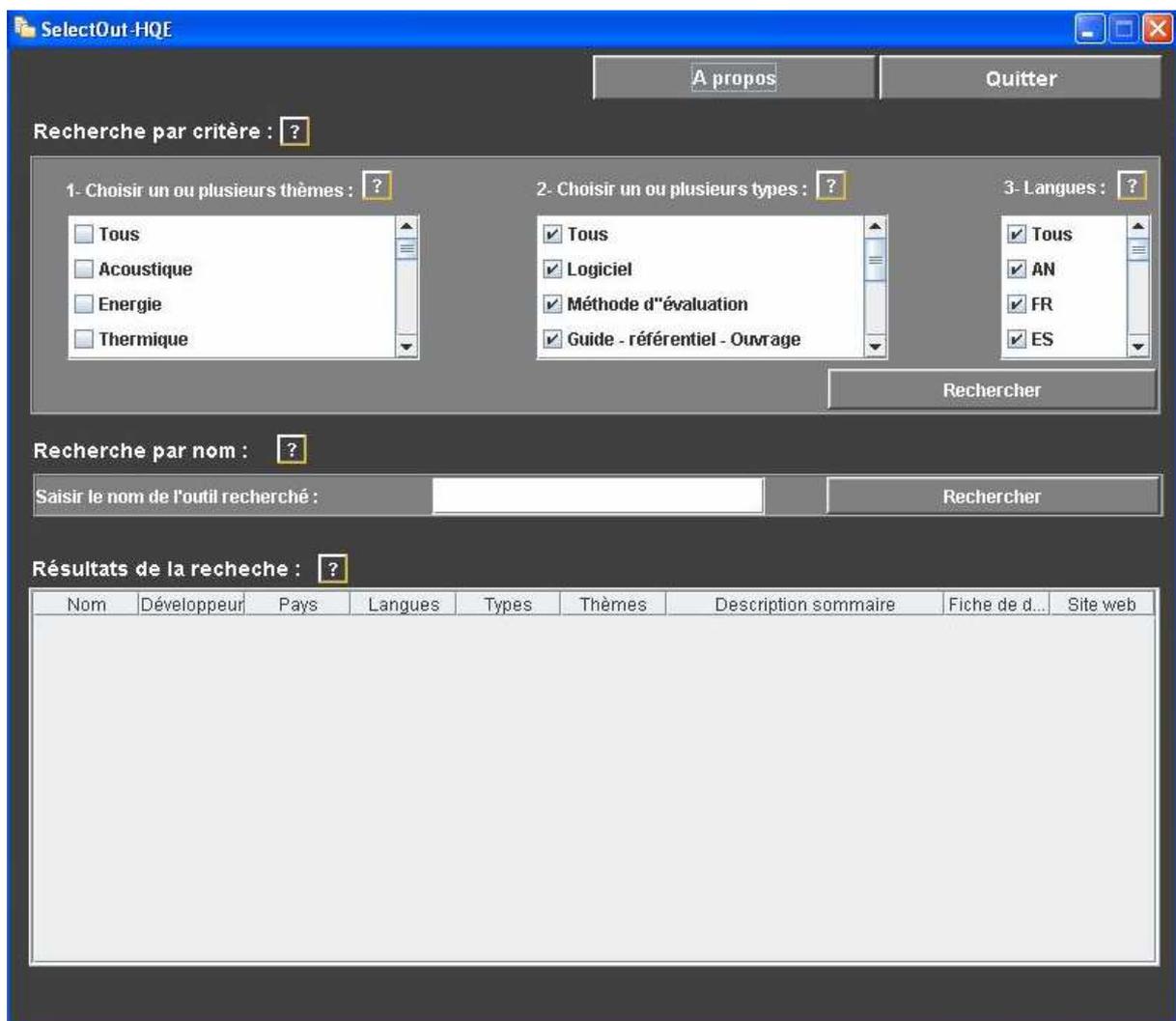


Figure 8 : Fenêtre principale de SelectOut-HQE

La fenêtre principale est répartie en 3 zones :

- Une zone de recherche par critère,
- une zone de recherche par nom,
- et une zone de résultats.

En approchant le curseur d'une icône d'aide , une info-bulle s'affiche avec des informations sur la fonctionnalité correspondante (Figure 9).

V.1.1 Recherche par critère

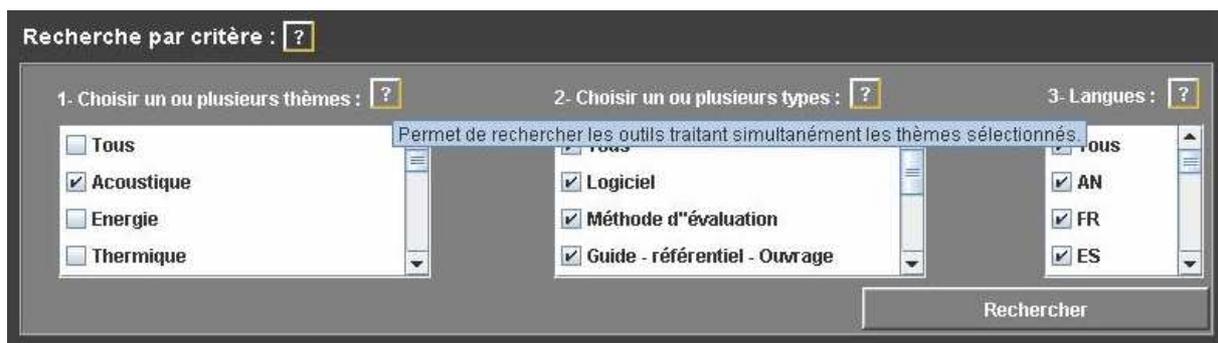


Figure 9 : Zone de recherche par critère

Cette zone permet de faire une recherche à partir d'un cumul de 3 critères de choix : Thème, Type et Langue.

1. Thème : L'utilisateur commence par choisir le ou les thèmes qu'il souhaite pouvoir traiter à l'aide de l'outil recherché.

Les Thèmes proposés sont les suivants : Acoustique, Energie, Thermique, Eclairage, Ventilation, Qualité d'air, Solaire passif, PV, Solaire thermique, Matériaux, ACV: Analyse de cycle de vie, Déchets, Eau, Puits Canadien, Evaluation Environnementale, Bilan Gaz à effet de serre, Données climatiques et solaires, Economie, Dessin, Autre.

SelectOut-HQE recherche les outils traitant simultanément les thèmes sélectionnés (en cochant les cases).

2. Type : L'utilisateur décide de restreindre la recherche à un ou plusieurs types d'outils (en décochant les autres types).

Les Types proposés sont les suivants : Logiciel, Méthode d'évaluation, Guide / Référentiel / Ouvrage, Label/Certification, Check-list, Base de données, Outil de diagnostic, Autre.

3. Langue : L'utilisateur décide de restreindre la recherche à une ou plusieurs langues (en décochant les autres langues).

Après avoir sélectionné ces critères, l'utilisateur peut lancer la recherche à l'aide du bouton « Rechercher ». Les résultats de la recherche s'affichent dans la zone des résultats.

V.1.2 Recherche par nom

Recherche par nom :

Saisir le nom de l'outil recherché :

Figure 10 : Zone de recherche par nom

Cette zone permet de faire une recherche à partir du nom ou d'une partie du nom du logiciel recherché.

L'utilisateur commence par taper le texte souhaité dans la zone de texte puis lance la recherche à l'aide du bouton « Rechercher ». Les résultats de la recherche s'affichent dans la zone des résultats.

V.1.3 Affichage des résultats

Résultats de la recherche : Nombre d'outils trouvés : 7

Nom	Développeur	Pays	Langues	Types	Thèmes	Description sommaire	Fiche de d...	Site web
AcoubatSour	CSTB	FR ,	AN , FR , ES	Logiciel ,	Acoustique ,	Acoustique des bâtiments, évaluat	<input type="button" value="Ouvrir"/>	http://softwa
Acous Propa	Gamba Acou	FR ,	FR ,	Logiciel ,	Acoustique ,	Outil d'ingénierie acoustique: de s	<input type="button" value="Ouvrir"/>	http://www.a
Acousalle	EPFL	SUI ,	AN , FR ,	Logiciel ,	Acoustique ,	Outil informatique pour la concepti Info éditeur: Acousalle est encore	<input type="button" value="Ouvrir"/>	http://leso.ep
Alware: 3D Li		ALL ,	AN , ALL ,	Logiciel ,	Acoustique ,	Un pack de logiciels de simulation	<input type="button" value="Ouvrir"/>	www.al-war
ESP-r		GB ,	AN ,	Logiciel ,	Acoustique ,	ES Un pack de logiciels de simulation 3D en thermique, éclairage, ventilation et acoustique avec un modeleur	<input type="button" value="Ouvrir"/>	www.e stop
IMMI 5.2		SUEDE , FR	FR ,	Logiciel ,	Acoustique ,	logunique.	<input type="button" value="Ouvrir"/>	
SACSO		SUEDE , FR	FR ,	Logiciel ,	Acoustique ,	SACSO 2.0 permet de calculer les	<input type="button" value="Ouvrir"/>	http://www.a

Figure 11 : Affichage des résultats

La zone des résultats permet d'afficher dans un tableau la liste des logiciels identifiés à partir des critères de recherche ainsi que les informations correspondantes : Développeur, Pays, Langue(s), Type(s), thème(s), Description sommaire.

La colonne fiche de description contient un bouton qui permet d'ouvrir la fiche de description sommaire (au format PDF) quand elle est disponible. Le bouton est inactif si la base de données ne contient pas la fiche correspondante.

La colonne Site Web contient un lien actif (+ l'adresse web) vers le site internet du logiciel ou du développeur.

Pour pouvoir afficher la totalité du texte inclus dans une case, il suffit d'approcher le curseur de cette case et une info-bulle s'affiche avec la totalité du texte de la case.

Le nombre de logiciels trouvés est affiché en jaune en dessus du tableau des résultats.

VI. Conclusions et perspectives

VI.1 Conclusions

Le travail réalisé dans le cadre de la convention n°0704C0010 entre l'ADEME et Soft Energy a permis d'approfondir l'étude précédente réalisée par Soft Energy en élargissant l'enquête réalisée auprès des utilisateurs (de 54 à 124 réponses), le nombre d'outils identifiés et classés (près de 90 outils supplémentaires pour un total de 357 outils), et le nombre de fiches de description remplies (49 fiches supplémentaires dont 10 fiches spécifiques Labels et certifications, pour un total de 56 fiches remplies).

Ce travail a également permis le développement d'un outil de gestion de la base de données constituées qui servira comme outil d'aide à la sélection des outils HQE disponibles.

VI.2 Perspectives

Afin d'exploiter au mieux les résultats de ce travail, et en particulier la base de données sur les outils disponibles, il serait intéressant de diffuser l'outil de sélection développé via le site web de l'ADEME et via les futurs centres de ressources HQE®.

Il est également important d'assurer une mise à jour continue de la base de données (nouveaux outils, nouvelles informations sur les outils identifiés, nouvelles fiches de description et mise à jour des fiches disponibles).

Il est envisageable d'élargir les critères de la base de données et de l'outil de sélection à partir des informations incluses dans les fiches de description (prix du logiciel, disponibilité d'une version démo, facilité d'utilisation/besoin de formation, disponibilité de supports de formation, date de la dernière version, cibles HQE® traitées, type de projets concernés, types de sorties, etc.). Cette perspective nécessite la disponibilité d'un plus grand nombre de fiches de description pour les outils identifiés.

Un enrichissement considérable de la base de données sur les outils disponibles peut être atteint à travers un recueil des retours d'expériences des utilisateurs sur les différents outils, ce qui peut être réalisé sous forme de forum en ligne. Les utilisateurs apporteront leurs avis sur les outils identifiés : la fiabilité, la facilité d'utilisation, les domaines d'application, etc. Un système de notation des outils selon différents critères peut être proposé.

Bibliographie

Adra N., Cantin R., Guarracino R., Indoor air quality in retrofitting educational buildings, AIVC Conference, "Ventilation, Humidity, Control and Energy", Washington, Etats-Unis, 12-14 Octobre 2003.

Adra N., Cantin R., Guarracino R., Energy certification procedure for educational buildings, EPIC 2002 AIVC, the 3rd European conference on energy performance & indoor climate in buildings & the 23rd conference of the air infiltration & ventilation centre, Lyon, France, Octobre 2002.

Annexe 31, Energy-Related Environmental Impact of Buildings, Context and Methods for Tool Designers, IEA, 2001.

Annexe 31, Energy-Related Environmental Impact of Buildings, Types of tools, IEA, 2004.

Bruno PEUPORTIER, "Le projet européen Regener, Analyse de cycle de vie des bâtiments". Conférence invitée, Bologne, mars 1998.

Bruno PEUPORTIER, Eco-conception des bâtiments, Bâtir en préservant l'environnement, Ecole des mines de Paris, 2003.

Bruno PEUPORTIER, La simulation et les nouvelles attentes liées au concept de développement durable, 2ème Conférence IBPSA France, Octobre 2000.

Centres de ressources HQE, Ministère de l'équipement, des transports, du logement, du tourisme et de la mer, Plan urbanisme construction et architecture, Rapport final, IMBE, octobre 2002.

CIE 171:2006, Test cases for assessment of accuracy of lighting computer programs.

Contrasting the capabilities of Building Energy Performance Simulation programs, US Department of Energy, 2005.

Didier FOUQUET, Association I.C.O., Les B.E.T. Thermiques et Energétiques face à la simulation dynamique, Journée francophone TRNSYS du 24 mars 2003.

European methodology for the evaluation of Environmental impact of buildings, Cycle de vie des bâtiments, <http://www.cenerg.ensmp.fr/francais/themes/cycle/html/11.html>

IBPSA International Building Performance Simulation Association, Proceedings, La simulation au service du bâtiment et de l'environnement, 2004.

M.A. ABDELGHANI-IDRISSI, J.J. BIROT, D. SEGUIN, A. MILLER, K. IP, Outils d'analyse environnementale des bâtiments, Novembre 2004.

Maamari F., Fontoynt M., Adra N., Application of the CIE test cases to assess the accuracy of lighting computer programs, Energy and Buildings journal 38 (2006) 869-877, 2006.

Maamari F. & al., A step toward a complete and objective validation methodology for lighting simulation Tools, CIE 25th Session, San Diego, Juin 2003.

Nadège CHATAGNON, Développement d'une méthode d'évaluation de la qualité environnementale des bâtiments au stade de la conception, thèse de doctorat, Université de Savoie, 1999.

PEUPORTIER B., KOHLER N., BOONSTRA C., "European project REGENER, life cycle analysis of buildings". 2nd International Conference "Buildings and the environment", Paris, Juin 1997.

Sites internet:

Les différents sites relatifs aux outils recensés.

Site de l'ALE, Outils HQE®, www.ale-lyon.org

Site du portail de l'informatique pour le bâtiment, www.ibatiment.fr

Site de l'association HQE®, www.assohqe.org

Site de XPAIR, Outils, www.xpair.com

Site du CSTB, www.cstb.fr

Site de l'ADEME, HQE®, www.ademe.fr

Site d'EnviroBAT méditerranée, www.envirobat-med.net

Site de l'Institut national de l'énergie solaire, Outils, www.institut-solaire.com

Site de l'AIVC: Air Infiltration and Ventilation Centre, Databases, www.aivc.org

Site US Department of Energy, Energy efficiency and Renewable energy, www.eere.energy.gov

Site de Ressources naturelles Canada, www.sbc.nrcan.gc.ca

Annexe A: Questionnaire sur les outils utilisés dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale

Questionnaire sur les outils de conception et d'aide à la décision utilisés dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale

Le questionnaire ci-joint vous est envoyé dans le cadre d'une étude réalisée en collaboration avec l'ADEME. L'objectif de cette étude est d'assister les professionnels (architectes, bureaux d'études, etc.) dans le choix des outils les plus adaptés à leurs besoins dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale des projets. Ce questionnaire a pour but de recenser les outils les plus utilisés en France ainsi que les besoins. En répondant à ce questionnaire, vous serez ultérieurement informé par l'ADEME des résultats de cette étude (vers avril 2007).

1. Nom et prénom :

2. Fonction :

3. Nom de l'entreprise :

4. Domaine d'activité :

- Agence d'architecture
 Cabinet Conseil
 Laboratoire de recherche
 Bureau d'études spécialisé en HQE
 Bureau d'études spécialisé (thermique, etc.), précisez :

- Autre, précisez :

5. Quels sont les outils que vous utilisez pour vos projets réalisés dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale, y compris les outils développés en interne ?

Outil 1

a. Nom de l'outil :

b. Type de l'outil : Sélectionnez...

c. Etude réalisée en interne ou en sous-traitance? Sélectionnez...

d. Cible(s) HQE concernée(s) (vous pouvez choisir 2 cibles) :

Sélectionnez... Sélectionnez...

Autres, précisez :

e. Phase(s) du projet (vous pouvez choisir 2 phases) :

Sélectionnez... Sélectionnez...

1/4



Contact: Dr. Nadine ADRA, Soft Energy, adra@soft-energy.com

Soft Energy
Consultants

Outil 2

a. Nom de l'outil :

b. Type de l'outil : Sélectionnez...

c. Etude réalisée en interne ou en sous-traitance? Sélectionnez...

d. Cible(s) HQE concernée(s) (vous pouvez choisir 2 cibles) :

Sélectionnez... Sélectionnez...

Autres, précisez :

e. Phase(s) du projet (vous pouvez choisir 2 phases) :

Sélectionnez... Sélectionnez...

Outil 3

a. Nom de l'outil :

b. Type de l'outil : Sélectionnez...

c. Etude réalisée en interne ou en sous-traitance? Sélectionnez...

d. Cible(s) HQE concernée(s) (vous pouvez choisir 2 cibles) :

Sélectionnez... Sélectionnez...

Autres, précisez :

e. Phase(s) du projet (vous pouvez choisir 2 phases) :

Sélectionnez... Sélectionnez...

Outil 4

a. Nom de l'outil :

b. Type de l'outil : Sélectionnez...

c. Etude réalisée en interne ou en sous-traitance? Sélectionnez...

d. Cible(s) HQE concernée(s) (vous pouvez choisir 2 cibles) :

Sélectionnez... Sélectionnez...

Autres, précisez :

e. Phase(s) du projet (vous pouvez choisir 2 phases) :

Sélectionnez... Sélectionnez...

2/4



Contact: Dr. Nadine ADRA, Soft Energy, adra@soft-energy.com

Soft Energy
Consultants

Outil 5

a. Nom de l'outil :

b. Type de l'outil : Sélectionnez...

c. Etude réalisée en interne ou en sous-traitance? Sélectionnez...

d. Cible(s) HQE concernée(s) (vous pouvez choisir 2 cibles) :

Sélectionnez... Sélectionnez...

Autres, précisez :

e. Phase(s) du projet (vous pouvez choisir 2 phases) :

Sélectionnez... Sélectionnez...

Outil 6

a. Nom de l'outil :

b. Type de l'outil : Sélectionnez...

c. Etude réalisée en interne ou en sous-traitance? Sélectionnez...

d. Cible(s) HQE concernée(s) (vous pouvez choisir 2 cibles) :

Sélectionnez... Sélectionnez...

Autres, précisez :

e. Phase(s) du projet (vous pouvez choisir 2 phases) :

Sélectionnez... Sélectionnez...

Autres outils

Lister :

3/4



Contact: Dr. Nadine ADRA, Soft Energy, adra@soft-energy.com

Soft Energy
Consultants

6. Pour les outils utilisés, quels ont été vos critères de choix ? (vous pouvez choisir un ou plusieurs critères).

- Coût
- Niveau de complexité
- Qualité des résultats
- Disponibilité sur le marché
- Compétences internes
- Autre, précisez :

7. Quels sont les principaux problèmes liés au choix et à l'utilisation des outils ? (vous pouvez choisir un ou plusieurs critères).

- Manque d'informations sur les outils existants
- Complexité de certains outils
- Non disponibilité des outils
- Coût d'investissement (prix de l'outil, temps passé pour la formation et l'utilisation)
- Validité des résultats donnés par les outils
- Demande croissante du marché d'une démarche qualité
- Complexité croissante des projets et des installations
- Nécessité parfois de faire appel à des spécialistes externes
- Autre, précisez :

8. Quels sont vos besoins actuels ou dans un avenir proche vis-à-vis des outils (fonctionnalités recherchées, domaines à traiter, etc.)?

9. Commentaires

4/4



Contact: Dr. Nadine ADRA, Soft Energy, adra@soft-energy.com

Soft Energy
Consultants

Annexe B: Liste des organismes ayant participé à l'enquête

Nous tenons à remercier tous les organismes cités ci-dessous pour leur disponibilité et leur participation à notre enquête.

2DKS
A4 architecture
ACR CG
ACT
ADF COGNIN
AERTS & PLANAS - Architectes
Affilié à l'entreprise de portage salarial NEWBAT
AGC Concept
AGENCE COUDERT
Agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération
AGENCE F.BRANDON
Agence Locale de l'Agglomération Lyonnaise
Agence RAYSSAC Architectes
AGENCE AIR ARCHITECTES
Agi2d
AGORA
ALPES CONTROLES
ALTO ingénierie
AMC sarl
AMEnvironnement
AMPIL - ATU - CGE
APAAR
APRIME Economies d'énergie
ARCADE STUDIO
Arcerlo Research Liege
Architectes Associés SAS
Architecture Naos
Atelier d'en haut
Atelier d'architecture Grégoire Magnien
Atelier Pascal Gontier
AUP
BAC
BASTIDE BONDOUX
BE SOLAR
Bureau d'architecture stéphanie frobert
C.E.P.R.
CENA INGENIERIE sarl
CERMA - UMR CNRS 1563 - école nati. sup. d'arch. de Nantes
CETE de l'Ouest
CETE de Lyon

CLIPSOL
Conseil général de Seine Saint Denis
COSTIC
CURIS Architectes
Daniel MASSON Architecture
Département du Rhône
DGUHC Sous-direction de la qualité et du développement durable dans la construction
ECO'SERVICES
EDIFICE PROGRAMME
EMA (Etudes et Mesures Acoustiques sarl)
Energico
ENERVAL
ENSA Toulouse
ENTPE
ETAMINE
EuGée
EURL Eric Durand Consultant
exNdo
EXPRIMM
FALGARI JOELLE
Farhi Dominique - Arch'Eco
Global Ingenierie
Hélène Jean Architecte
Hors-les-murs
ICADE G3A
idB Acoustique
Ingélux
Ingénieur Environnement-Chargé d'affaires
ISOVER
JB Architecture
JNC
KAORA
Laboratoire Cresson, Ecole nationale sup. d'archi de Grenoble
L'Atelier du Moulin
LEI Ingénierie
LES AIRELLES
LI SUN ENVIRONNEMENT
Mairie de Lille
MARCHETTO'ECCO
module 6
module 6
Motamo
NOVAE
OPAC38

OPHLM MALAKOFF
OTE Ingénierie
PANOPTIQUE Sarl
PASQUALON ARCHITECTURES
PILATE
POUGET Consultants
Profession libérale
r2k architectes
Région Rhône-ALpes
RHONALPENERGIE-ENVIRONNEMENT
RIGASSI ARCHITECTE
Sarl stephan Brofiga
SCODELLARI ARCHITECTE
SE&ME
SETUR
Sicle ab
SIGERLy - collectivité territoriale - syndicat intercommunal
Soberco environnement
SOL.A.I.R.
Syndicat de l'éclairage
Syndicat Mite du Pays Midi Quercy (collectivité)
TECTONIQUES
TEKHNÉ
TEP2E
TERAO
Thermal Ceramics / Sitek
Tisseyre & Ass
TRANSENERGIE SA
TRIA architectes
UCANSS
Ulrike Jörck, architecte dplg
université de Savoie - Polytech'Savoie
Véronique Lancelin Programmation
Ville de chambéry
Ville de Villefranche-sur-Saône

Annexe C: Fiche type de description des outils



Fiche de description de l'outil :

Nom de l'outil...

Développeur		Editeur	
Pays		Langue(s)	
Contact		Adresse web	
Prix (en € HT) *		Dernière version	Date...
Type de l'outil	Sélectionnez...	Thème principal	ex: éclairage, thermique, etc.

Type d'utilisateurs	
Nombre d'utilisateurs	
Nbr d'utilisateurs en France	
Remarques ...	

Domaines d'application <i>(liés à la qualité environnementale des projets)</i>	
<input type="checkbox"/> Relation avec l'environnement immédiat	<input type="checkbox"/> Procédés et produits de construction
<input type="checkbox"/> Chantier à faibles nuisances	<input type="checkbox"/> Gestion de l'énergie
<input type="checkbox"/> Gestion de l'eau	<input type="checkbox"/> Gestion des déchets d'activités
<input type="checkbox"/> Entretien et maintenance	<input type="checkbox"/> Confort hygrothermique
<input type="checkbox"/> Confort acoustique	<input type="checkbox"/> Confort visuel
<input type="checkbox"/> Confort olfactif	<input type="checkbox"/> Conditions sanitaires
<input type="checkbox"/> Qualité de l'air	<input type="checkbox"/> Qualité de l'eau
Autre / Remarques ...	

Type de bâtiment		
<input type="checkbox"/> Résidentiel	<input type="checkbox"/> Tertiaire	<input type="checkbox"/> Ne concerne pas le bâtiment*
<input type="checkbox"/> Neuf	<input type="checkbox"/> Existant	
Autre / Remarques ...		

Phase du projet		
<input type="checkbox"/> Programmation - AMO	<input type="checkbox"/> Conception	<input type="checkbox"/> Réalisation
<input type="checkbox"/> Fonctionnement	<input type="checkbox"/> Réhabilitation	<input type="checkbox"/> Fin de vie
Autre / Remarques ...		

Arguments de fiabilité	
<input type="checkbox"/> Outil issu d'un laboratoire de recherche *	<input type="checkbox"/> Références scientifiques sur la validation *
Autre / Remarques ...	

* : Veuillez apporter plus de précision dans la case Remarques

Contact: Dr. Nadine ADRA Soft Energy, adra@soft-energy.com



Recensement des outils de conception et d'aide à la décision utilisés dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale

Soft Energy
Consultants

Disponibilité		
<input type="checkbox"/> Outil à commander en ligne	<input type="checkbox"/> Outil téléchargeable en ligne	
<input type="checkbox"/> Outil à commander par courrier	<input type="checkbox"/> Outil utilisable en ligne	
Autre / Remarques ...		
Version de démonstration		
<input type="checkbox"/> Non disponible	<input type="checkbox"/> Téléchargeable en ligne	<input type="checkbox"/> A commander par courrier
Autre / Remarques ...		
Modules externes		
<input type="checkbox"/> Modules intégrables disponibles *	<input type="checkbox"/> L'outil est intégrable dans d'autres logiciels *	
Remarques ...		
Sources de formation		
<input type="checkbox"/> Manuel d'utilisation	<input type="checkbox"/> Exemples d'application	<input type="checkbox"/> Module de formation *
<input type="checkbox"/> Support en ligne *	<input type="checkbox"/> Forum d'utilisateurs	<input type="checkbox"/> Autre source de formation *
Autre / Remarques ...		
Durée de formation <i>(minimale pour une prise en main)</i>		
Connaissances requises		
Remarques ...		
Fonctionnalités offertes		
Types d'entrées <i>(lister et décrire)</i>		
exemples : saisie de la géométrie, type de données physiques, données climatiques, etc.		
Types de sorties <i>(lister et décrire)</i>		
Procédure d'utilisation <i>(description sommaire des étapes)</i>		
Interface d'utilisateurs		
<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Abordable	<input type="checkbox"/> Complexe
Remarques ...		
Points forts		
Points faibles		

* : Veuillez apporter plus de précision dans la case Remarques

Contact: Dr. Nadine ADRA Soft Energy, adra@soft-energy.com

Annexe D: Fiche type de description des Labels/certifications



Fiche de description Label, Certification :

Nom du label ou de la certification

Type	
<input type="checkbox"/> Label	<input type="checkbox"/> Certification
<input type="checkbox"/> Autre, Spécifier:...	
Organisme développeur	
Organismes qualifiés pour délivrer le label ou la certification	
Pays	Langue(s)
Contact	Adresse web
Date du début d'application	Date...
Date de la dernière version	Date...
Coût estimé pour l'obtention du label ou de la certification (€ HT) *	
Nombre d'opérations labellisées ou certifiées	
Nombre d'opérations en cours de labellisation ou de certification	
Durée de validité du label ou du certificat délivré	
Remarques ...	
Description sommaire du label ou de la certification	
Thèmes concernés	
<input type="checkbox"/> Relation avec l'environnement immédiat	<input type="checkbox"/> Procédés et produits de construction
<input type="checkbox"/> Chantier à faibles nuisances	<input type="checkbox"/> Gestion de l'énergie
<input type="checkbox"/> Gestion de l'eau	<input type="checkbox"/> Gestion des déchets d'activités
<input type="checkbox"/> Entretien et maintenance	<input type="checkbox"/> Confort hygrothermique
<input type="checkbox"/> Confort acoustique	<input type="checkbox"/> Confort visuel
<input type="checkbox"/> Confort olfactif	<input type="checkbox"/> Conditions sanitaires
<input type="checkbox"/> Qualité de l'air	<input type="checkbox"/> Qualité de l'eau
Autre / Remarques ...	

* : Veuillez apporter plus de précision dans la case Remarques

Contact: Dr. Nadine ADRA Soft Energy, adra@soft-energy.com



Types de bâtiments concernés		
<input type="checkbox"/> Résidentiel	<input type="checkbox"/> Tertiaire	<input type="checkbox"/> Ne concerne pas le bâtiment*
<input type="checkbox"/> Neuf	<input type="checkbox"/> Existant	
Autre / Remarques ...		

Phases du projet concernées		
<input type="checkbox"/> Programmation - AMO	<input type="checkbox"/> Conception	<input type="checkbox"/> Réalisation
<input type="checkbox"/> Fonctionnement	<input type="checkbox"/> Réhabilitation	<input type="checkbox"/> Fin de vie
Autre / Remarques ...		

Outils associés

Outil 1	Nom
Description sommaire de l'outil (type : référentiel, guide, logiciel, etc.) et de la procédure d'utilisation	
Description...	
Autre informations / remarques ...	

Outil 2	Nom
Description sommaire de l'outil (type : référentiel, guide, logiciel, etc.) et de la procédure d'utilisation	
Description...	
Autre informations / remarques ...	

Outil 3	Nom
Description sommaire de l'outil (type : référentiel, guide, logiciel, etc.) et de la procédure d'utilisation	
Description...	
Autre informations / remarques ...	

Outil 4	Nom
Description sommaire de l'outil (type : référentiel, guide, logiciel, etc.) et de la procédure d'utilisation	
Description...	
Autre informations / remarques ...	

Remarques générales sur le label ou la certification

* : Veuillez apporter plus de précision dans la case Remarques

Contact: Dr. Nadine ADRA Soft Energy, adra@soft-energy.com