



Observatoire de la qualité de
l'air intérieur

OBSERVATOIRE DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

Rapport exécutif 2003

**Démarrage de la campagne nationale
dans les logements**

Confidentialité :

Non ☒

Oui ☐ *Durée :*

Renforcée ☐

OBSERVATOIRE DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

RAPPORT EXECUTIF 2003

Démarrage de la campagne nationale dans les logements

**Séverine KIRCHNER,
Nathalie PASQUIER, Mickael DERBEZ, Franck GOLLIOT,
Olivier RAMALHO, Corinne IANNACCONE, Christian COCHET**

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

CSTB
Développement Durable - Santé Bâtiment
Tél. : 01 64 68 88 49 - Fax : 01 64 68 88 23

AVANT PROPOS

Ce rapport fait état des actions effectuées en 2003 pour le compte de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur dans le cadre des contrats et conventions signés entre le CSTB et les ministères en charge du Logement, de la Santé, de l'Ecologie et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

Il fait suite au rapport édité en juillet 2003 (Kirchner et al, Rapport exécutif : « des résultats de l'étude pilote à la définition de la campagne nationale dans les logements », Rapport CSTB N° DDD/SB 2003-06, Juillet 2003).

RESUME

Créé officiellement en 2001, l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) a lancé le 1^{er} octobre 2003 sa première campagne nationale Logements. 85 logements répartis dans 22 communes ont fait l'objet d'une investigation intégrant la collecte conjointe de données de pollution (chimique, particulaire, microbiologique, radioactive), de paramètres de confort et d'environnement (température, humidité, confinement, débits d'air extraits), de données descriptives sur les bâtiments et leur environnement ainsi que de données sur les ménages et leurs activités (y compris budget "espace-temps-activité" et indicateurs de santé allergique et respiratoire). Environ 700 résidences principales, échantillonnées aléatoirement sur le territoire national, seront étudiées jusqu'à mi 2005.

Cette campagne est le fruit de plusieurs années de préparation, complété en 2003 par :

- **la finalisation du travail de préparation de la campagne nationale Logements** et, notamment, des outils et procédures d'enquêtes sur sites, d'un guide destiné aux enquêteurs sur la conduite de la visite en terme de relations avec les occupants et de la demande d'avis auprès de la CNIL,
- **l'opérationnalité du système d'information (gestion et flux des données)**, développé à partir de nouvelles technologies de l'information en libre accès et permettant la saisie des questionnaires sur agendas électroniques, l'insertion automatique dans une base de données relationnelle via le réseau Internet, l'archivage dans une base de données, la mise à jour des outils d'enquête et la communication entre les équipes de terrain à partir d'un espace de travail partagé (site Extranet),
- **le déploiement de l'OQAI en région** avec la sélection des laboratoires d'analyse et du réseau d'opérateurs locaux, la préparation et l'animation de sessions de formation pour les opérateurs sélectionnés, ainsi que le recrutement des sites à enquêter,
- **la poursuite du travail d'exploitation des données** engagé en 2002 avec, notamment, l'analyse des COV et des aldéhydes mesurés dans la campagne pilote et la mise au point de méthodes d'estimation de l'exposition des populations aux polluants et d'évaluation des taux de renouvellement d'air et des écarts à la condensation dans les logements enquêtés.

Par ailleurs, l'Observatoire a engagé la réactualisation de **l'inventaire des données françaises sur la qualité de l'air intérieur**, effectué en 2001 sur les données disponibles depuis 1990, **en tenant compte du contexte international** (finalisation prévue en 2004). Il a également mené des études à caractère scientifique ou technique, afin de poursuivre le travail sur la qualification des méthodes de prélèvements et engager la mise à jour de la hiérarchisation des polluants de l'air intérieur.

L'année 2003 a par ailleurs été très active sur le plan de **l'information et de la communication** avec des actions d'accompagnement de la campagne nationale (élaboration de dépliants, numéro vert, etc.) et l'information au plus grand nombre (débat, conférences publiques et scientifiques).

Ce travail d'envergure sur la connaissance de la pollution intérieure des logements traduit une volonté de prévention des risques de maladies liées à la qualité de l'air dans les logements et s'inscrit dans une logique d'anticipation sur les risques sanitaires futurs.

Au terme de la campagne nationale, l'exploitation de l'ensemble des données aboutira à un **état de la pollution** de l'air à l'intérieur des logements. Base de référence pour les études sur ce même thème, cet état de la pollution sera comparé aux autres données de pollution intérieure existantes en France et à l'étranger. La recherche des situations à risque sera engagée. Par ailleurs, l'exploitation des données permettra de **donner des orientations pour l'amélioration de la qualité de l'air intérieur dans les logements**. A ce titre, le lien entre les polluants à risque et les situations ou les caractéristiques spécifiques (du bâtiment ou des occupants) sera étudié afin de poser les bases de politiques publiques de prévention et de gestion dans le but de limiter les coûts directement imputables en terme de charge de santé et de pertes de productivité.

TABLE DES MATIERES

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUCTION | 7 |
| 2 | PROGRAMME GLOBAL DES ACTIONS DE L'OQAI..... | 8 |
| 2.1 | RAPPEL DES ACTIONS 2002 | 8 |
| 2.2 | ACTIONS 2003 | 10 |
| 2.2.1 | <i>Campagne nationale « logements »</i> | <i>10</i> |
| 2.2.2 | <i>Mise à jour l'inventaire des données françaises sur la qualité de l'air intérieur :</i> | <i>11</i> |
| 2.2.3 | <i>Etudes et recherches :</i> | <i>11</i> |
| 2.2.4 | <i>Communication et information :</i> | <i>11</i> |
| 2.2.5 | <i>Coordination du projet :</i> | <i>11</i> |
| 3 | CAMPAGNE NATIONALE LOGEMENTS..... | 13 |
| 3.1 | FINALISATION DES OUTILS ET PROCEDURES NECESSAIRES AUX ENQUETES SUR SITES | 13 |
| 3.1.1 | <i>Protocoles, questionnaires et guides liés au enquêtes</i> | <i>13</i> |
| 3.1.2 | <i>Système d'information (gestion et flux des données).....</i> | <i>14</i> |
| 3.1.3 | <i>Assurance qualité</i> | <i>16</i> |
| 3.1.4 | <i>Dossier Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).....</i> | <i>16</i> |
| 3.2 | DEPLOIEMENT DE L'OQAI EN REGION | 16 |
| 3.2.1 | <i>Sélection du réseau de techniciens enquêteurs</i> | <i>16</i> |
| 3.2.2 | <i>Sélection des laboratoires d'analyse.....</i> | <i>17</i> |
| 3.2.3 | <i>Recrutement des logements</i> | <i>18</i> |
| 3.2.4 | <i>Point d'avancement des enquêtes.....</i> | <i>19</i> |
| 3.3 | EXPLOITATION DES DONNEES | 20 |
| 3.3.1 | <i>Composés organiques volatils et aldéhydes : sources et variabilité (campagne pilote)</i> | <i>20</i> |
| 3.3.2 | <i>Développements méthodologiques pour l'exploitation des données de la campagne Logements. 21</i> | |
| 4 | MISE A JOUR DE L'INVENTAIRE DES DONNEES PUBLIEES SUR LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR..... | 22 |
| 5 | ETUDES ET RECHERCHES..... | 23 |
| 5.1 | DEVELOPPEMENT ET QUALIFICATION DE METHODES D'ECHANTILLONNAGE PASSIF ADAPTEES AUX MESURES DE COV DANS L'AIR INTERIEUR | 23 |
| 5.2 | HIERARCHISATION SANITAIRE DES PARAMETRES D'INTERET DE L'AIR INTERIEUR – MISE A JOUR | 23 |
| 6 | COMMUNICATION ET INFORMATION | 23 |
| 7 | COORDINATION GENERALE DU PROJET | 24 |
| 8 | ELEMENTS FINANCIERS | 25 |
| 9 | PROLONGEMENTS..... | 26 |
| 10 | CONCLUSION GENERALE..... | 27 |
| 11 | ANNEXES..... | 29 |

ABREVIATIONS ET SIGLES

AASQA : Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
ACP : Analyse en Composante Principale
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AFFSE : Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale
APPA : Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique
ATSDR: Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BET : Budget Espace-Temps
BETA : Budget Espace-Temps-Activité
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes,
CETE : Centre d'Etudes Techniques de l'Equipeement
CETIAT : Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques
CIRC : Centre International de Recherche contre le Cancer
CNA : Conseil National de l'Air
CNAM : Conservatoire National des Arts et Métiers
CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
CMEI : Conseillers Médicaux en Environnement Intérieur
CO : monoxyde de carbone
COV : Composés Organiques Volatils
CREDOC : Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de vie
CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DGS : Direction Générale de la Santé
FSM : Fondation Salvatore Maugeri
HLM : Habitation à Loyer Modéré
HUS : Hôpitaux Universitaire de Strasbourg
InVS : Institut de Veille Sanitaire
INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale
IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
LEPTAB : Laboratoire d'Etude des Phénomènes de Transfert Appliqués au Bâtiment
LHVP : Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris
NO₂ : dioxyde d'azote
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
OQAI : Observatoire de la Qualité de l'air Intérieur
ORS : Observatoire Régional de Santé
PACT ARIM : Association pour l'amélioration, la conversation et la transformation des logements
PDA : Ordinateur de poche
PM₁₀ : Particule de diamètre aérodynamique médian inférieur à 10 µm.
PM_{2,5} : Particule de diamètre aérodynamique médian inférieur à 2,5 µm.
US-EPA : l'Agence américaine de protection de l'environnement
VNC : Vincent Nedellec Consultant
VTR : Valeur Toxicologique de Référence

1 INTRODUCTION

Lancé officiellement le 10 juillet 2001 dans le cadre d'une convention entre les ministères en charge du Logement, de la Santé, de l'Environnement, l'ADEME et le CSTB, l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) s'inscrit dans un programme pluriannuel de prévention "bâtiment et santé" conduit de manière concertée par l'ensemble des ministères concernés : logement, santé, environnement, recherche...

Doté d'un **conseil de surveillance** présidé par Madame Andrée BUCHMANN et intégrant les instances concernées (Ministères en charge du Logement, de la Santé, de l'Environnement, l'ADEME, l'AFSSE, le CNA et le CSTB), d'un **conseil scientifique** présidé par Monsieur Bernard FESTY et d'un **comité consultatif**, l'Observatoire, dont la mise en œuvre a été confiée au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) est un réseau d'acteurs qui s'appuie sur l'expertise mobilisée dans les domaines de la santé publique, de l'environnement, du bâtiment, des statistiques et des sciences sociales (voir détail des membres des instances de l'OQAI dans l'Annexe 1).

L'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) vise à mettre en place un dispositif permanent de collecte de données sur les polluants aéro-contaminants présents dans les atmosphères intérieures des différents lieux de vie (logements, écoles, bureaux, transports...). afin d'apporter des informations nécessaires à l'évaluation et à la gestion, en terme de santé publique, des risques liés à la pollution de l'air dans les environnements intérieurs et à leur prévention technique et médicale. Il contribue à ce titre à une meilleure connaissance des substances, agents et situations affectant la qualité de l'air intérieur dans les espaces clos existants et des niveaux d'exposition des populations.

Les objectifs de l'OQAI mentionnés dans la convention signée le 10 juillet 2001 sont les suivants :

- identifier les substances, agents et situations qui, en affectant la qualité de l'air à l'intérieur des espaces clos présentent un risque pour la santé des personnes,
- évaluer l'exposition des populations aux polluants identifiés, afin de contribuer à l'évaluation et à la gestion des risques sanitaires correspondants,
- contribuer à la mise au point de recommandations relatives à l'optimisation des systèmes de ventilation du point de vue sanitaire et énergétique,
- coordonner les recherches liées à son fonctionnement.

Les modes d'actions de l'OQAI sont (1) la collecte des données existantes en France et à l'étranger, (2) la production de données sur la pollution et l'exposition des populations aux polluants de l'air intérieur, (3) l'élaboration d'études et de recherches, (4) la diffusion du savoir et la communication.

Les actions menées par l'OQAI en 2003 ont été ciblées en priorité sur la campagne nationale dans les logements qui a démarré le 1^{er} octobre 2003. Visant à terme un échantillon d'environ 700 résidences principales en situation d'occupation et échantillonnées aléatoirement sur tout le territoire français métropolitain, cette campagne a pour objet la collecte de données sur la pollution de l'air et les facteurs de risques environnementaux et comportementaux (voir présentation synthétique dans l'Annexe 2). Ce travail a notamment intégré la finalisation des outils et procédures nécessaires aux enquêtes, le déploiement de l'Observatoire en région ainsi que des réflexions méthodologiques sur l'exploitation des données. Une autre action d'intérêt a concerné, fin 2003, les premiers éléments de réactualisation de l'inventaire des données françaises

sur la pollution de l'air intérieur, réalisé en 2001 à partir des études menées depuis 1990 sur le sujet. Par ailleurs, d'autres études à caractère scientifique et technique ont été menées.

Le présent document fait une synthèse des actions menées par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur en 2003. Un rapport détaillé du travail effectué est disponible par ailleurs (Kirchner et al, 2003¹). Le sommaire de ce rapport ainsi que la liste des auteurs sont présentés en Annexe 3.

2 PROGRAMME GLOBAL DES ACTIONS DE L'OQAI

Le programme global d'actions ainsi que l'animation de l'OQAI a comporté plusieurs phases successives ou complémentaires (résumé en Figure 1) :

2.1 RAPPEL DES ACTIONS 2002

Jusqu'en juillet 2003, date de remise du rapport concernant le programme d'actions 2002, les actions menées par l'OQAI ont permis :

- **la mise en place d'un réseau d'experts scientifiques et techniques** pluridisciplinaires organisé en groupes thématiques,
- **la collecte des données disponibles en France sur la qualité de l'air intérieur** sur la base d'un inventaire des données françaises publiées depuis 1990,
- **la préparation de la première campagne nationale à grande échelle de l'OQAI avec :**
 - ***la définition du programme d'enquêtes*** : les priorités d'actions se sont tout d'abord portées sur une campagne nationale dans 720 logements et 80 écoles intégrant des mesurages de polluants et paramètres à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments (monoxyde de carbone, dioxyde d'azote, composés organiques volatils et aldéhydes, bactéries, moisissures, allergènes de chats, de chiens et d'acariens, fibres minérales artificielles, particules inertes, biocides, dioxyde de carbone, température et humidité) et un recueil de données descriptives sur les bâtiments et leurs occupants (y compris recueil de données sur le budget espace-temps-activité),
 - ***le développement des outils d'enquête*** : définition des bases méthodologiques et métrologiques nécessaires à la mise en œuvre des campagnes dans les logements et les écoles, mise au point et développement des outils d'observation, de recueil et de stockage des données : protocoles de mesurage, de prélèvement, d'échantillonnage et d'analyse de l'ensemble des polluants et paramètres, questionnaires descriptifs du bâtiment et questionnaires d'enquête auprès des occupants,
 - ***la mise en œuvre d'une campagne pilote*** portant sur 90 logements et 9 écoles dans 3 sites géographiques (Nord-Pas-de-Calais, Communauté Urbaine de Strasbourg et Aix-Marseille) avec, pour but, de tester : (1) les outils d'enquêtes disponibles (mesurage de : monoxyde de carbone, dioxyde d'azote, composés organiques volatils et aldéhydes, bactéries, moisissures, allergènes de chats, chiens et acariens, fibres minérales artificielles, dioxyde de carbone, température et humidité, questionnaires), (2) l'organisation des campagnes,
 - ***l'analyse des données recueillies dans le cadre de la campagne pilote*** : analyse descriptive des données « Logements » et « Ecoles », étude spécifique des facteurs environnementaux et comportementaux influençant la concentration en formaldéhyde dans les logements.

¹ S.Kirchner, N. Pasquier, M. Derbez, S. Gauvin, F. Golliot, O. Ramalho, C. Iannaccone, D. Pietrowski, N. Bus, B. Collignan, P. O'Kelly, J. Riberon, J.G. Villenave, C. Skoda-schmoll, L. Mosqueron, V. Nedellec, A. Cardinal, F. Dor, A. Zeghnoun, P. Brosselin, : Programme d'actions 2003, METL-DGUHC Décision n°Y0224 du 12 décembre 2002, rapport final, Rapport CSTB n° DDD/SB 2003-067, Décembre 2003.

- *la préparation de la campagne nationale portant sur les logements : choix des paramètres à mesurer* effectué sur la base d'une grille de "hiérarchisation sanitaire" (voir encadré et paragraphe « conduite d'études et recherches »), *élaboration de la méthodologie d'échantillonnage* et de recrutement des logements (et des écoles qui ont été retirées du programme plus tard, du fait de contraintes financières) : choix de la méthode et tirage au sort des communes dans lesquelles les enquêtes seront menées, *optimisation des outils d'enquête* avec la finalisation des protocoles et des questionnaires d'enquête et, notamment, le développement d'une application informatique permettant la saisie des informations sur des agendas électroniques afin de faciliter l'utilisation des questionnaires et réduire leur temps de saisie,
- **la conduite d'études et recherches** concernant, notamment, le développement d'une méthode de hiérarchisation des polluants de l'air intérieur permettant de classer les différents paramètres selon leur potentiel d'impact sanitaire à court et long termes, la qualification de méthodes de mesurage, l'élaboration d'études spécifiques à mener sur différents polluants ou lieux de vie,
- **le développement d'un système de gestion et de flux des données** permettant le stockage, le traitement, le transfert et la communication des données, facilitant ainsi le suivi et l'avancée du projet,
- **la rédaction des procédures et documents d'assurance qualité,**
- **le développement d'outils et supports d'information et de communication** : logo et charte graphique, sites Internet et Extranet, rendu des résultats aux ménages de la campagne pilote, communications écrites et orales, plaquette de présentation de l'OQAI.

Hiérarchisation des polluants de l'air intérieur fondée sur des enjeux sanitaires

La hiérarchisation des polluants et paramètres de pollution intérieure selon leur potentiel d'impact sanitaire à court et long termes a été effectuée dans le cadre d'un groupe de travail de l'OQAI sur la base (1) des connaissances relatives aux propriétés toxicologiques des substances (agent cancérigène ou non, existence de Valeurs Toxicologiques de Référence aiguë et/ou chronique), (2) de l'exposition des populations (fréquence, durée et intensité), (3) de la fréquence d'apparition des polluants dans les environnements intérieurs.

Les résultats montrent une hiérarchisation en quatre classes, synthétisée selon :

- **6 substances « hautement prioritaires » (Groupe A)** : formaldéhyde, benzène, acétaldéhyde, particules, radon et dichlorvos
- **11 substances « très prioritaires » (Groupe B)** : dioxyde d'azote, allergènes de chien, d'acariens, toluène, trichloréthylène, plomb, tétrachloréthylène, dieldrine, allergène de chat, aldrine et monoxyde de carbone,
- **32 substances « prioritaires » (Groupe C)** parmi lesquelles des biocides, les champs électromagnétiques très basses fréquences, des composés organiques volatils, des éthers de glycol, endotoxines et les fibres minérales artificielles
- **22 substances (groupe D)** n'appartiennent à aucune des trois premières catégories. Elles comprennent notamment des substances pour lesquelles les connaissances, soit du danger, soit de l'exposition sont encore insuffisantes, parmi lesquels des biocides et des éthers de glycol.

Cette classification a servi de base au Conseil Scientifique de l'OQAI pour le choix des paramètres à prendre en compte dans la campagne nationale Logement (voir détail des paramètres retenus en Annexe 2)

2.2 ACTIONS 2003

Le programme d'actions 2003 a été construit autour des deux axes suivants :

- démarrage de la campagne nationale d'enquête sur la qualité de l'air dans les logements,
- réactualisation de l'inventaire des données sur la qualité de l'air intérieur en France et à l'étranger (travail préparatoire).

Par ailleurs, il a associé des études à caractère scientifique ou technique, permettant de poursuivre le travail portant sur la qualification des méthodes de prélèvements utilisées dans le cadre de la campagne « Logements », la hiérarchisation des polluants, la réflexion et la mise au point de méthodologies pour d'exploitation des données.

Liste des actions menées en 2003 :

2.2.1 Campagne nationale « logements »

FINALISATION DES OUTILS ET PROCEDURES NECESSAIRES AUX ENQUETES SUR SITES :

- **rédaction et édition des questionnaires et des protocoles** de prélèvement, de mesurage et d'analyse, **sélection, acquisition et mise à disposition des outils et matériels d'enquête**, test de la version électronique des questionnaires, mise au point définitive de la procédure à suivre en cas de problème repéré de risque d'intoxication au monoxyde de carbone,
- **test et finalisation d'un guide à destination du réseau des techniciens-enquêteurs** de l'Observatoire sur la conduite de la visite en terme de relations avec les occupants,
- **optimisation du système de gestion et flux de données (système d'information)** : mise à jour de l'architecture de la base de données et automatisation du flux de données afin d'assurer les transferts de données entre techniciens enquêteurs, laboratoires, équipe de coordination, finalisation du site Extranet (site Web à accès limité),
- **assurance qualité** : rédaction des procédures et documents, calculs d'incertitude,
- **finalisation du dossier nécessaire à la CNIL**² permettant l'obtention de l'autorisation de mise en œuvre de la campagne nationale (loi du 6 janvier 1978).

DEPLOIEMENT DE L'OQAI EN REGION :

- **sélection des laboratoires d'analyse et du réseau d'opérateurs locaux,**
- **préparation et animation de sessions de formation** pour les opérateurs sélectionnés,
- **recrutement des sites**
- **réalisation des enquêtes (85 logements)**

EXPLOITATION DES DONNEES :

- **analyse statistique des concentrations en composés organiques volatils et aldéhydes** mesurés dans les logements de l'étude pilote,
- **mise au point de méthodes d'estimation de l'exposition** des populations aux polluants présents à l'intérieur des locaux (suite du travail engagé en 2002),

² Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

- **mise au point de méthodologies pour l'évaluation des taux de renouvellement d'air et les risques de condensation** dans les logements enquêtés (suite du travail engagé en 2002).

2.2.2 Mise à jour l'inventaire des données françaises sur la qualité de l'air intérieur :

Réactualisation du travail d'inventaire des données françaises, effectué en 2001 sur les données disponibles depuis 1990, et prise en compte du contexte international.

2.2.3 Etudes et recherches :

Mise à jour de la hiérarchisation sanitaire des paramètres d'intérêt et développement et qualification de méthodes d'échantillonnage passif adaptées aux mesures de COV dans l'air intérieur.

2.2.4 Communication et information :

Rédaction et édition de documents à destination des ménages enquêtés, animation du site Internet, préparation, organisation et animation d'actions d'information ciblées, élaboration d'articles et présentation des travaux de l'Observatoire.

2.2.5 Coordination du projet :

Assurée en continu toute l'année 2003 par l'équipe chargée du pilotage de l'Observatoire au sein du CSTB, la coordination intègre la gestion du projet, son pilotage scientifique, l'animation du réseau de partenaires et de prestataires, la gestion du parc de matériel nécessaire aux interventions et la gestion des données.

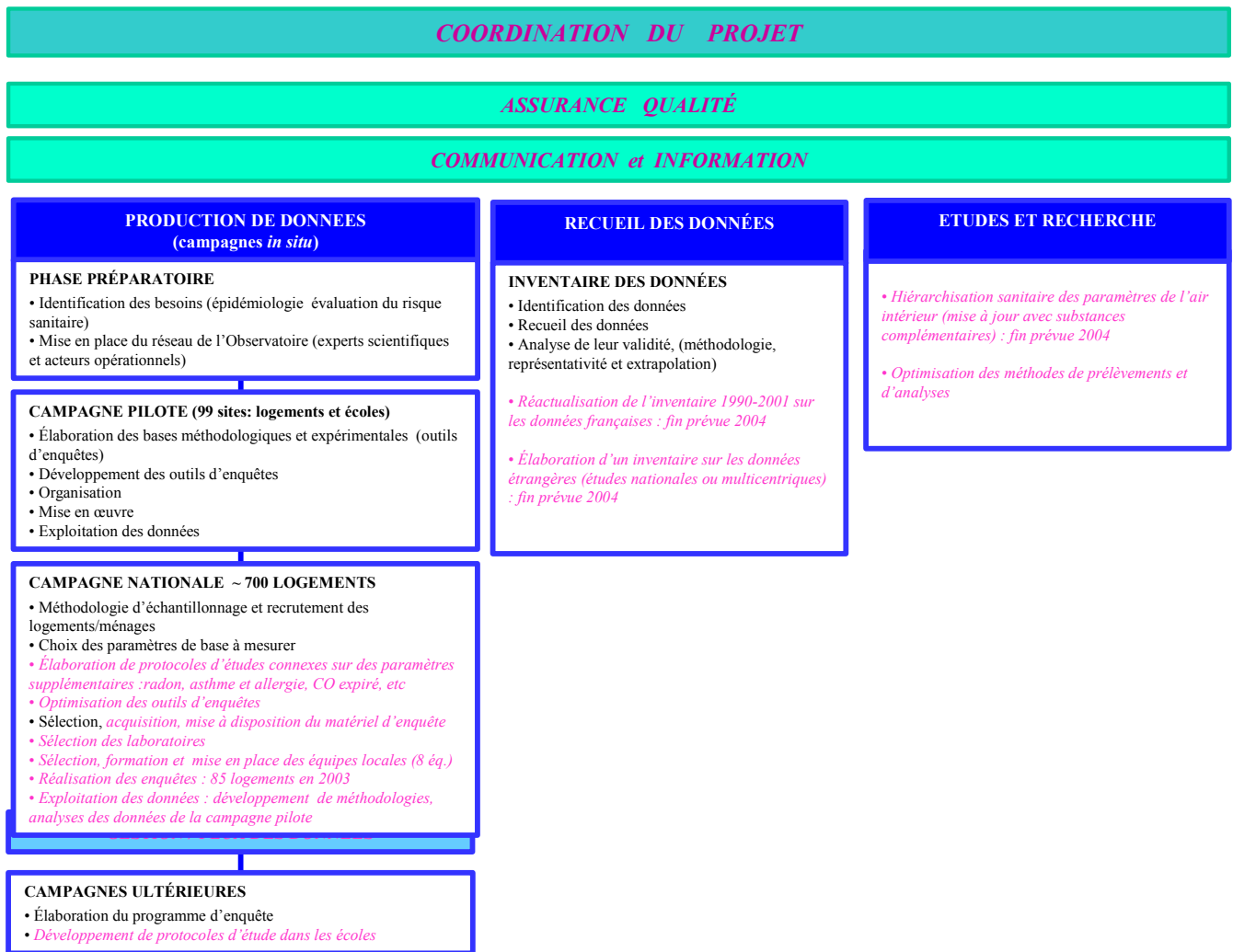


Figure 1: Programme global d'action de l'OQAI
(Actions 2003 marquées en italique)

3 CAMPAGNE NATIONALE LOGEMENTS

L'année 2003 a permis, d'une part, la finalisation de l'ensemble des outils et procédures nécessaires aux enquêtes sur site et, d'autre part, le démarrage de la campagne nationale, dès octobre 2003.

3.1 FINALISATION DES OUTILS ET PROCEDURES NECESSAIRES AUX ENQUETES SUR SITES

3.1.1 Protocoles, questionnaires et guides liés au enquêtes

Le démarrage de la campagne a nécessité la **finalisation de l'ensemble des outils destinés aux enquêtes sur site**. A ce titre, l'ensemble des protocoles de prélèvement, de mesurage et d'analyse pour les 15 familles de paramètres mesurés ainsi que les questionnaires d'enquêtes (questionnaires « premier contact », « ménage », « pièces », « literie », « individuel », « rétrospectif », dossier ménage, autorisation médiatique, carnet journalier, semainier et questionnaire sur la santé allergique et respiratoire) ont été complétés et édités.

Par ailleurs, les matériels d'enquête ont été sélectionnés, acquis et mis à disposition des équipes opérationnelles par le biais de contrat de mise à disposition. Chaque appareil nécessaire à la mesure des paramètres étudiés a ainsi été acquis en nombre suffisant pour permettre à 7 équipes de travailler simultanément sur plusieurs secteurs géographiques et de laisser à chacune d'entre elles la possibilité d'enquêter 3 logements en moyenne par semaine.

Enfin, la mise au point définitive de la procédure à suivre en cas de problème repéré du risque d'intoxication par le monoxyde de carbone a été faite en collaboration avec les Centres Anti Poison et les DDASS.

L'élaboration d'un guide à destination du réseau des techniciens enquêteurs de l'Observatoire portant sur la conduite de la visite en termes de relations avec les occupants a été réalisé par une spécialiste des sciences humaines du CSTB. Ce travail s'est appuyé sur des travaux variés menés depuis l'année 2000 dans le cadre de l'Observatoire, parmi lesquels : 1) l'aide à la conception et le test d'une plaquette à destination des occupants des logements pour les sensibiliser à la démarche d'investigation de la qualité de l'air, 2) la construction d'un argumentaire et la préfiguration d'un guide méthodologique pour la gestion des aspects relationnels dans la conduite de la visite chez les habitants, 3) les enseignements de la campagne pilote. Le guide intègre : (a) une réflexion d'ensemble sur la mission d'observation, ainsi que sur la visite et ses finalités, (b) une construction de la relation avec les personnes visitées et la déclinaison de l'argumentaire, socle de l'échange relationnel avec les enquêtés et soutenant le processus de la visite, (c) des conseils pratiques pour optimiser le déroulement de la visite et concourir à la qualité de la démarche de mesurages et de collecte d'informations dans l'habitat. Quelques éléments synthétiques de ce guide sont présentés dans l'encadré ci-après.

ELEMENTS SUR LA CONDUITE A TENIR LORS DES ENQUETES

- Approfondissement de la notion de mission d'observation conduite dans le cadre de la campagne de mesure et de collecte d'information sur la qualité de l'air intérieur des logements

Conduire la campagne comme un diagnostic est une tentation pour favoriser la motivation des personnes à accepter et supporter la visite et la leur "vendre". Or cette posture est prématurée compte tenu de l'état lacunaires, aujourd'hui, des connaissances dans le domaine; le jeu d'acteurs qu'implique le diagnostic est loin d'être construit et c'est donc dans un processus de recherche, d'élaboration des connaissances et de démarche scientifique sur fonds publics que s'inscrit la campagne de mesurages.

- Construire la relation avec les ménages visités et la signification de la visite

Si les occupants peuvent tirer un bénéfice sur le court terme des résultats des mesures qui leur seront communiqués personnellement, cette mission d'observation les place dans une position collective de participation à une collecte de données dont les retombées concernent les moyen et long termes; ces deux axes de signification soutiennent le déroulement de la visite et sont à décliner dans le cadre d'un argumentaire disponible et construit avec précision.

- Conseils pratiques pour concourir à la qualité de la démarche de mesurages et de collecte d'informations dans l'habitat.

La réflexion sur la conception du déroulement pratique de la campagne pilote, puis l'évaluation de cette dernière, ont permis de repérer les éléments moteurs et les difficultés liées aux facteurs humains ayant une incidence sur la qualité de la démarche de mesurages et de collecte d'informations dans l'habitat. La transmission de cette expérience aux techniciens-enquêteurs concourt ainsi à l'optimisation de la qualité de la démarche

3.1.2 Système d'information (gestion et flux des données)

Autre point clef de la préparation de la campagne nationale, l'ensemble du **système d'information (gestion et flux des données)**, élaboré par l'équipe « Application et Edition Logicielles » du CSTB, pour la campagne à grande échelle avec des nouvelles technologies de l'information, a été testé, optimisé et mis à disposition des différents acteurs. Développées à partir d'outils en libre accès « open source » et bien répandues, ces technologies ont été conçues pour être directement réutilisées dans le cadre d'autres études et intéresser à ce titre tout coordinateur d'études opérationnelles de terrain. **Le système d'information** de l'OQAI est aujourd'hui **opérationnel**. Son **module de Workflow** permet à l'équipe de coordination de contrôler et gérer de manière automatique les flux d'informations et de données de l'Observatoire. Il s'agit principalement des informations et données envoyées par les laboratoires et les techniciens-enquêteurs. Le système en assure la traçabilité, la sauvegarde, la sécurité, la cohérence. Son **module Extranet** permet à l'équipe centrale de suivre quotidiennement l'avancement de la campagne, et aux partenaires opérationnels d'avoir accès aux dernières mises à jour des outils d'enquêtes. Ce module a également pour objectif de mettre à la disposition des différents acteurs du réseau de l'OQAI, un outil de communication et de transfert d'information. Des **applications mobiles sur PDA** (questionnaires électroniques assurant un téléchargement direct dans la base de données) ont été déployées, testées par la Junior entreprise ISEP³ et l'ESCP⁴ et validées par les techniciens enquêteurs. Ces applications assurent aux enquêteurs un gain de temps, de poids et un risque d'erreur de saisie limité. Elles assurent à l'équipe centrale un suivi de l'avancement de la campagne et un gain de temps dans la remontée et la centralisation des données.

³ Ecole Supérieure d'Electronique de Paris

⁴ Ecole Supérieure de Commerce de Paris

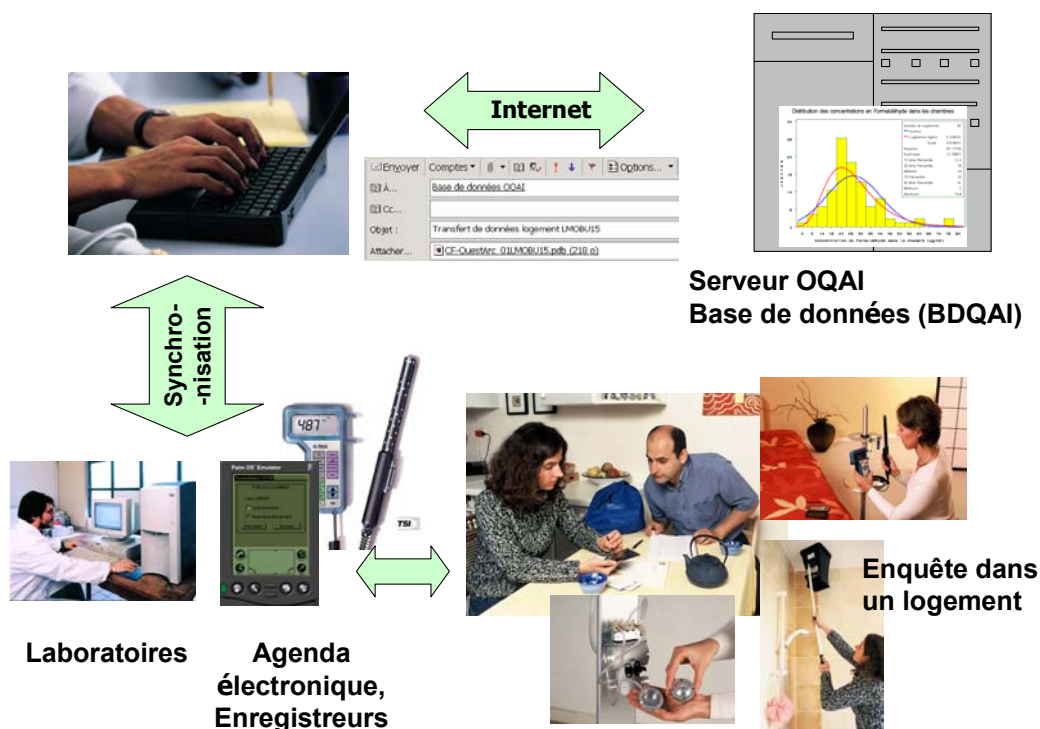


Figure 2: Flux des données de la campagne Logements

En fin de visite dans un logement, les techniciens enquêteurs synchronisent leur agenda électronique sur un ordinateur et envoient à la base de données l'archive contenant les questionnaires électroniques. Cette archive est jointe à un message électronique. Ainsi, les données descriptives des ménages et des logements sont automatiquement vérifiées et archivées dans la base de données. De la même façon, l'envoi des fichiers résultats des enregistrements en continu des CO, T, HR et du CO₂ ainsi que des fichiers contenant les résultats des analyses effectuées, après le prélèvement sur site, en laboratoire, est automatisé via un courrier électronique au serveur de l'OQAI où les données sont stockées.

La **base de données** a été consolidée et optimisée. Le stockage et l'interrogation des données de la campagne pilote s'étant déroulés avec succès, le choix de MySQL dans la gestion de plusieurs millions de données est aujourd'hui validé. Cependant, les besoins ayant évolué au cours de cette première phase et la volumétrie se multipliant chaque année, il convenait de remettre en cause le choix initial afin d'évaluer la durée pendant laquelle une solution basée sur MySQL pouvait être pertinente. A ce titre, le test et l'anticipation de la montée en charge de la base ont été effectués (voir détail des actions menées dans l'encadré ci-après).

Les résultats montrent que la solution MySQL pourra perdurer encore plusieurs années pourvu que la puissance du serveur augmente régulièrement. Des recommandations sont proposées parmi lesquelles l'optimisation et le test systématique des tables de résumés ainsi que des développements applicatifs ou de tables résumés.

TESTS ET OPTIMISATIONS EFFECTUES SUR LA BASE DE DONNEES

- développement d'un script de régénération des comptes utilisation en cas de crash
- optimisation de la taille de la base
- optimisation de l'indexation des enregistrements
- fusion des carnets journaliers (adolescents/adultes)
- éclatement de la table « mesure » en tables « polluants »
- mise à jour des requêtes
- mise à jour de la procédure d'importation des données
- développement de fonctionnalités de maintenance (suppression d'un fichier...)
- mise au point des requêtes d'extractions pour les tests
- création automatique de données (jusqu'à 5 x 800 logements)
- simulation de l'envoi des données et chronométrage de requêtes d'extraction au fur et à mesure
- récupération et interprétation des données de simulation
- test de sauvegarde et restauration de la base avec chronométrage (14)
- évaluation des solutions adoptées par d'autres organisations aux besoins similaires.

Au 31 décembre 2003, **les dossiers (questionnaires) de 77 ménages avaient été reçus en base de données**. Parallèlement, le nombre de fichiers de mesures liées aux enregistrements en continu sont de : 72 pour le CO₂, 183 pour le « CO », 139 pour la « température » et 139 pour l'« humidité ». Le nombre d'analyses effectuées en laboratoire et reçues en base est de 102 pour les acariens, 306 pour les allergènes de chats et de chiens, 480 pour les aldéhydes et de 75 pour les concentrations massiques en particules.

3.1.3 Assurance qualité

L'assurance qualité mise en œuvre tout au long du processus de collecte de données permet aujourd'hui à l'OQAI de s'assurer de la qualité et de la traçabilité des données recueillies pour leur exploitation ultérieure. La formalisation de l'ensemble la campagne nationale, depuis la définition des outils d'investigation (ex : protocoles) jusqu'à la mise à disposition des données (ex : rapport exécutif, rendu des résultats aux enquêtés), a été complétée. En particulier, le calcul des incertitudes de mesure, directement liées à la méthode, le prélèvement et l'analyse choisis pour chaque paramètre mesuré, fait partie intégrante de ces actions. A ce titre, un premier travail de synthèse sur la connaissance des différents éléments liés à la mesure a ainsi été mené.

3.1.4 Dossier Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL)

L'année 2003 a également permis de finaliser le dossier de demande d'**avis auprès du CNIL**. Selon la loi du 6 janvier 1978, tout traitement automatisé d'informations nominatives mis en œuvre dans le secteur public doit faire l'objet d'une autorisation de la CNIL et être formalisé par publication d'un acte réglementaire (art. 15). Un traitement d'informations nominatives est créé pour atteindre un certain objectif. Son contenu doit correspondre à cet objectif et ne pas servir à d'autres fins. Le choix des données que l'on décide d'enregistrer, la durée de leur conservation et les catégories de personnes qui peuvent en avoir communication doivent être déterminés en fonction de la finalité du traitement, qui doit être clairement défini.

L'avis favorable de la CNIL a été rendu. La publication de l'acte réglementaire sera réalisée début 2004. Le dossier, intitulé « Observatoire de la Qualité de l'Air intérieur – évaluation de la qualité de l'air des espaces clos » est enregistré sous la demande d'**avis n°862411**.

Parallèlement à ce dossier, la mise en place d'une **procédure d'anonymisation des données** en vue de leur transfert vers d'autres équipes de recherche a été effectuée. Lors du transfert des données brutes vers d'autres équipes scientifiques, le code BDQAI permettant de relier un individu à un ménage et un ménage à un logement est ainsi supprimé et remplacé par un code attribué selon une procédure aléatoire interdisant à quiconque, y compris l'équipe du projet de l'OQAI, de le relier au code BDQAI initial.

3.2 DEPLOIEMENT DE L'OQAI EN REGION

3.2.1 Sélection du réseau de techniciens enquêteurs

Dans les secteurs géographiques concernés par les mesures sur sites ont été mises en place des équipes opérationnelles. Chacune de ces équipes compte de 2 à 4 personnes. Au moins deux de ces personnes sont des techniciens-enquêteurs, chargés de préparer et réaliser les visites dans les logements. La coordination technique et logistique (planning des visites, de la réception et du suivi du parc de matériel et du contact avec les Centres Anti-Poison pour le repérage d'éléments nécessitant un diagnostic « monoxyde de carbone ») est assurée par une tierce personne, qui peut aussi réaliser des enquêtes.

Une consultation nationale a été organisée auprès de plus de 190 personnes ou organismes potentiellement intéressés (membres du Comité Consultatif et des groupes de travail de l'OQAI, réseaux de l'APPA, des AASQA, des PACT ARIM, des CETE, des ORS, du CNAM, des

conseillers médicaux en environnement intérieur (CMEI), etc). En parallèle, les établissements du CSTB (Grenoble, Nantes, Sophia-Antipolis et Champs sur Marne) ont été consultés. Les propositions ont été regroupées par zone d'intervention cohérente au vu des réponses. 12 équipes de prestataires ont ainsi été retenues sur la base de leur proposition pour intervenir sur un secteur géographique précis (Figure 3). Trois d'entre elles associent deux voire trois prestataires : Sud-Est, Rhône-Alpes, Alsace (voir détail de la répartition des équipes par zone d'enquête dans l'Annexe 4).

Huit équipes dont la date de démarrage des enquêtes était prévue à l'automne 2003 ont bénéficié d'une formation « sur mesure » (partie théorique et pratique) dispensée dans les locaux du CSTB en collaboration avec les membres du réseau de partenaires scientifiques. Par ailleurs, des formations complémentaires plus pratiques ont été effectuées en région auprès de chaque équipe par l'équipe de coordination de l'Observatoire. Au total 20 personnes ont déjà été formées lors de la première session qui s'est déroulée du 25 au 30 août 2003.

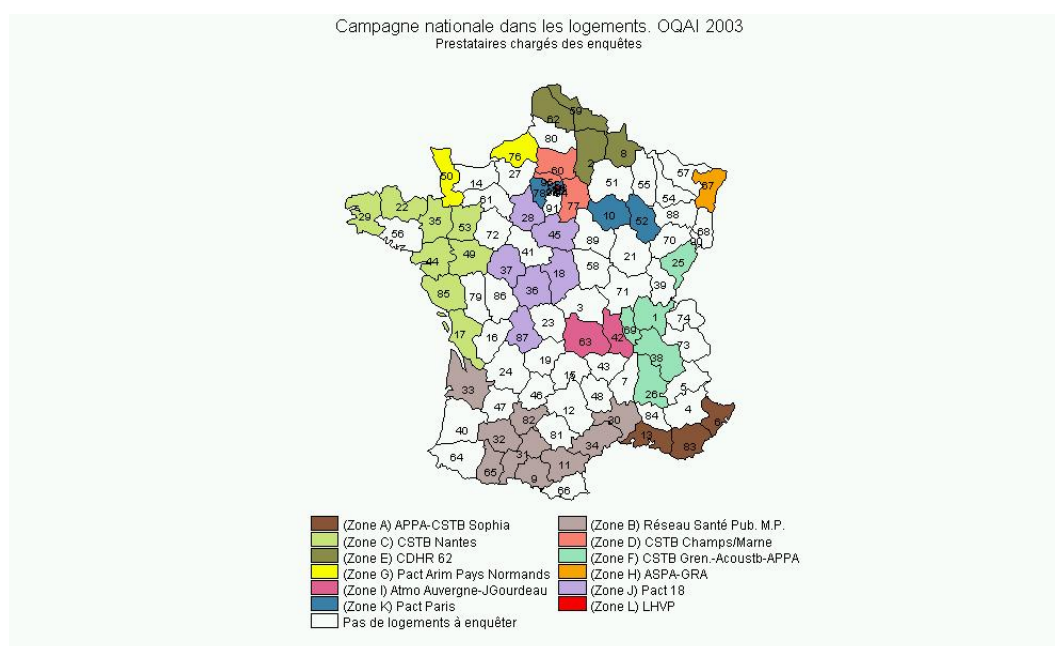


Figure 3 : Liste des opérateurs locaux de l'OQAI

Au total, le réseau de techniciens enquêteurs et de coordinateurs représente 38 personnes réparties dans 12 équipes de prestataires intervenant sur un secteur géographique précis.

3.2.2 Sélection des laboratoires d'analyse

Il a aussi été fait appel à différents laboratoires pour les analyses des polluants. Les laboratoires ayant participé à l'élaboration du protocole d'échantillonnage, de mesurage et d'analyse du polluant concerné ont fait l'objet d'une consultation restreinte. La liste des laboratoires intervenant dans le cadre de la campagne nationale est présentée dans l'encadré ci-après.

| LISTE DES LABORATOIRES PARTICIPANT A LA CAMPAGNE LOGEMENTS | | |
|--|------------------|---|
| Les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg | Scé Pneumologie: | allergènes (chats, chiens, acariens, moisissures) |
| Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris (LHVP) | : | particules |
| Laboratoire POLLEM du CSTB, Champs sur Marne | : | composés organiques volatils (COV) et aldéhydes |
| Fondation Salvatore Maugeri (FSM), Padou, Italie | : | composés organiques volatils. |
| Dosirad SARL, Lognes | : | radon |

Les mesures de COV faisant intervenir deux laboratoires d'analyses différents (POLLEM du CSTB et la Fondazione Salvatore Maugeri) nécessitent des essais inter-laboratoires pour s'assurer

de la qualité des résultats obtenus. Deux essais inter-laboratoires ont été engagés en 2003. Le premier avait pour objectif de déterminer la justesse et la fidélité des mesures intra- et inter-laboratoires du point de vue analytique : réalisation d'analyses en aveugle, de cartouches dopées avec chaque cible COV par un laboratoire indépendant (Ecole des Mines de Douai). Le second essai inter-laboratoire avait pour but de déterminer la fidélité des mesures, en prenant en compte deux facteurs liés au prélèvement en plus de l'analyse (lieu de prélèvement et acteurs du prélèvement) : dans deux logements, analyse de 6 cartouches de prélèvements et cartouches témoins par point de prélèvement (chambre et extérieur) pour chaque laboratoire. Trois équipes de techniciens enquêteurs ont été tirées au sort (Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris, CSTB de Marne-la-Vallée et Pact du Cher).

3.2.3 Recrutement des logements

Le recrutement des sites a été confié, sur la base d'un cahier des charges élaboré par le groupe de travail « échantillonnage des logements » et suite à une consultation, à un organisme spécialisé, le CREDOC, afin d'optimiser le coût et les méthodes utilisées et de s'assurer d'une plus grande qualité dans le recrutement des ménages à effectuer. Le travail est basé sur une enquête porte à porte à partir d'adresses tirées au sort et fournies par le CSTB.

211 accords de participation ont été obtenus auprès des ménages au terme de 17 semaines.

Globalement, **le taux d'acceptation est de l'ordre de 32%** avec une grande variabilité selon les zones géographiques (Figure 4). Ce taux correspond à celui attendu par le groupe d'experts en charge du travail sur l'échantillonnage. En effet, l'analyse de la littérature sur le sujet avait montré des taux d'acceptation attendus compris entre 20% et 50%. Afin de pallier le refus des ménages, cinq résidences principales sont ainsi « prélevées » par section cadastrale (tirage par sondage aléatoire simple d'adresses dans les fichiers cadastraux qui sont indépendants les uns des autres dans une même section cadastrale).

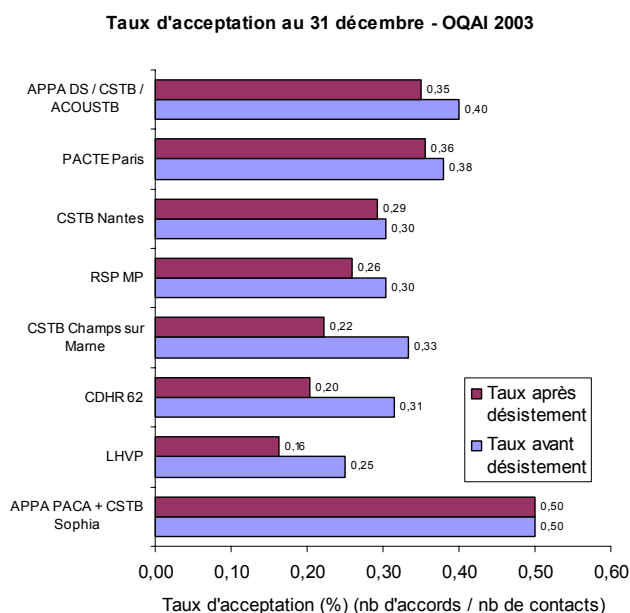


Figure 4 : Taux d'acceptation des ménages en fonction des zones géographiques

Il est à noter que la vitesse de recrutement des ménages est à ce jour inférieure à celle prévue initialement dans le cahier des charges du CREDOC (710 consentements attendus sur 8 semaines). Outre le retard de lancement du recrutement, plusieurs problèmes ont été rencontrés dans certaines zones, qui ont retardé la mise en œuvre des enquêtes (abandon d'enquêteurs, difficulté d'entrer dans les immeubles protégés par des interphones, digicode ou des gardiens, difficulté de convaincre des ménages déjà très sollicités par des représentants de commerce, etc). La réorganisation du travail de recrutement a été effectuée début 2004.

3.2.4 Point d'avancement des enquêtes

13 semaines après le démarrage des enquêtes le 1^{er} octobre 2003 et à la fin de la semaine 52, **85 enquêtes (première et seconde visite)** ont été réalisées (figure 5). Les enquêtes ont eu lieu dans 22 communes sur 74 dont la liste et le nombre d'enquêtes réalisées en 2003 figurent dans l'Annexe 5.

On observe une très grande diversité dans les ménages enquêtés :

- personnes âgées, couple avec ou sans enfant, étudiant,
- urbain, rural,
- logements luxueux ou HLM,
- logements en bon état ou dégradés (ex. problème d'humidité).

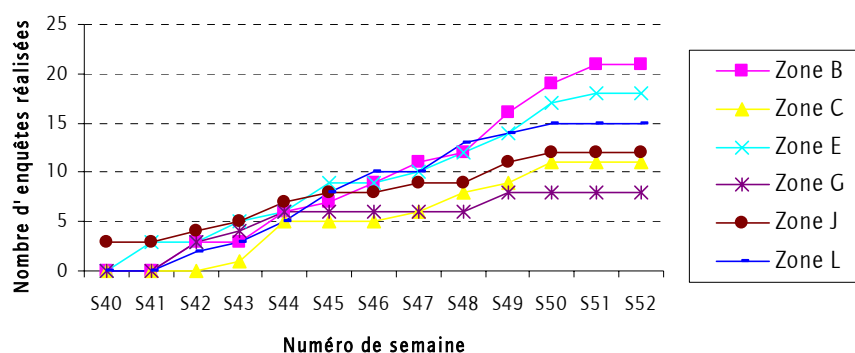
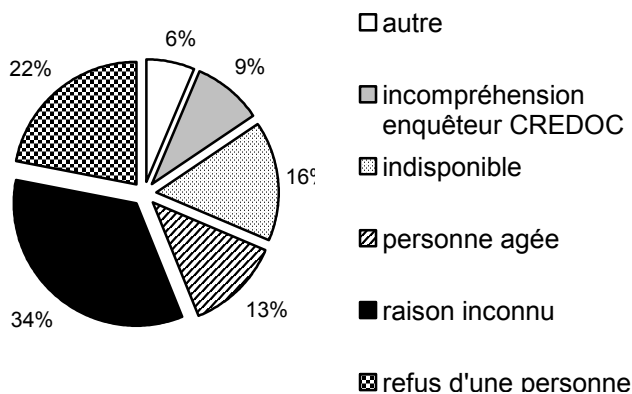


Figure 5 : Evolution temporelle du nombre d'enquêtes réalisées selon les zones géographiques

Les ménages ayant participé à l'étude ont bien accueilli les techniciens enquêteurs et se sont montrés généralement intéressés par l'enquête. **16 % de désistement après accord** auprès du CREDOC ont été enregistrés soit 32 ménages ayant accordé leur consentement et qui se sont désistés ensuite. Ces désistements ont plus particulièrement affecté les zones E (24%), L (42%) et J (30%) et en moindre mesure les zones B (13%), C (3%) et G (13%). Un seul désistement a été noté dans la zone K mais, pour l'instant, l'équipe de Techniciens-Enquêteurs n'a pas encore pris contact avec les ménages pour fixer de rendez-vous. Aucun désistement n'a été recensé dans la zone A.



Les raisons invoquées pour le désistement sont diverses : 22 % sont liées au refus d'une personne de participer à l'étude (conjoint, parent proche, directeur de foyer de jeunes personnes), 16% sont liées à l'indisponibilité des occupants à cause de leur travail, 13 % sont exprimées par des personnes âgées qui ont des problèmes de santé ou qui craignent pour leur sécurité, 9% sont dues aux informations erronées données par les enquêteurs du CREDOC, 6 % pour d'autres raisons (personne handicapée physique devant quitter son appartement, vente de l'appartement suite au décès du propriétaire), 34 % sont inconnues.

Figure 6 : Raisons invoquées pour expliquer le désistement des ménages

Par ailleurs, la plus grande partie des appareils d'enquête donne à ce jour entière satisfaction. Les quelques difficultés sont essentiellement liées aux appareils de prélèvement de particules (nuisance acoustique et dysfonctionnement ponctuels des appareils) et d'enregistrement du monoxyde de carbone (déclenchement intempestif des alarmes). Le flux des données (transfert des données des appareils - enregistreurs et agendas électroniques - ou des laboratoires vers la base de données) est conforme aux prévisions. Le site Extranet, développé pour optimiser l'échange entre les équipes locales et avec l'équipe centrale de l'OQAI, s'avère très utile et a été adopté par l'ensemble du réseau de l'OQAI.

Les données intégrées à la base de données (voir 3.1.2) sont actuellement en cours de validation.

3.3 EXPLOITATION DES DONNEES

Un travail d'exploitation de données a été poursuivi sur les résultats de la campagne pilote. De plus, un développement méthodologique a été mené en vue de l'exploitation des données de la campagne logement.

3.3.1 Composés organiques volatils et aldéhydes : sources et variabilité (campagne pilote)

Une analyse spécifique a été menée sur les concentrations en COV (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, m/p-Xylènes, o-Xylène, 1,2,4-Triméthylbenzène, Styrène, n-Décane, n-Undécane, Cyclohexane, alpha-Pinène, Limonène, 2-Ethyl-1-hexanol, 2-Ethoxyethanol, 2-Butoxyethanol, 1-Méthoxy-2-propanol, Trichloroéthylène, Tetrachloroéthylène, 1,1,1-Trichloroéthane, 1,4-Dichlorobenzène, Butyl acétate, Isopropyl acétate, 2-Ethoxyéthyl acétate) et aldéhydes (Formaldéhyde, Acétaldéhyde, Benzaldéhyde, Hexaldéhyde, Isobutyraldéhyde/Butyraldéhyde, Isovaléraldéhyde, Valéraldéhyde).

Les résultats montrent, en cohérence avec d'autres études menées sur le sujet, que des composés tels que les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes), les alcanes, les aldéhydes (excepté le benzaldéhyde) et les terpènes (a-pinène et limonène) sont retrouvés dans la quasi-totalité des logements enquêtés. A contrario, le 1,1,1-trichloroéthane, l'isopropyl acetate, le cyclohexane et les éthers de glycol (excepté le 1-méthoxy-2-propanol) ne sont pas très fréquents.

Pour les composés qui ont des niveaux de concentration proches de la limite de quantification et pour lesquels la valeur médiane du rapport de concentration "Intérieur/Extérieur" est proche de 1 (isopropyl acetate, 2-ethoxyethyl acetate, 1,1,1-trichloroethane, 2-ethoxyethanol et cyclohexane), les concentrations intérieures et extérieures ne sont pas significativement différentes. Par contre pour tous les autres composés, les concentrations intérieures sont supérieures aux concentrations extérieures, ce qui semble impliquer des sources spécifiquement intérieures.

L'Analyse en Composante Principale (ACP) a permis d'identifier les corrélations entre les différents COV et aldéhydes mesurés. Elle indique clairement l'existence de sources communes

pour un certain nombre d'entre eux. Un premier facteur est ainsi corrélé aux BTEX et aux décane et undécane, composés très souvent associés à une pollution urbaine causée par les gaz d'échappement des véhicules (Edwards, 2001⁵). Le second et le troisième facteur sont corrélés respectivement avec les aldéhydes et les terpènes, composés associés aux équipements intérieurs (ameublement, produit de décoration...) et aux produits d'entretien. Pour les autres facteurs, les sources restent plus difficiles à définir.

3.3.2 Développements méthodologiques pour l'exploitation des données de la campagne Logements

Estimation de l'exposition des populations aux polluants présents à l'intérieur des locaux

Engagé en 2002 par l'InVS, ce travail a permis la finalisation d'une étude bibliographique sur les méthodes indirectes d'estimation de l'exposition développées et l'analyse de leur validité. InVS a par ailleurs entamé une réflexion méthodologique sur le choix et l'évaluation de méthodes pour la mesure d'exposition : développement et test de différentes procédures permettant de remplacer les valeurs manquantes, élaboration d'indicateurs (précis ou plus globaux) de budget espace temps activité (BETA) traduisant l'occupation du logement au cours d'une journée, étude de l'influence des types de recueil des données et des combinaisons d'indicateurs de concentration et de BETA.

Evaluation des taux de renouvellement d'air et des risques de condensation dans les logements enquêtés

Les travaux réalisés en 2002 par l'équipe « Climatisation, Ventilation, et Ambiances Intérieures » du CSTB avaient permis le développement de méthodes d'évaluation du renouvellement d'air dans les logements et les écoles à partir des données de l'étude pilote. Ils ont été complétés en 2003 par l'élaboration d'une méthodologie d'évaluation des risques de condensation dans les logements. Une première définition de classe a ainsi été présentée sur la base des résultats de l'étude pilote en se fondant sur un principe de poids d'eau supplémentaire à apporter à l'ambiance pour qu'il y ait condensation.

Par ailleurs, un groupe de travail (GT) associant l'ADEME, le CETIAT, le LEPTAB et le CSTB a été mis en place dans le but de donner un avis critique sur les différentes méthodes développées (renouvellements d'air et condensation). La synthèse des réflexions est présentée dans l'encadré ci-après.

⁵ Edwards RD, Jurvelin J, Saarela K et al. 2001. VOC concentration measured in personal samples and residential indoor, outdoor and workplace microenvironments in EXPOLIS-Helsinki, Finland. *Atmospheric Environment*, Vol. 35, pp 4531-4543

ANALYSE CRITIQUE DES METHODES D'EVALUATION DU RENOUELEMENT D'AIR ET DES RISQUES DE CONDENSATION

Evaluation du renouvellement d'air dans la chambre avec la mesure de CO₂

Cette méthode est bien aboutie et semble pertinente aux membres du GT. Relativement simple à mettre en œuvre sur un échantillon important de données, elle permet de caractériser un « renouvellement d'air extérieur équivalent », représentatif d'une situation d'occupation nocturne. Au vu des hypothèses prises en compte pour le calcul, le GT souhaite une présentation des résultats sous forme de classes plutôt qu'individualisés par logement, sous forme quantitative.

Evaluation du renouvellement d'air dans les logements à partir du questionnaire

De par sa nature, cette méthode est plus imprécise que la précédente. Basée sur des informations qualitatives renseignées à l'aide de questionnaire et non pas sur de la mesure, le résultat de cette méthode concerne cependant l'ensemble du logement. Elle permet par ailleurs de qualifier le renouvellement d'air du logement en discriminant les parts relatives aux différents postes et peut ainsi aider à la compréhension des résultats des autres mesures. Une présentation des résultats sous forme de classe est également souhaitée.

Evaluation du renouvellement d'air dans les écoles

Plusieurs traitements ont été élaborés en vue d'identifier une méthode pertinente d'évaluation du renouvellement d'air des classes en période d'occupation sur la base de l'analyse des concentrations en CO₂ mesurées. Si les méthodes permettent de donner une évaluation pertinente du renouvellement d'air dans les écoles, elles ne sont pas suffisamment simples et fiables pour être mise en œuvre sur un échantillon important de données.

Evaluation du risque de condensation dans les logements

Il a été suggéré de raisonner plutôt en enthalpie. Plus rigoureuse, cette approche est cependant moins « parlante » et a priori plus lourde à mettre en œuvre. Que l'on raisonne en enthalpie ou en poids d'eau, le résultat restera cependant identique en termes de classification. Il reste à définir les limites de classes pertinentes, pour l'instant difficiles à déterminer sur la base de l'échantillon de la campagne pilote. Cette dernière a en effet été réalisée à une période plutôt clémente (fin mars – début juillet) qui n'est pas propice au développement de condensation. Le GT suggère par ailleurs qu'il est préférable de parler d'« écart à la condensation » plutôt que de « risque de condensation ». De par sa nature, cette méthode ne peut de fait pas être considérée comme une méthode d'évaluation du risque.

4 MISE A JOUR DE L'INVENTAIRE DES DONNEES PUBLIEES SUR LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

Réalisé en 2001 sur l'ensemble des données françaises disponibles depuis 1990 par Vincent Nedellec Consultant, cet inventaire est en cours de réactualisation. Engagé en 2003, ce travail, qui sera élargi à la collecte des données internationales, sera finalisé en 2004.

Les premières recherches sur les connaissances dans le domaine de la qualité de l'air intérieur en France indiquent que, durant la période 2001-2003, un très faible nombre d'articles scientifiques ont été publiés dans les revues internationales par les équipes françaises. Pourtant, en dehors de l'OQAI, les efforts de recherche sur la qualité de l'air intérieur semblent se renforcer. Ces actions restent généralement encore très locales ou régionales et l'absence de « culture de publication » par les équipes de chercheurs dans les revues internationales ou même françaises rend difficile l'identification puis la collecte des données issues des travaux nationaux sur la qualité de l'air intérieur. Néanmoins, les recherches préliminaires indiquent que, depuis l'état de l'art initial réalisé en 2001, de nouveaux éléments de connaissance sont disponibles pour le NO₂, le CO (en dehors des situations d'intoxication), les COV et aldéhydes, les particules inertes et le radon (dans les établissements recevant du public). Les investigations sur les campagnes de mesurage de la qualité de l'air menées à large échelle en Europe et en Amérique du Nord débiteront au début de l'année 2004.

5 ETUDES ET RECHERCHES

5.1 DEVELOPPEMENT ET QUALIFICATION DE METHODES D'ECHANTILLONNAGE PASSIF ADAPTEES AUX MESURES DE COV DANS L'AIR INTERIEUR

Mené dans le cadre d'une thèse en collaboration avec l'Ecole des Mines de Douai depuis fin 2001, ce travail a permis de mettre au point et de valider une méthode d'étalonnage (dopage par vaporisation) spécifique à l'analyse des cartouches Radiello utilisées pour le prélèvement des COV dans la campagne Logements et de vérifier la stabilité des différents paramètres contrôlés en chambre d'exposition (température, humidité relative, vitesse de vent et concentrations en BTEX – Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes). Par ailleurs, l'évaluation des cartouches (selon la norme européenne prEN 13528) a été effectuée et montre : (a) une bonne conservation des cartouches, (b) des valeurs de blancs et des limites de détection satisfaisantes pour une durée d'exposition d'au moins 24 h (c) aucune rétro-diffusion sur un mélange de 34 COV, (d) un effet significatif de la température et de la vitesse du vent sur les débits d'échantillonnage. Une durée de prélèvement ne dépassant pas 7 jours est préconisée pour minimiser les effets des facteurs exogènes. Par ailleurs, une correction des mesures est souhaitable (notamment pour le benzène) dans le cas où la température est mesurée sur le lieu de l'échantillonnage.

5.2 HIERARCHISATION SANITAIRE DES PARAMETRES D'INTERET DE L'AIR INTERIEUR – MISE A JOUR

Ciblé sur la hiérarchisation des polluants présents dans les environnements clos selon leur potentiel d'impact sanitaire à court et long termes, ce travail fait suite à celui engagé en 2002 avec la prise en compte de nouvelles familles de substances telles que les esters de phtalate, les alkylphénols, les composés organiques de l'étain (ou organoétains), les composés bromés retardateurs de flamme et les paraffines chlorées. Le travail mené en 2003 a permis, pour chacune des substances chimiques, le recensement des VTR aiguës et chroniques liées à une exposition par voie orale et/ou respiratoire, recensées auprès de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), de l'US-EPA et de l'ATSDR. Les données d'exposition, disponibles en France et à l'étranger, ont également été recueillies. Le travail de hiérarchisation sera finalisé en 2004.

6 COMMUNICATION ET INFORMATION

L'information et la communication de l'OQAI se sont orientées en 2003 selon deux axes :

- **L'accompagnement de la campagne nationale dans les logements**, pour lequel les outils développés ont été les suivants : (a) la charte graphique « réseau » destinée aux prestataires locaux chargés des enquêtes sur le terrain, (b) le dépliant « Connaître la qualité de l'air à l'intérieur des habitations », remis aux enquêtés, mais aussi à la presse, (c) la création d'un numéro vert pour faciliter les rapports avec le futur enquêté et lever les barrières dues au coût de l'information, (d) le remontage du film institutionnel pour faciliter l'entrée dans les foyers et l'acceptation de l'enquête, (e) un sac « cadeaux » Observatoire remis à chaque ménage en remerciement de sa participation à l'enquête.
- **L'information au plus grand nombre** sur le thème de l'air intérieur a, quant à elle, intégré : (a) le site Internet, www.air-interieur.org, refondu et enrichi, (b) les relations presse et publiques, très soutenues cette année, notamment avec l'organisation du colloque du 3 décembre à Pollutec et le lancement officiel de la campagne dans les logements du 15 décembre 2003, (c) les reportages photographiques pour illustrer les différents supports (voir liste des rapports et actions de presse dans les Annexes 6 et 7).

Par ailleurs, la participation à de multiples débats, conférences publiques, conférences scientifiques nationales et internationales (Annexe 7), formations et l'implication du comité consultatif comme relais d'information, ont permis à l'année 2003 d'être très active sur le plan de la communication.

7 COORDINATION GENERALE DU PROJET

Le travail de coordination et de mise en œuvre du projet OQAI est assuré par l'équipe du Département Développement Durable du CSTB chargée du pilotage de l'Observatoire au sein de la division Santé Bâtiment. Cette dernière est constituée d'un responsable de projet également responsable scientifique, d'un responsable opérationnel (administration, organisation et gestion), d'un ingénieur responsable des mesures, d'un coordinateur technique, d'un ingénieur statisticien, d'un technicien qualité, d'une secrétaire et d'une attachée de communication à mi-temps. Cette équipe représente au total 6,5 équivalent temps plein.

Le travail mené en 2003 a concerné :

• LA GESTION DU PROJET

- coordination du projet en relation avec les Présidents des instances de l'OQAI et élaboration et rédaction du rapport exécutif annuel et des rapports d'avancement sur le programme d'actions,
- préparation des dossiers et participation aux réunions des instances de l'Observatoire [(conseil de surveillance, conseil scientifique, comité consultatif) de l'OQAI] :
 - *Conseil de Surveillance* : 2 réunions (4 mars 2003, 2 octobre 2003). Parmi les points abordés en 2003 on notera le point sur l'avancement de la campagne Logements, le programme d'actions et le budget 2004, la réflexion sur la mise à disposition des données aux organismes demandeurs, la présentation des données sur le site Internet et les manifestations de communication (lancement officiel de la campagne en décembre et colloque du 3 décembre 2003 à l'initiative de l'Observatoire, de l'Ademe et du CSTB).
 - *Conseil Scientifique provisoire* : 2 réunions (18 mars, 29 septembre) (voir détail dans le paragraphe sur le pilotage scientifique du projet)
 - *Comité consultatif* : 4 réunions (29 janvier, 29 avril, 24 septembre, 12 novembre). Composé d'associations œuvrant dans le domaine de l'environnement, de l'habitat, et d'organismes représentant les usagers, consommateurs, malades, syndicats ou fédérations professionnels, sociétés d'économie mixte et de grandes entreprises, le comité consultatif de l'Observatoire permet une diffusion de l'information large et pertinente aux différentes cibles de l'OQAI que sont le grand public (particuliers bricoleurs et non bricoleurs, enfants...), les professionnels de la filière du bâtiment et de la santé, les collectivités locales, les directeurs immobiliers des entreprises privées. L'année 2003 a été focalisée autour de la réflexion sur l'élaboration d'un plan de communication (« faire valoir, faire savoir ») et de l'organisation du colloque « La qualité de l'air intérieur, enjeu essentiel de Santé environnementale », qui a été organisé à Pollutec le 3 décembre 2003.
- gestion des commandes et contrats : la préparation et le lancement de la campagne nationale « Logements » de l'OQAI a nécessité de faire appel, pour l'année 2003, à près de soixante-dix sous-traitants externes ou fournisseurs, essentiellement pour des prestations liées à la campagne nationale (réalisation des enquêtes et analyses des prélèvements) mais aussi pour l'achat de matériel pour les mesures de la campagne nationale.

De plus, la préparation et le lancement de la campagne en octobre 2003 ont nécessité de faire appel, en interne et en externe, à des prestations d'études (développements métrologiques, informatique, études comparatives, études de conception technique pour les appareils de mesure, recrutement des ménages), d'assistance opérationnelle, de documents de communication (impression de documents à en-tête, plaquette...), de services extérieurs divers (fournitures de petit matériel, entretien, transport de matériel, organisation de réunions en région, étalonnage, etc.).

- **gestion des aspects administratifs et juridiques** avec notamment l'organisation de la consultation pour le choix des matériels de prélèvements puis le choix des opérateurs locaux

et des laboratoires d'analyses, la phase ultérieure de contractualisation et le suivi de cette dernière ainsi que l'organisation et l'avancement de la campagne nationale,

- **montage des demandes de subvention et suivi du financement** : élaboration des demandes de subventions auprès des financeurs, suivi du financement et des dépenses engagées, élaboration des comptes de résultats, etc,
- **mise en place d'un outil de gestion de projet.**

• **LE PILOTAGE SCIENTIFIQUE DU PROJET**

Le pilotage scientifique de l'OQAI est effectué par le Conseil Scientifique qui définit les orientations et valide le contenu des actions entreprises. Le CSTB élabore un programme de travail annuel selon le calendrier budgétaire. Parmi les actions effectuées en 2003, on citera :

- l'exploitation des données de la campagne pilote,
- le choix des données à collecter dans la campagne nationale Logements sur la base du travail de hiérarchisation des polluants de l'air intérieur élaboré par le groupe de travail *ad hoc*,
- la finalisation de la conception de la campagne nationale : validation des protocoles d'échantillonnage, de prélèvement et d'analyses (particules, allergènes et composés organiques volatils),
- l'élaboration des différentes études connexes proposées dans le cadre de la campagne Logements (asthme et allergie, CO expiré, radon et rayonnement gamma, champs électromagnétiques basse fréquences, allergènes de moisissures, débits d'air extrait et éthers de glycol) et la conception d'études spécifiques (écoles)
- la rédaction d'articles scientifiques,
- la réflexion sur l'exploitation des données de la campagne nationale sur les logements.
- la mise en place de trois nouveaux groupes de travail : renouvellement d'air et risque de condensation, exploitations des données et écoles

• **L'ANIMATION ET LA GESTION DU RESEAU DE PARTENAIRES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES**

- **LA GESTION DES DONNEES** : maintenance de la base de données, mise à jour des logiciels (antivirus, nouvelles versions), maintenance des serveurs, gestion des droits d'accès, vérification des sécurités et de l'intégrité des données, gestion des sauvegardes, etc.

8 ELEMENTS FINANCIERS

La comptabilité de l'OQAI fait partie intégrante de celle du CSTB ; elle ne correspond pas à une comptabilité spécifique. Dans ce contexte, il n'est pas possible d'établir de bilan propre à l'Observatoire mais des comptes de résultats sont toutefois établis par le responsable de gestion de l'OQAI.

L'Observatoire dispose de ressources provenant :

- des subventions qui lui ont été accordées ;
- de l'enveloppe recherche obtenue du Ministère en charge du Logement par le CSTB pour le compte de l'Observatoire.

Les dépenses concernent essentiellement les études (en prestation interne ou externe), les charges de personnel internes ainsi que les prestations de service et fournitures liées au fonctionnement de l'OQAI.

Un rapport d'examen limité des comptes de l'Observatoire QAI, pour l'exercice 2003 est actuellement en cours d'élaboration par le Cabinet Dauge et associés, société d'expertise comptable.

9 PROLONGEMENTS

Les moyens importants mis en œuvre dans la campagne nationale Logements vont permettre d'obtenir une base de données d'une grande richesse tant sur la nature et les niveaux de concentration des nombreux polluants mesurés que sur la précision des données descriptives collectées sur les bâtiments, leurs environnements et leurs équipements ainsi que sur les ménages et leurs activités.

Au terme de cette campagne nationale, l'exploitation de l'ensemble des données permettra d'aboutir à un **état de la pollution** de l'air à l'intérieur des logements. Base de référence pour les études en cours ou à venir sur l'environnement intérieur des logements, cet état de la pollution sera comparé aux autres données de pollution intérieure existantes en France et à l'étranger, sur la base du travail d'inventaire mené parallèlement par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur.

La **recherche de situations à risque** sera effectuée mettant en regard les données recueillies avec les valeurs réglementaires ou les recommandations existantes en France ou dans d'autres pays. La **quantification et la hiérarchisation de l'impact sanitaire** des polluants seront également menées afin de donner les éléments sur les situations à risques (gravité et fréquence) qui permettront de **cibler les actions de prévention ou de gestion spécifiques** ainsi que les actions de recherche qu'il conviendrait de mener dans les typologies des logements ou chez des catégories de populations concernés par la pollution.

Enfin, l'exploitation des données permettra de **donner des orientations pour l'amélioration de la qualité de l'air intérieur dans les logements**. A ce titre, le lien entre les polluants à risque et les situations ou les caractéristiques spécifiques (du bâtiment ou des occupants) sera étudié afin de poser les bases de politiques publiques de prévention et de gestion dans le but de limiter les coûts directement imputables en terme de charge de santé et de pertes de productivité. Ces résultats pourront ainsi être directement utilisables pour (1) faire évoluer la réglementation dans les bâtiments (2) élaborer des recommandations sur les produits de construction, de décoration, d'aménagement et d'usage courant ainsi que sur les équipements du bâtiment (ventilation, chauffage etc) (3) créer des outils d'aide à la mise en place de politique de prévention et de gestion (guides de conception, de conseil, mise au point d'indicateurs de qualité d'air etc). Ce travail apportera un éclairage utile à la définition des responsabilités dans le champ des risques sanitaires liés à une mauvaise qualité de l'air intérieur. Les pouvoirs publics, les propriétaires, les maîtres d'œuvre et d'ouvrage, les fabricants de produits de construction, les gestionnaires de parc et les occupants trouveront dans les données apportées par l'OQAI Intérieur une meilleure délimitation des causes de la pollution intérieure et des remèdes associés.

Ce travail d'envergure sur la connaissance de la pollution intérieure des logements traduit là une volonté de prévention des maladies liées à la qualité de l'air dans les logements et s'inscrit dans une logique d'anticipation sur les risques sanitaires futurs. La prise en compte des bâtiments dans la prévention des maladies liées à l'air intérieur ne doit cependant pas se limiter aux logements. L'OQAI doit préparer dès maintenant les campagnes de collecte de données sur d'autres lieux de vie dans lesquels le temps passé est important (bureaux...) et qui concernent des personnes sensibles (crèches, écoles maternelles et primaires, résidences pour personnes âgées ...).

Ces travaux s'intégreront dans une nécessaire démarche d'interdisciplinarité (météorologie, vie et santé, ingénierie, psycho-sociologie) et une logique de développement durable.

10 CONCLUSION GENERALE

Crée officiellement en 2001, l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur a lancé le 1^{er} octobre 2003 sa première campagne nationale dans les logements. Cette même année, 85 logements ont fait l'objet d'une investigation intégrant la collecte conjointe de données de pollution (monoxyde de carbone dans l'environnement et l'air expiré des occupants, composés organiques volatils et aldéhydes, allergènes d'animaux et de moisissures, particules inertes, radon et rayonnement gamma, dioxyde de carbone), de paramètres de confort et d'environnement (température, humidité, confinement, débits d'air extraits, etc), de données descriptives sur les bâtiments et leur environnement ainsi que des données sur les ménages et leurs activités (y compris budget "espace-temps-activité" et indicateurs de santé allergique et respiratoire). Environ 700 résidences principales, échantillonnées aléatoirement sur le territoire national, seront ainsi étudiées jusqu'à la fin 2004.

Cette campagne Logements est le fruit de plusieurs années de préparation qui ont permis notamment :

- la mise en place d'un réseau d'experts scientifiques et techniques pluridisciplinaires organisés en groupes thématiques,
- la définition d'un programme d'enquêtes, le développement des outils d'enquête, la mise en œuvre et l'exploitation d'une campagne « pilote » sur 90 logements et 9 écoles dans 3 sites géographiques,
- la conduite d'études et recherches concernant, notamment, le développement d'une méthode de hiérarchisation des polluants de l'air intérieur permettant de classer les différents paramètres selon leur potentiel d'impact sanitaire à court et long termes,
- le développement d'un système de gestion et de flux des données,
- la rédaction des procédures et documents d'assurance qualité,
- le développement d'outils et supports d'information et de communication.

Les travaux menés en 2003 ont permis de **finaliser le travail de préparation de la campagne nationale Logements**. A ce titre, les principales actions ont concerné : la finalisation des outils et procédures nécessaires aux enquêtes sur sites (rédaction et édition des protocoles de prélèvement, de mesurage et d'analyse, sélection, acquisition et mise à disposition des outils et matériels d'enquête, mise au point définitive de la procédure à suivre en cas de risque repéré d'intoxication au monoxyde de carbone, etc), le test et la finalisation d'un guide à destination du réseau des techniciens-enquêteurs de l'Observatoire portant sur la conduite de la visite en termes de relations avec les occupants, la rédaction et l'édition de documents à destination des ménages enquêtés ainsi que la finalisation du dossier nécessaire à la CNIL et permettant l'obtention de l'autorisation de mise en œuvre de la campagne nationale.

L'année 2003 a aussi permis de rendre opérationnel le **système d'information (gestion et flux des données)** développé à partir de nouvelles technologies de l'information pour la campagne à grande échelle : saisie des questionnaires sur des agendas électroniques, insertion automatique dans une base de données relationnelle via le réseau Internet, archivage dans une base de données, mise à jour des outils d'enquête et communication entre les équipes de terrain à partir d'un espace de travail partagé (site Extranet). Ces technologies, développées à partir d'outils en libre accès « open source » et bien répandus peuvent être réutilisées dans le cadre d'études mettant en œuvre des investigations in situ et intéresser d'autres utilisateurs, responsables d'études *in situ*.

L'assurance qualité mise en œuvre tout au long du processus de collecte de données permet aujourd'hui à l'OQAI de s'assurer de la qualité et de la traçabilité des données recueillies pour leur exploitation ultérieure. En particulier, le calcul des incertitudes de mesure, directement liées à la méthode, le prélèvement et l'analyse choisie pour chaque paramètre mesuré, fait partie intégrante de ces actions. Une synthèse portant sur la connaissance des différents aspects du mesurage a ainsi été effectuée.

L'année 2003 a également vu le **déploiement de l'OQAI en région** avec la sélection des laboratoires d'analyse et du réseau d'opérateurs locaux, la préparation et l'animation de sessions de formation pour les opérateurs sélectionnés et le recrutement des sites selon la méthodologie d'échantillonnage retenue. **211 accords de participation** ont été obtenus au terme de 17 semaines. Le retard pris par les enquêteurs du CREDOC par rapport au cahier des charges initial (710 consentements attendus sur 8 semaines) a nécessité de réorganiser le travail de recrutement. 13 semaines après le démarrage des enquêtes, le 1^{er} octobre 2003, et à la fin de la semaine 52, **85 enquêtes (première et seconde visite)** ont été réalisées. Les enquêtes ont eu lieu dans 22 communes sur 74. Globalement, **le taux d'acceptation est de l'ordre de 32%** avec une grande variabilité selon les zones géographiques. **16 % de désistements après accords** ont été enregistrés soit 32 ménages. La plus grande partie des appareils de mesurage donnent à ce jour entière satisfaction. Le flux des données (transfert des données des appareils - enregistreurs et agendas électroniques - ou des laboratoires vers la base de données) s'effectue comme prévu.

L'exploitation des données de l'enquête pilote a été poursuivie avec, notamment, l'analyse de la variabilité et des sources de composés organiques volatils et aldéhydes mesurés dans les logements et la mise au point de méthodes d'exploitation des données pour l'estimation de l'exposition des populations aux polluants présents à l'intérieur des locaux, ainsi que l'évaluation des taux de renouvellement d'air et des risques de condensation dans les logements enquêtés.

Parallèlement au travail lié à la campagne nationale Logements, l'OQAI a engagé fin 2003 la mise à jour de **l'inventaire des données françaises** réalisé en 2001 sur les données bibliographiques disponibles depuis 1990. Cette réactualisation sera aussi effectuée en tenant compte du contexte international.

Les **études et recherches** ont également été poursuivies et concernent, notamment, le développement et qualification de méthodes d'échantillonnage passif des COV utilisées dans la campagne Logements et la mise à jour de la hiérarchisation sanitaire des paramètres d'intérêt de la qualité de l'air intérieur avec la prise en compte de nouvelles familles de substances telles que les esters de phtalate, les alkylphénols, les composés organiques de l'étain, les composés bromés retardateurs de flamme et les paraffines chlorées.

Enfin, l'année 2003 a été très active sur le plan de **l'information et de la communication** avec des actions d'accompagnement de la campagne nationale (élaboration de dépliants, gestion d'un numéro vert, etc) et l'information du plus grand nombre (réactualisation du site Internet -www.air-interieur.org, débats, conférences publiques et scientifiques).

Assurée en continu toute l'année 2003 par l'équipe chargée du pilotage de l'Observatoire au sein du CSTB, opérateur du projet, la coordination du projet a permis la gestion du projet, son pilotage scientifique, l'animation du réseau de partenaires et de prestataires, la gestion du parc de matériel nécessaire aux interventions et celle des données recueillies.

Le bilan des actions menées en 2003 par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur met en évidence la pluridisciplinarité et la complexité du sujet traité et la rigueur tant scientifique que logistique nécessaires pour la mise en œuvre de ce projet d'ampleur nationale. La campagne nationale dans les logements est l'un des points forts de l'activité 2003 de l'Observatoire. Sa mise en œuvre devrait s'achever début 2005.

11 ANNEXES

ANNEXE 1 : Liste des membres des instances de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

ANNEXE 2 : Présentation synthétique de la campagne nationale Logements

ANNEXE 3 : Sommaire et liste des auteurs du rapport détaillé 2003 de l'OQAI

ANNEXE 4 : Liste des opérateurs en fonction des zones d'intervention de l'OQAI

ANNEXE 5 : Liste des communes et nombre de résidences principales enquêtées en 2003

ANNEXE 6 : Liste des rapports, inventaire des données françaises, articles scientifiques

ANNEXE 7 : Conférences, interventions publiques, formations, revue de presse, spots TV et radio

ANNEXE 1

MEMBRES DU CONSEIL DE SURVEILLANCE

Mme Andrée BUCHMANN

Présidente de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

M. Bernard FESTY

Président du Conseil Scientifique provisoire de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

Conseil National de l'Air

M. Jean-Félix BERNARD

Président

Ministère de l'Emploi, du Travail et de la Cohésion sociale

Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer

M. Alain JACQ

Chef du Service de la Qualité des professions, Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction,

M. Jean-Pierre BARDY (suppléant)

Sous-Directeur de la Qualité de la Construction

Ministère l'Ecologie et du Développement durable

Mme Marie-Claude DUPUIS

Chef du Service de l'environnement industriel, DPPR,

Mme Patricia BLANC (suppléante)

Chef du bureau « Pollution atmosphérique, équipements énergétiques et transports »

Ministère de la Santé et de la Protection sociale

M. Thierry MICHELON

Sous-directeur de la gestion des risques des milieux, Direction Générale de la Santé

Mme Joëlle CARMES (suppléante)

Chef du bureau de « bâtiment, bruit et milieu de travail », Direction Générale de la Santé

ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie)

M. Alain MORCHEOINE

Directeur de l'air, du bruit et de l'efficacité énergétique

M. Christian ELICHEGARAY (suppléant)

Département Surveillance de la qualité de l'air

AFSSE (Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale)

Mme Michèle FROMENT-VEDRINE

Présidente

ANAH (Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat)

Serge CONTAT

Directeur général

René ADJAGBA

Direction Technique

 *Assistent également aux réunions du Conseil de Surveillance :*

M. Alain MAUGARD

Président du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)

Mme Marie-Christine ROGER

Mme Anne ROMAO

Ministère de l'Emploi, du Travail et de la Cohésion sociale

Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer

Melle Nathalie TCHILIAN

Ministère de la Santé et de la Protection sociale

Mme Françoise RICORDEL

Ministère l'Écologie et du Développement durable

MEMBRES DU CONSEIL SCIENTIFIQUE PROVISOIRE

M. Bernard FESTY

Président du Conseil Scientifique de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

M. Francis ALLARD

Université de la Rochelle – Pôle Sciences et Technologies – Directeur du LEPTAB

M. René ALARY

Laboratoire Central de la Préfecture de Police (LCPP)

M. Isabella ANNESI-MAESANO

INSERM U 472, épidémiologiste et biostatisticienne

M. Patrice BLONDEAU (suppléant)

Université de la Rochelle – LEPTAB

M. Frédéric DE BLAY

Hôpital Lyautey – Hopitaux Universitaires de Strasbourg – service de pneumologie

M. Christian COCHET

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), chef de la division Santé Bâtiment,

Mme Marie-Christine DELMAS

Institut de Veille Sanitaire, Département Santé Environnement, épidémiologiste,

Mme Véronique DELMAS

Air Normand, Directrice

Mme Hélène DESQUEYROUX (suppléante)

ADEME Vicat, Département Air, épidémiologiste,

M. Frédéric DOR

Institut de Veille Sanitaire, Département Santé Environnement, expologie et évaluation de risque,

Mme Séverine KIRCHNER

Observatoire de la qualité de l'air intérieur / CSTB, responsable scientifique

M. Yvon LE MOULLEC

Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris (LHVP), ingénieur hygiéniste

Mme Anne DUBUY DUBY

ADEME Valbonne, Département Bâtiment et Urbanisme, Direction du Bâtiment et des Energies renouvelables, spécialiste de l'aérodologie du bâtiment

M. François MARTIN

Hôpital de Dreux, pneumologue

Mme Isabelle MOMAS

Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, Laboratoire d'Hygiène et de Santé Publique, Université Paris V, René Descartes,

M. Olivier RAMALHO

Observatoire de la qualité de l'air intérieur / CSTB, métrologie

Mme Martine RAMEL

INERIS, responsable du laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air

Mme Isabelle ROUSSEL

Professeur émérite de Géographie, experte en sciences de la géographie et en sciences sociales,

M. Fabien SQUINAZI

Directeur du Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris (LHVP)

M. Denis ZMIROU

Directeur scientifique de l'AFSSE

MEMBRES DU COMITE CONSULTATIF

Mme Andrée BUCHMANN

Présidente de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

M. Jean-Félix BERNARD

Président du Conseil National de l'Air

M. Bernard FESTY

Président du Conseil Scientifique de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

Personnalités désignées par le Conseil National de l'Air :

M. Michel ELBEL

Président d'AIRPARIF

M. Jean-Michel VERNIER

Président d'ATMO CHAMPAGNE-ARDENNE

M. André GROSMAITRE

Directeur Sécurité Environnement ATOFINA

Mme Marie José CAMBOU

Melle Céline MAINI (suppléante)

France Nature Environnement

M. Jean-Philippe CARUETTE

M. Jean-Pierre FONTELLE (suppléant)

Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA)

M. Roland FAUCONNIER

Fédération Française du Bâtiment, Directeur des Affaires Techniques

M. Christian ELICHEGARAY

M. Alain MORCHEOINE (suppléant)

ADEME

Mme Tamara MENARD

Mme Corinne MANDIN

INERIS

M. Charles DOUCHET

Fédération française des Associations et Amicales d'Insuffisants Respiratoires

M. Patrick MARCHANDISE

DREIF

Personnalités qualifiées désignées par le Secrétariat d'Etat au Logement :

M. Raphaël BESOZZI

Union Sociale pour l'Habitat

M. Pierre DE LA RONDE (suppléant)

FNSEM (fédération nationale des sociétés d'économie mixte)

M. SUSINI

M. Albert DUBLER

Conseil National de l'Ordre des Architectes

M. Jacques PESSIEAU

Union Climatique de France, Fédération Française du Bâtiment

M. Jean-Marie CARTON

Président de l'Union Nationale Artisanale Couverture-Plomberie-Chauffage - Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment (CAPEB)

M. Gérard LEMOUZY (suppléant)

Président de l'Union Nationale Artisanale Maçonnerie-Carrelage - Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment (CAPEB)

M. Herwig DE ROECK

SFEC, AIMCC (Association des Industries de Produits de Construction)

M. Eric BATAILLE (suppléant)

UNICLIMA/AIMCC (Association des Industries de Produits de Construction)

Mme Nicole MAURY

Mme Sylvie MERLIN (suppléante)

ANIL(Agence Nationale pour l'Information sur le Logement)

Mme Marie-France CORRE

Mme Clarisse BOUR (suppléante)

Union fédérale des Consommateurs (UFC), essais comparatifs

M. Alain CHAUSSON

Mme Laurence FRITSCH

Mlle Dorothee QUICKERT-MENZEL (suppléante)

Confédération de la consommation, du logement et du cadre de vie (CLCV)

Assistent également aux réunions du comité consultatif :

Mme Nathalie TCHILIAN

Direction Générale de la Santé

M. Marc TUDDENHAM

CITEPA

Mme Françoise RICORDEL

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

M. Eric RIBERO

CAPEB

Mme Anne ROMAO

Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction

M. René ADJAGBA

ANAH

Mme Céline ROOS

Europe et Environnement

Corinne IANNACCONE

Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

ANNEXE 2

**CAMPAGNE NATIONALE LOGEMENTS
DE L'OBSERVATOIRE DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR :
LES PARAMETRES MESURES**

TYPE DE SITES : 710 logements (résidences principales en France métropolitaine continentale)

ECHANTILLONNAGE : sondage probabiliste à trois degrés (communes, sections cadastrales, logements) assurant *in fine* à chaque résidence principale la même probabilité d'être tirée au sort.

DONNEES RECUEILLIES

▪ **Descriptif des bâtiments et de leur environnement :**

Logements : situation générale et environnement extérieur, caractéristiques physiques de l'immeuble, taille du logement, dépendances, chauffage, équipement sanitaire, aération du logement, travaux, description des pièces...

▪ **Descriptif des ménages et de leurs activités :**

Ménages : composition, installation dans le logement, statut d'occupation, occupation actuelle, activités, ressources nettes...

Temps passé et activités associées :

- *semainiers :* pas de temps de 10 min tous les jours de la semaine (lieux fréquentés),

- *carnets journaliers :* pas de temps de 10 min, un jour de la semaine (lieux fréquentés et activités).

Indicateurs de santé respiratoire et allergique (occupants ≥ 15 ans): questions basées sur les travaux du ECRHS (European Community Respiratory Health Survey) et du SFAR (Score For Allergic Rhinitis).

▪ **Niveaux de pollution**

Mesurages *in situ* : paramètres mesurés à l'intérieur et à l'extérieur des sites investigués avec des stratégies d'échantillonnage spécifiques :

✓ Allergènes d'animaux : allergènes de chat (Feld 1) et de chien (Can f1) dans l'air et allergènes d'acariens (Derp1, Derf 1) et de moisissures (*Alternaria alternata* et *Aspergillus fumigatus*) dans les poussières de matelas,

✓ Monoxyde de carbone (CO) : dans l'environnement et dans l'air expiré (occupant ≥ 6 ans),

✓ Composés organiques volatils (COV) et aldéhydes

Hydrocarbures aromatiques : benzène, toluène, m/p xylène, o-xylène, 1,2,4- triméthylbenzène, éthylbenzène, styrène,

Hydrocarbures aliphatiques (n-C6 à n-C16) : n-décane, n-undécane

Hydrocarbures halogénés : trichloroéthylène, tétrachloroéthylène, 1,4-dichlorobenzène

Ethers de glycol 2PG1ME (1-métoxy 2-propanol) et son acétate, EGBE (2 butoxyéthanol) et son acétate

Aldéhydes : formaldéhyde, acétaldéhyde, hexaldéhyde, acroléine

✓ Particules inertes : PM₁₀, PM_{2.5} et ultra fines,

✓ Radon et Rayonnement gamma,

▪ **Paramètres de confort/confinement**

✓ Dioxyde de carbone (CO₂)

✓ Température et humidité relative

✓ Débit d'air extrait aux bouches de ventilation sur conduit spécifique

▪ **Repérage d'éléments nécessitant un diagnostic CO**

Procédure mise en œuvre dès l'entrée dans les logements équipés d'appareil(s) à combustion pour repérer les éléments nécessitant un diagnostic « monoxyde de carbone » et éviter les situations d'intoxications (sub) aiguës : mesurage du CO au niveau de tous les appareils à combustion et questionnaires descriptifs complétés par le technicien-enquêteur lors des deux visites du logement.

ANNEXE 3

SOMMAIRE DU RAPPORT DETAILLE 2003 DE L'OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

| | |
|---|--|
| INTRODUCTION GENERALE | |
| PARTIE I CAMPAGNE NATIONALE LOGEMENTS | |
| CHAPITRE 1 Outils et procédures nécessaires aux enquêtes sur sites | |
| Titre 1 : Protocoles, questionnaires et matériels d'enquête | |
| Titre 2 : Test de la version électronique des questionnaires | |
| Titre 3 : Test et finalisation d'un guide à destination des techniciens enquêteurs | |
| Titre 4 : Finalisation de la base de données et du système d'information | |
| Titre 5 : Finalisation du dossier CNIL et mise en place d'une procédure d'anonymisation des données | |
| Titre 6 : Finalisation du site Extranet | |
| CHAPITRE 2 Déploiement de l'OQAI en région | |
| Titre 1 : Sélection des laboratoires d'analyse et du réseau d'opérateurs locaux | |
| Titre 2 : Préparation et animation des sessions de formation..... | |
| Titre 3 : Recrutement des sites et mise en œuvre des enquêtes..... | |
| CHAPITRE 3 Exploitation des données | |
| Titre 1 : Analyse des données COV de la campagne pilote | |
| Titre 2 : Mise au point de méthodes d'estimation de l'exposition | |
| Titre 3 : Méthodologie pour l'évaluation des taux de renouvellement d'air et des risques de condensation et annexes..... | |
| PARTIE II MISE A JOUR DE L'INVENTAIRE DES DONNEES SUR LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR | |
| PARTIE III ASSURANCE QUALITE | |
| CHAPITRE 1 Suite de la formalisation de l'ensemble du projet..... | |
| CHAPITRE 2 Calcul des incertitudes | |
| PARTIE IV ETUDES ET RECHERCHES | |
| CHAPITRE 1 Développement et qualification de méthodes d'échantillonnage passif adapté à la mesure des COV | |
| CHAPITRE 2 Mise à jour de la hiérarchisation sanitaire des paramètres d'intérêt | |
| PARTIE V COMMUNICATION ET INFORMATION | |
| PARTIE VI COORDINATION GENERALE DU PROJET | |
| CONCLUSION | |

LISTE DES AUTEURS
DU RAPPORT DETAILLE 2003
DE L'OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

| | |
|--|--|
| Séverine KIRCHNER Nathalie PASQUIER Corinne IANNACCONE Stéphanie GAUVIN Didier PIETROWSKI Mickaël DERBEZ Franck GOLLIOT Olivier RAMALHO | Centre Scientifique et Technique du Bâtiment Division Santé Bâtiment |
| Nicolas BUS | Centre Scientifique et Technique du Bâtiment Division Applications et Infrastructures Logicielles |
| Catherine SKODA-SCHMOLL | Centre Scientifique et Technique du Bâtiment Laboratoire Mutations Techniques et Sociales |
| Bernard COLLIGNAN Patrick O'KELLY Jacques RIBERON Jean-Georges VILLENAVE | Centre Scientifique et Technique du Bâtiment Division Climatisation Ventilation et Ambiances Intérieures |
| Anne CARDINAL | Ecole des Mines de Douai – Chimie Environnement |
| Pauline BROSELIN Frédéric DOR Abdelkrim ZEGHNOUN | Institut de Veille Sanitaire Département Santé Environnement |
| Vincent NEDELLEC Luc MOSQUERON | Vincent Nedellec Consultant |

ANNEXE 4

CAMPAGNE NATIONALE « LOGEMENTS » : LISTE DES OPERATEURS EN FONCTION DES ZONES D'INTERVENTION DE L'OQAI

| Secteur d'intervention | Communes concernées | Nb de logts | Prestataires retenus |
|---------------------------|--|-------------|--|
| Sud Est | Marseille Six Fours Les Plages Saint Raphaël Nice | 35 | APPA comité Marseille Provence CSTB |
| Sud Ouest | Pamiers Bordeaux Villemoustaussou Congénies Saint- Orens Toulouse | 92 | Réseau de santé Publique Midi Pyrénées |
| Secteur d'intervention | Communes concernées | Nb de logts | Prestataires retenus |
| Sud Ouest | Puy-lausic Frontignan Montpellier Tarbes Molières | | |
| Rhône- Alpes | Lyon Vaux-en-Velin Oullins Autrans Saint- Vallier Aouste-sur-Sye Chaffois Oyonnax | 77 | APPA comité Dauphiné Savoie ACOUSTB CSTB |
| Pays de Loire/Bretagne | Saint Savinien Harmoye Douarnenez Rennes Nantes Angers Cholet Louverne Longeville-sur-Mer | 77 | CSTB |
| Nord | Lille Masnières Auchy-les-Mines Bully-les-Mines Saint-Etienne-au-Mont Estrées Soissons Montigny-sur-Meuse | 73 | CDHR |
| Ile de France élargie | Paris | 32 | LHVP |
| | Emerainville Saint-Pierre-les-Nemours Argenteuil Saint- Sauveur | 40 | CSTB |
| | Saint-Maurice St-Maur-des-Fossés Saint Mandé Rosny-sous-Bois Gagny Epinay-sur-Seine Puteaux Vanves Châtillon Le Pecq La Celle Saint Cloud Louvemont Torcy le Grand | 130 | Pacte de Paris |
| Sous total équipes | environ 58 | 556 | |

| Secteur d'intervention | Communes concernées | Nb de logts | Prestataires retenus |
|------------------------|---|-------------|-----------------------------|
| Centre - Nord | Dun-sur-Auron Beville-le- Comte Vigoux Rochechouart Oradour-sur-Glane Amilly | 60 | Pact du Cher |
| Centre sud | Clermont- Ferrand Colombier Villars | 30 | Atmo Auvergne |
| Normandie | Coutances Equeurdreville- Hainneville Virandeville Villequier | 40 | Pact Arim des Pays Normands |
| Alsace | Strasbourg Bischwiller Lingolsheim | 24 | ASPA - GRA |
| sous total | environ 16 | 154 | |

ANNEXE 5

CAMPAGNE NATIONALE « LOGEMENTS » :

LISTE DES COMMUNES ET NOMBRE DE RESIDENCES PRINCIPALES

ENQUETEES EN 2003.

| Zone d'intervention | N° de département | Nom de la commune | Département | Nombre de logements enquêtés en 2003 |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|---|
| B | 09 | PAMIERS | Ariège | 1 |
| | 11 | VILLEMOUSTAUSOU | Aude | 3 |
| | 30 | CONGENIÈS | Gard | 3 |
| | 31 | ST-ORENS-DE-GAMEVILLE | Haute-Garonne | 1 |
| | 31 | TOULOUSE | Haute-Garonne | 1 |
| | 32 | PUYLAUSIC | Gers | 7 |
| | 33 | BORDEAUX | Gironde | 2 |
| | 82 | MOLIÈRES | Tarn-et-Garonne | 3 |
| C | 29 | DOUARNENEZ | Finistère | 5 |
| | 35 | RENNES | Ile-et-Vilaine | 2 |
| | 44 | NANTES | Loire-Atlantique | 1 |
| | 85 | LONGEVILLE-SUR-MER | Vendée | 3 |
| E | 02 | SOISSONS | Aisne | 3 |
| | 08 | MONTIGNY-SUR-MEUSE | Ardennes | 5 |
| | 62 | AUCHY-LES-MINES | Pas-de-Calais | 5 |
| | 62 | BULLY-LES-MINES | Pas-de-Calais | 5 |
| G | 26 | ST-VALLIER | Drôme | 2 |
| | 38 | AUTRANS | Isère | 6 |
| J | 77 | EMERAINVILLE | Seine-et-Marne | 5 |
| | 77 | ST-PIERRE-LÈS-NEMOURS | Seine-et-Marne | 5 |
| | 95 | ARGENTEUIL | Val-d'Oise | 2 |
| L | 75 | PARIS | Paris | 15 |

| | |
|--------------|-----------|
| TOTAL | 85 |
|--------------|-----------|

ANNEXE 6

LISTE DES RAPPORTS, INVENTAIRE DE DONNEES, ARTICLES SCIENTIFIQUES

Les documents publiés en 2003 sur les travaux de l'Observatoire QAI sont les suivants :

RAPPORTS

- A Buchmann, B Festy, **Rapport de la Présidence**, juillet 2003.
- S. Kirchner, M Derbez, S Gauvin, F Golliot, N Pasquier, D Pietrowski, C Cochet, **Rapport exécutif** « Des résultats de l'étude pilote à la définition de la campagne nationale dans les logements », Rapport CSTB n° DDD/SB 2003-06, Juillet 2003.
- S.Kirchner, N. Pasquier, J.A. Bouchet, P. Desmettres, S. Gauvin, F. Golliot, B. Collignan, J. Riberon, Cc. Skoda-schmoll, N. Leclerc, L Mosqueron, V. Nedellec, D. Pietrowski, E Robine, O. Ramalho, C. Iannaccone, N. Bus, P. Brosselin, F. Dor, A. Pennequin, M. Merlo : **Programme d'actions 2002**, METL-DGUHC Décision n°Y0224 du 12 décembre 2002, rapport final, Rapport CSTB n° DDD/SB 2003-036, juillet 2003
- S.Kirchner, N. Pasquier, J.A. Bouchet, P. Desmettres, S. Gauvin, F. Golliot, B. Collignan, J. Riberon, Cc. Skoda-schmoll, N. Leclerc, L Mosqueron, V. Nedellec, D. Pietrowski, E Robine, O. Ramalho, C. Iannaccone, N. Bus, P. Brosselin, F. Dor, A. Pennequin, M. Merlo : **programme d'actions 2002**, OQAI, décision DGS du 4/12/02, rapport final, Rapport CSTB n° DDD/SB 2003-038, juillet 2003
- S.Kirchner, **rapport détaillé 2002 pour Internet** – OQAI, rapport d'octobre 2003
- S.Kirchner, N. Pasquier, F. Golliot, M. Derbez, C. Iannaccone : **Phase opérationnelle, campagne de mesurages**- Décision Y0044 DGUHC Rapport d'avancement n°2, Rapport CSTB n° DDD/SB 2003-054, novembre 2003.

ANNEXE 7

CONFERENCES, INTERVENTIONS PUBLIQUES, FORMATIONS, REPRESENTATION DE L'OBSERVATOIRE AU CONSEIL NATIONAL DE L'AIR

REVUE DE PRESSE, SPOTS TV ET RADIO

CONFERENCES SCIENTIFIQUES NATIONALES ET INTERNATIONALES

- S. Kirchner, S. Gauvin, F. Golliot, O. Ramalho, A. Pennequin. **French permanent survey on indoor air quality—microenvironmental concentrations of volatile organic compounds in 90 French dwellings.** . *Proc Healthy building 7th International Conference 2003*;Vol 1: p349-354.
- Luc Mosqueron, Vincent Nedellec, Severine Kirchner *et al.* **Ranking indoor pollutants according to their potential health effect, for action priorities and costs optimization in the French permanent survey on indoor air quality.** *Proc Healthy building 7th International Conference 2003*;Vol 3: p138-143.
- F. Golliot, I. Annesi-Maesano, M.C. Delmas *et al.* **The French National Survey on Indoor Air Quality: sample survey design.** *Proc Healthy building 7th International Conference 2003*;Vol 3; p712-717.

INTERVENTIONS PUBLIQUES

En 2003, l'Observatoire a fait l'objet d'une présentation lors des manifestations suivantes :

- **British American Tobacco**, audition d'Andrée Buchmann à Paris, 17 décembre 2003.
- **Conférence de presse** « Lancement officiel de la campagne nationale Logements », 15 décembre 2003.
- **Colloque de la Société Française du Droit de l'Environnement**, intervention d'Andrée Buchmann, 5 décembre 2003.
- **Colloque Pollutec** 3 décembre 2003 : organisation du colloque « Air intérieur, enjeu essentiel de santé environnementale »
- **Colloque de la Société de Pneumologie d'Ile de France « Pollution aérienne et maladies respiratoires : que répondre à vos patients ? »** (Nogent sur Marne), 22 novembre 2003. Intervention de Franck Golliot sur le thème « faut-il se protéger à l'intérieur des locaux ? »
- **Présentation de l'Observatoire à Monsieur Texier, conseiller au cabinet de Mme Bachelot**, Ministre de l'Ecologie et du Développement Durable, 5 novembre 2003 par Andrée Buchmann.
- **Batimat 2003**, 3 novembre 2003. Intervention d'Andrée Buchmann auprès de la FNSAI.
- **Semaine sans voiture**, organisée par la Municipalité de Pantin, 24 septembre 2003. Organisation d'Andrée Buchmann.
- **Association écologique de Colmar**. Intervention d'Andrée Buchmann dans un groupe de travail "air", 9 septembre 2003.

- **Audition dans le cadre du Plan National Santé Environnement**, Présentation de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur, 9 octobre 2003. Intervention du 9 octobre 2003.
- **Congrès des Architectes-Experts** auprès des Tribunaux (Montpellier), 3 octobre 2003. Intervention d'Andrée Buchmann.
- **Journées d'Eté des Verts** (Marseille), 23 août 2003. Intervention d'Andrée Buchmann.
- **British American Tobacco**, participation d'André Buchmann à une réunion « parties prenantes » à Paris, le 30 juin 2003.
- **Assises du Développement Durable**, participation d'Andrée Buchmann du 23 au 27 juin 2003 à Lille.
- **Association des Journalistes de l'Environnement**, participation d'Andrée Buchmann et Séverine Kirchner à un petit-déjeuner à Paris, le 27 mai 2003.
- **Conférence UCIES dans le cadre de la préparation du Forum Social Européen** ; participation d'Andrée Buchmann le 24 mai 2003 à Saint-Denis.
- **Conférence de presse pour le lancement de l'ouvrage « La pollution intérieure des bâtiments, la connaître pour la prévenir », guide pour les particuliers et les professionnels**, rédigé par Europe et Environnement et le PUCA (Plan urbanisme construction architecture), intervention d'Andrée Buchmann sur les travaux de l'Observatoire le 17 avril au LHVP à Paris.
- **Conférence ECO-Rhena à l'initiative de Gaz de France**, intervention d'Andrée Buchmann le 9 avril 2003 à Mulhouse.
- **Convention Energie**, intervention d'Andrée Buchmann le 5 avril 2003 à Freiburg.
- **Colloque sur les économies d'eau et d'énergie**, intervention d'Andrée Buchmann le 3 avril 2003 à Lorient.
- **Forum régional de la HQE organisé par l'Arene**, intervention d'Andrée Buchmann le 17 mars 2003 à Paris.
- **Lancement du référentiel Qualitel**, participation d'Andrée Buchmann le 6 février 2004 à Paris.
- **Rencontre « Haute Qualité Environnementale : la Lorraine se rassemble »**, intervention d'Andrée Buchmann le 16 janvier 2003 à Nancy.

FORMATIONS

- Intervention de Séverine Kirchner le 6 février 2003 : **DIU Environnement et pathologie respiratoires.**
- Intervention d'Andrée Buchmann le 7 février 2003 : **DIU Environnement et pathologie respiratoires.**
- Intervention de François Maupetit le 4 mars 2003 : **Séminaire du Service de Pneumologie et Pathologie Professionnelle**, « caractérisation des COV émis par les produits de construction et présents dans les environnements intérieurs », CHI Créteil.
- Intervention de Séverine Kirchner le 31 mars 2003 : **Diplôme Universitaire de Conseiller Médical en Environnement intérieur.**
- Intervention de François Maupetit le 31 mars 2003 : **Formation IGS, Ecole Nationale de Santé Publique**, « Les facteurs de risques liés à l'habitat », à Rennes.

- Intervention d'Andrée Buchmann le 16 mai 2003 : DESS « Villes et Conflits » Université Marc Bloch, Strasbourg.
- Intervention d'Andrée Buchmann le 17 mai 2003 : formation HQE et Développement Durable, école d'architecture.
- Session de formation des **techniciens enquêteurs de la Campagne 2003- 2004 de mesures et de collecte d'informations**, 25-29 août 2003, CSTB.
- Intervention de François Maupetit le 16 septembre 2003 à Marne la Vallée : **Ecole doctorale, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées**, « la qualité de l'air intérieur ».
- Intervention d'Andrée Buchmann le 12 décembre 2003 : formation HQE et Développement Durable, école d'architecture.

REPRESENTATION DE L'OBSERVATOIRE AU CNA (CONSEIL NATIONAL DE L'AIR)

- Andrée Buchmann représente l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur au CNA. Elle a assisté aux réunions qui se sont déroulées les 12 mars, 1^{er} avril, 17 juin, 1^{er} octobre, 15 octobre et 17 décembre 2003.

REVUE DE PRESSE

- **Thermpresse** (hebdo du 8 janvier 2004) : « Air intérieur »
- **CVC la revue des climaticiens** (bimestriel de nov-décembre 2003) : Dossier Qualité de l'air intérieur « Les avancées internationales »
- **CVC la revue des climaticiens** (bimestriel de nov-décembre 2003) : « L'avenir des bâtiments tertiaires passe par la ventilation et la qualité d'air intérieur »
- **L'indépendant** (quotidien régional du 26 décembre 2003) : « Une grande enquête pour traquer la pollution dans son petit chez soi »
- **INC hebdo** (hebdo 22 décembre 2003) : « La pollution de l'air intérieur mesurée dans plus de 700 logements »
- **Face au risque** (hebdo du 22 décembre 2003) : « Qualité de l'air intérieur dans le logement »
- **Europe 1** (www.europe1.fr du 22 décembre 2003) : « La France lance une campagne antipollution dans 700 logements »
- **Le Figaro** (www.lefigaro.fr du 17 décembre) : « L'air intérieur mis sous surveillance »
- **Le Figaro** (quotidien national du 17 décembre 2003) : « L'air intérieur mis sous surveillance » ; « Encore plus de benzène dedans que dehors » ; « les leçons de l'Indoortron »
- **L'humanité** (quotidien national du 17 décembre 2003) : « Mesurer la pollution intérieure »
- **Le quotidien du médecin** (quotidien du 17 décembre 2003) : « Enquête sur la pollution intérieure »
- **Le Figaro** (quotidien national du 16 décembre 2003) : « campagne test pour 700 logements »
- **Le Parisien** (quotidien régional du 16 décembre 2003) : « Dépolluez votre maison ! »
- **20 minutes** (quotidien national du 16 décembre 2003) : « La pollution des apparts passée au peigne fin »
- **Libération** (quotidien national du 16 décembre 2003) : « L'atmosphère de 700 logements à la loupe »
- **La Croix** (quotidien national du 16 décembre 2003) : « Vérification de la qualité de l'air dans 700 logements »
- **L'Alsace** (quotidien régional du 16 décembre 2003) : « Quel air chez soi ? »
- **Ardennais** (quotidien régional du 16 décembre 2003) : « Pollution de l'air : 700 logements étudiés »
- **Dernières nouvelles d'Alsace** (quotidien régional du 16 décembre 2003) : « L'air pollué de nos maisons »
- **La nouvelle république du centre ouest** (quotidien du 16 décembre 2003) : « L'air de la maison loin d'être pur »
- **Le dauphiné libéré** (quotidien régional du 16 décembre 2003) : « Et si votre logement était pollué »
- **L'union** (quotidien régional du 16 décembre 2003) : « Pollution de l'air : 700 logements étudiés »
- **Infos France Télévisions** (infos.francetv.fr du 15 décembre 2003) : « Pollution : 700 logements analysés »
- **La Croix** (www.la-croix.com du 15 décembre 2003) : « Pollution de l'air intérieur : 700 logements passés au crible »
- **Media Tropical** (www.mediatropical.com du 15 décembre 2003) : « Pollution de l'air intérieur : 700 logements passés au crible en France »
- **Batiactu.com** (site internet du bâtiment du 15 décembre 2003) : « Vaste campagne de mesure de l'air inérieur »
- **Le Parisien** (www.leparisien.com du 15 décembre 2003) : « la France lance une campagne antipollution dans 700 logements »
- **RTL** (www.rtl.fr du 15/12/03) : « Qualité de l'air, la pollution à domicile »
- **TF1** (news.tf1.fr du 15 décembre 2003) : « Ouverture de la chasse à l'air vicié »
- **Club-Internet** (www.club-internet.fr du 15 décembre 2003) : « Pollution de l'air intérieur : 700 logements passés au crible en France »

- **Le Journal du Dimanche** (hebdomadaire national du 14 décembre 2003) : « La pollution maison à la loupe »
- **Techniques hospitalières** (mensuel de novembre 2003) : « La qualité de l'air intérieur, enjeu essentiel de santé environnementale »
- **Hexagone environnement** (trimestriel, hiver 2003) : « Pollution intérieure : le danger d'habiter enfin pris en compte »
- **Que Choisir** (mensuel de décembre 2003) : Dossier « La qualité de l'air intérieur »
- **Libération** (quotidien 13 novembre 2003) : « Y'a du monde à la maison »
- **Terrabilis** (13 décembre 2003) : « Bientôt une campagne nationale sur la pollution dans les locaux fermés »
- **Les quatre saisons du jardinage** (bimestriel de novembre-décembre 2003) : « Votre maison vous empoisonne ? »
- **Pollution atmosphérique** (mensuel de novembre 2003) : Le développement de la surveillance de la qualité de l'air : Strasbourg, le cas d'une métropole régionale frontalière
- **La Croix** (quotidien 4 novembre 2003) : « La qualité de l'air va être testée à l'intérieur de 700 logements »
- **Les Echos** (6 novembre 2003) : « L'air aussi pollué à l'intérieur qu'à l'extérieur »
- **Reuters** (3 novembre 2003, 16h13) : « Une campagne anti-pollution dans les logements d'ici la fin 2003 »
- **Nord éclair** (quotidien régional du 23 septembre 2003) : « Conférence sur la qualité de l'air »
- **Télé Star** (20 septembre 2003) : « Nos maisons aussi sont polluées »
- **Moniteur des travaux publics et du bâtiment** (hebdomadaire du 19 septembre 2003) : « La lutte contre l'insalubrité est un combat pour tous »
- **Parents** (mensuel famille d'octobre 2003) : « Une chambre saine pour votre nouveau-né »
- **Le journal du bâtiment** (hebdo 23 octobre 2003) : « Campagne nationale de prélèvement de l'air »
- **Le courrier de l'environnement** (hebdo 27 octobre 2003) : « Première campagne nationale analysant la qualité de l'air intérieur »
- **Sciences et Vie** (septembre 2003) : « Polluants domestiques, la chasse est ouverte »
- **Doctissimo** (www.doctissimo.fr) (23 juin 2003) : « La pollution envahit dans nos maisons »
- **Ortazar** (mai/juin 2003) : « Qualité de l'air intérieur »
- **Revue pollution atmosphérique** (mai 2003) : Lu sur le web « Le site Internet de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur »
- **Techni.cités** (8 mai 2003) : « Air intérieur, surveillez la qualité ! »
- **Agence France Presse économique** (6 mai 2003) : « greenpeace passe l'aspirateur à domicile pour traquer les produits chimiques »
- **Fil Fax Normandie** (18 avril 2003) : « L'habitat a-t-il un effet sur la santé ? »
- **RPF revue pratique du froid** (mensuel mars 2003) : « Les missions de l'Observatoire de l'air intérieur »
- **Pharmacie & dispositifs médicaux** (mensuel mars 2003) : « Ne pas lâcher prise »
- **Galvano Organo** (mensuel mars 2003) : « Avis négatif sur cinq éthers de glycol »
- **Economie & Construction** (trimestriel janvier 2003) : www.air-interieur.org
- **Ingénierie et Conseil** (trimestriel janvier 2003) : « Observatoire de la qualité de l'air intérieur, le site Internet est ouvert. »
- **L'environnement magazine** (mensuel janv-fév 2003) : « SGS traque la pollution intérieure »
- **Formule Air** (bulletin de la qualité de l'air en Aquitaine de janvier-février 2003) : « Les différentes formes de pollution de l'air intérieur »
- **Le journal du Dimanche** (hebdomadaire national du 19 janvier 2003) : « Des produits polluants dans les crèches »
- **Science et Vie junior** (mensuel mars 2003) : « Pollution « maison » »
- www.sante.gouv.fr (fév 2003) : les dossiers d'actualités sur la Sécurité Sanitaire
- www.sante.gouv.fr (fév 2003) : Conseil supérieur d'hygiène publique : avis relatif aux éthers de glycol »

SPOTS TV ET RADIO

- **Europe 1** du 16 décembre 2003 à 05 :45 :49 durée 00h02mn25s
- **RTL** du 16 décembre 2003 à 05 :02 :06 durée 00h01mn35s
- **RFM** du 16 décembre 2003 à 06 :00 :38 durée 00h01mn12s
- **RTL** du 16 décembre 2003 à 06 :10 :38 durée 00h01mn27s
- **RTL2** du 16 décembre 2003 à 06 :32 :22 durée 00h00mn27s
- **RTL** du 16 décembre 2003 à 6 :32 :48 durée 00h00mn21s
- **RTL** du 16 décembre 2003 à 07 :10 :05 durée 00h01mn29s
- **RTL2** du 16 décembre 2003 à 07 :32 :58 durée 00h00mn23s
- **Europe 1** du 16 décembre 2003 à 07 :41 :08 durée 00h02mn35s
- **RFM** du 16 décembre 2003 à 08 :00 :36 durée 00h00mn52s
- **France 2** : 16 décembre 2003 à 20:34:36 ; antenne 01mn36s Journal de 20h de David Pujadas
- **TF1** : 16 décembre 2003 20:25:11, durée 00h01mn49s
- **I TV** : 16 décembre 2003 à 18 :38 :34 ; durée 00h01mn53s
- **I TV** : 16 décembre 2003 à 18 :53 :36 ; durée 00h01mn53s
- **I TV** : 16 décembre 2003 à 18 :23 :29 ; durée 00h01mn53s
- **I TV** : 16 décembre 2003 à 18:08 :41 ; durée 00h01mn51s
- **I TV** : 16 décembre 2003 à 11 :13 :43 ; durée 00h01mn58s
- **Canal +** : 15 décembre 2003 à 20 :46 :45 ; durée 00h01mn48s Journal de Stéphanie Renouvin
- **France 3 IDF** : 15 décembre 2003 à 19 :14 :53 ; durée 00h02mn11s
- **France 3 IDF** : 15 décembre 2003 à 18:45:49 ; durée 00h07mn50s
- **BFM** du 15 décembre 2003 à 16 :59 :35 durée 00h00mn14s
- **RTL2** du 15 décembre 2003 à 19 :02 :18 durée 00h00mn21s
- **RTL** du 15 décembre 2003 à 19 :08 :23 durée 00h01mn10s
- **France inter** du 15 décembre 2003 à 20 :05 :27 durée 00h00mn19s
- **France Inter** : 13 décembre 2003, 1heure d'antenne, émission CO2 mon amour avec le Dr Déoux Suzanne.
- **France 3 IDF** : 26 novembre 2003, journal 19-20h
- **France info** du 22 novembre 2003 à 16 :19 :42 durée 00h01mn52s
- **France info** du 22 novembre 2003 à 17 :51 :15 durée 00h01mn52s
- **France info** du 22 novembre 2003 à 21 :51 :00 durée 00h01mn55s
- **RFM** du 19 novembre 2003 à 14 :57 :09 durée 00h02mn45s
- **France 3 Lorraine** : 18/11/03 à 18 :54 :00 ; durée 00h00mn30 « Ca vous regarde » de Samuel Peltier
- **France Bleu** : 5 novembre 2003, 13h30, antenne 19mn 17s : Gilbert Chevallier interview Andrée Buchmann, réponses aux questions des auditeurs sur l'air intérieur

- **France Bleu** : 5 novembre 2003, 13h30, antenne 6mn 14s : le forum France bleu, Gilbert Chevallier par du lancement de la campagne logements ;
- **TF1** : 4 novembre 2003, 20h15 : journal de 20h, Patrick Poivre-d'Arvor lance un reportage sur l'Observatoire ;
- **France Info** : 3 novembre 2003, 10h09, antenne 1mn 3s : L'info environnement de Nathalie Fontrel ;
- **France Info** : 3 novembre 2003, 07h07, antenne 1mn 1s : L'info environnement de Nathalie Fontrel ;
- **France Inter** : 1er novembre 2003, 14h05, antenne 4mn 31s : émission CO2 mon amour de Denis Cheissoux,