



# *Transport and Air Pollution*

## Transports et pollution de l'air

*3rd International Symposium / 3<sup>e</sup> Colloque international*  
Palais des Papes, Avignon, France

*6-10 June / juin 1994*

# *Conclusions*

## bilan

Robert JOUMARD  
*March/mars 1995*

### *Organizer / Organisateur*

Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité  
case 24 - 69675 Bron cedex - France  
Tel : (33) 72 36 23 00 - Fax : (33) 72 37 68 37

### *Organizing Committee / Comité d'organisation*

Robert Joumard, Jean Delsey, Nicole Péroche, Nicole Teillac (INRETS)  
Rémi Mayet (Commission Européenne)

### *Scientific Committee / Comité scientifique*

Bernard Bertrand	PSA Peugeot Citroën	F
José Carabajo	The World Bank	USA
Jean Delsey	INRETS	F
Christian Elichegaray	ADEME	F
Roger Evéquoz	OFEFP	CH
Bernard Festy	Univ. Paris V	F
Dieter Hassel	TÜV Rheinland	D
Walter Hecq	Univ. Libre Bruxelles	B
John Hickman	TRL	GB
Robert Joumard	INRETS	F
Rodoifo Lacy	DDF	Mexico
Tamás Merétei	Inst. Transport Sciences KTI	H
Norbert Metz	BMW AG	D
Zisis Samaras	Univ. Thessaloniki	GR
Denis Zmirou	Univ. Grenoble	F

*Sponsored by :* Avec l'aide de  
*COST, of the European Commission* **COST, de la Commission Européenne**  
*DG XI of the European Commission* **la DG XI de la Commission Européenne**

*Under the Patronage of* Sous le patronage de  
*the European Conference of the Ministers of Transport* la Conférence Européenne des Ministres des Transports

## CONTENT

<i>Introduction</i> .....	p. 3
1. <i>Scientific contributions</i> .....	p. 4
2. <i>Participants</i> .....	p. 6
3. <i>Budget</i> .....	p. 7
4. <i>To a next symposium "Transport and Air Pollution" ?</i> .....	p. 7
<i>Conclusion</i> .....	p. 10

<i>Appendix 1 : Transport and Air Pollution : scientific conclusions</i> .....	p. 11
<i>Appendix 2 : Detailed budget</i> .....	p. 12

## SOMMAIRE

<i>Introduction</i> .....	p. 3
1. <i>Communications scientifiques</i> .....	p. 4
2. <i>Participants</i> .....	p. 6
3. <i>Budget</i> .....	p. 7
4. <i>Un prochain colloque "Transports et Pollution de l'Air" ?</i> .....	p. 7
<i>Conclusion</i> .....	p. 10

<i>Annexe 1 : Transports et pollution de l'air : conclusions scientifiques</i> .....	p. 11
<i>Annexe 2 : Budget détaillé</i> .....	p. 12

## Introduction

Following the meetings held in Paris in 1987 and in Avignon in 1991, this new symposium was aimed at assessing scientific knowledge in the field of transport induced air pollution. As indicated in the Call for papers, all transport modes have been studied (road, railways, air, sea), as well as the impacts of air pollution to the environment (health effects, perceived pollution, acid rain, greenhouse effect, etc...):

- impacts of air pollution : biological and epidemiological studies of different pollutants, surveys relating to perceived pollution (odours, fumes, soiling), effects on the ecosystems, part played by the different pollution sources, dispersion models, air quality, etc...

- pollutant emissions : traffic characteristics, mobility, unit emissions for engines and vehicles, emission inventories for various transport modes at local, regional, global scales, etc...

- control and reduction methods : evolution of fuel and engine development, urban traffic management, transport policies, regulations, etc...

The symposium, whose French and English were the two official languages, was held at the Congress Centre located within the prestigious Palais des Papes (the papal palace of the XIVth century). An artistic and intellectual crossroad, Avignon is located at the heart of the Provence region, one of the most picturesque French areas.

## Introduction

Ce troisième colloque dans la lignée de ceux organisés en 1987 à Paris et en 1991 à Avignon, avait pour objectif d'établir un bilan des connaissances scientifiques sur la pollution de l'air liée aux transports. Tous les modes de transports ont été couverts (route, fer, air, mer), ainsi que l'ensemble des impacts de la pollution de l'air sur l'environnement. Les thèmes suivants ont été visés dans l'appel à communications :

- *impacts de la pollution de l'air* : études biologiques ou épidémiologiques des effets sur la santé des différents polluants, enquêtes sur la pollution sensible (odeurs, fumées, salissures), évolution des effets sur les écosystèmes, responsabilité des différentes sources, modèles de dispersion, qualité de l'air, ...

- *émissions de polluants* : caractéristiques des trafics, mobilité, comportements, émissions unitaires des moteurs et des véhicules, inventaires d'émissions des différents modes de transports aux niveaux local, régional et global, ...

- *moyens de contrôle et de réduction* : évolution des carburants, des moteurs, gestion des transports urbains, politiques de transport, réglementation, ...

Le Colloque, dont le français et l'anglais étaient les deux langues officielles, s'est tenu au Centre de congrès situé dans les murs du prestigieux Palais des Papes datant du XIV<sup>e</sup> siècle, en Avignon. Carrefour artistique et intellectuel, Avignon est situé au cœur de la Provence, dans l'une des plus belles régions de France.

## 1. Scientific contributions

- *Scientific contributions were presented in the three following forms:*
  - *oral contributions of 20 minutes each, plus 10 minutes for questions,*
  - *posters presenting the results of completed studies,*
  - *posters addressing on-going research, with no result provided.*

*Posters were displayed for 24 hours only, and two one-hour sessions were devoted to their presentation.*

*Oral contributions and posters had been selected after a call for papers and their acceptance by a Scientific Committee considering a number of standard criteria. Posters dealing with on-going research had been the subject of a late specific call for posters, aimed at presenting only on-going studies, which had not yielded any result yet.*

*• 156 proposals had been received, in which 137 in answer to the general call for papers, and 19 in answer to the specific call for papers concerning on-going research. 11 proposals had been discarded, 135 accepted (sometimes after changes and merging of a number of them). Finally, 97 contributions were presented: 42 oral contributions, 47 posters and 8 posters about on-going research, with a significant representativity of western countries (Table 1). The significant number of contributions accepted (often in the poster form) and then cancelled by their authors from non-western european countries is to be noted.*

*• The three main topics of the symposium (impact, emissions, solutions) were diversely covered. The highest quality of the contributions was observed in the emission field, grouping more than a half of oral contributions. This could be explained by the significant relationships between the symposium organisers and COST Action 319 "Estimation of pollutant emissions from transport". Quality*

## 1. Communications scientifiques

- Les communications scientifiques ont été faites sous les trois formes suivantes :
  - communications orales, d'une durée de 20 minutes plus 10 minutes de questions,
  - posters présentant des résultats de recherche terminée,
  - posters de recherche en cours, sans résultat.

Les posters étaient exposés durant 24 heures seulement, dont deux séances de une heure qui leur étaient réservées.

Communications orales et posters étaient issus de l'appel à communications et acceptés par le Comité Scientifique sur critères scientifiques classiques. Les posters de recherche en cours étaient issus d'un appel à posters spécifique, très tardif, et ne visaient qu'à présenter des recherches en cours, non terminées.

• Nous avons reçu 156 propositions de communications, 137 en réponse à l'appel général, 19 en réponse à l'appel de posters pour recherches en cours. 11 propositions ont été refusées, 135 acceptées (après éventuelle modification et fusion de propositions), et finalement 97 présentées : 42 communications orales, 47 posters et 8 posters de recherche en cours, avec une très forte présence ouest-européenne (cf. tableau 1). Il est à noter le fort taux de communications acceptées (souvent des posters), puis annulées par des auteurs non ouest-européens.

• Les trois grands thèmes du colloque (impact, émissions, solutions) ont été diversement couverts (cf tableau 2). La qualité des communications a été la plus élevée pour le thème émissions qui regroupe plus de la moitié des communications orales, ce qui est normal étant donné les liens forts des organisateurs avec l'action COST 319 "Estimation des émissions de polluants par les transports". La qualité du thème impact était plus

	France	Western Europe Ouest - France	Eastern Europe Est	USA + CDN	Developing countries PED	Σ
Oral Communications orales	11	27	0	2	2	42
Posters, actes posters / proceedings	9	24	5	2	7	47
On-going research posters recherches en cours	2	4	0	1	1	8
Σ	22	55	5	5	10	97
Proceedings / actes	10	24	0	2	2	38

Tableau 1 : Distribution des communications présentées et des actes selon le type et le pays d'origine.

Table 1 : Distribution of contributions and proceedings as a function of presentation type and country of origin.

	Impact	Emissions	Solutions
<i>Oral Communications orales</i>	11	22	9
<i>Posters, actes posters / proceedings</i>	20	19	8
<i>On-going research posters recherches en cours</i>	4	2	2
$\Sigma$	35	43	19
<i>Proceedings / actes</i>	11	19	8

Tableau 2 : Distribution des communications présentées et des actes par grand thème.

Table 2 : *Distribution of contributions and proceedings per main topic.*

*of the papers in the impact field presented mainly in the poster form was lower. The last topic addressed "solutions" has been poorly covered, amounting to one fifth of all the contributions, with a great number of posters not presented by their authors.*

*"Impact" issues on the one hand, and "Solutions" issues on the other hand, were relatively poorly addressed. This can be explained essentially by low research (especially in the first case), and by the difficulty of getting in touch with the people involved (especially in the second case). Symposium scientific conclusions mainly determined from the conclusions drawn by session chairmen confirm such an analysis and detail the state of the art discussed during the symposium. These are given in Appendix 1.*

*Scientific quality of the papers presented was generally good and often excellent, with nevertheless 10% of poor level oral contributions which could have been presented in the poster form, and 10% of the posters which deserved to be presented orally.*

- *Two posters were selected by a committee including three members of the Scientific Committee (J. Delsey, J. Hickman and Z. Samaras) aimed at awarding valuable poster prizes: an American team and a French team were honoured.*

- *Posters were published in a 6-page paper form in the symposium poster proceedings (INRETS proceedings n° 37). Posters related to on-going research were published in the form of one-page abstracts. Oral contributions were published in pre-proceedings (8 pages each). Symposium proceedings will be published in the "Science of Total Environment" journal (Volume 169/1,2), Elsevier editor, on September, 1995.*

*Pre-proceedings, "poster" proceedings and "on-going research poster" proceedings were distributed to all participants during the symposium, while proceedings will be sent automatically after publication. Only poster proceedings and symposium proceedings will be available for sale after the symposium.*

faible, présenté essentiellement sous forme de posters. Le dernier thème "solutions" a été peu couvert, ne rassemblant qu'un cinquième des communications, avec de nombreux posters non présentés.

Nous avons donc eu une faiblesse relative du thème "impact" d'une part, du thème "solutions" d'autre part. Les raisons en sont apparemment la faiblesse de la recherche (dans le premier cas surtout), et la difficulté d'atteindre les milieux ad-hoc (dans le second cas surtout). Les conclusions scientifiques du congrès, tirées notamment à partir des conclusions des présidents de séance, reviennent sur cette analyse et détaillent l'état de l'art effectué lors du colloque. On les trouvera en annexe 1.

La qualité scientifique des communications présentées était généralement bonne et très souvent excellente, avec cependant 10 % des communications orales médiocres qui auraient dû être présentées sous forme de poster, et 10 % des posters qui auraient mérité une présentation orale.

- Deux posters ont été choisis par un comité composés de trois membres du Comité Scientifique (J. Delsey, J. Hickman et Z. Samaras) pour les prix poster, d'une valeur tout à fait honorable : une équipe américaine et une équipe française.
- Les posters ont été édités sous forme d'article de six pages chacun dans les actes posters du colloque (actes INRETS n° 37). Les posters en cours ont été édités sous forme de résumés d'une page. Les communications orales ont été éditées sous forme de préactes (huit pages par communication), tandis que les actes en seront publiés par la revue Science of the Total Environment publiée par Elsevier (volume 169/1,2), en septembre 1995.

Préactes, actes "posters" et actes "posters de recherche en cours" ont été distribués aux participants lors du colloque, tandis que les actes leur seront envoyés automatiquement lors de leur parution. Seuls les actes posters et les actes sont diffusées après le congrès.

	France	Western Europe Ouest - France	Eastern Europe Est	USA + CDN	Developing countries PED	$\Sigma$
Paris 2-3 juin 1987	129	7	0	0	0	136
Avignon 10-13 sept. 1991	75	64	2	3	2	146
<b>Avignon 6-10 juin 1994</b>	<b>75</b>	<b>95</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>190</b>
(N countries / nombre de pays)	(1)	(14)	(5)	(2)	(5)	(27)

Tableau 3 : Évolution de la distribution des participants par pays au cours des trois colloques "Transports et pollution de l'air".

Table 3 : Evolution of participant distribution per country over the three symposiums "Transport and Air Pollution".

The referee of oral contributions to be published in the proceedings had been established by the symposium Scientific Committee during the second term of the year 1994, and then by the Scientific Committee of the editing journal.

Le referee des communications orales pour publication dans les actes a été effectué par le Comité Scientifique du colloque au cours du deuxième semestre 1994, puis par le propre Comité Scientifique de la revue éditrice.

## 2. Participants

190 participants attended the symposium (6 persons of the technical staff and 21 accompanying persons excluded), from 27 countries (Table 3: distribution per country type).

## 2. Participants

190 personnes ont participé au congrès (hors 6 personnels techniques et 21 accompagnants), provenant de 27 pays (cf. la distribution par type de pays tableau 3).

Si l'on analyse l'évolution des participants au cours des trois congrès, l'éloignement de Paris et le caractère bilingue du congrès d'Avignon en 1991 a fait chuter la participation française par rapport au congrès de Paris en 1987 et a apporté près de la moitié des participants étrangers. En 1994, cette évolution s'est poursuivie avec une stabilité de la participation française, une augmentation de près de 50% de la participation des pays étrangers d'Europe de l'Ouest et un triplement de la participation des pays non ouest-européens, l'augmentation de la participation générale étant de +30 %. La participation de l'Europe de l'Ouest hors France est donc maintenant essentielle (50% des participants), avec une forte participation italienne (17), britannique (16), allemande (12) et suisse (10), et la quasi-absence de la péninsule ibérique (2 Espagnols, aucun Portugais). La participation des pays non ouest-européens quant à elle reste assez faible (10 % de l'ensemble).

La présence effective lors des séances a toujours été importante. Cette participation s'est approximativement établie à 140 le lundi, à près de 156 du mardi au jeudi, et à près de 94 le vendredi.

Effective attendance to all the sessions has always been very significant: 140 persons on Monday, about 156 from Tuesday to Thursday and near 94 on Friday.

	Coût marginal <i>marginal cost</i>	Recettes <i>Revenues</i>	Participants
Avignon 1991	445		146
Avignon 1994	571	627	190

Tableau 4 : Évolution des coûts (kFF HT) marginaux, des recettes et du nombre de participants de 1991 à 1994.  
*Table 4 : Evolution of the marginal cost (FF, tax not included), revenues and participant number from 1991 to 1994.*

### 3. Budget

*The global budget, including expenditures and Inrets contribution amounted to 965 kFF, tax excluded.*

*Expenditures and revenues given in Appendix 2 are distributed as follows:*

- 56% of expenditures correspond to subcontracted tasks and 41% to Inrets staff support.

- Costs borne by Inrets amount to 424 kF, i.e 30 kF for computing tasks and 394 kF for staff support. Working time has been accurately assessed for Inrets staff over the various stages of the symposium organisation. It amounts to 8.2 months, with the following breakdown: 3.8 months for a senior researcher and 4.4 months for a secretary or a technician.

- Revenues correspond for 48% to application fees and for 38% to Inrets contribution.

- Marginal costs (to the exclusion of Inrets staff support) were covered at 110%, allowing a limited coverage of staff support expenses borne by Inrets, by about 14%.

If comparing the budgets of the two symposiums organised in Avignon in 1991 and 1994 (Table 4), the marginal cost per capita did not increase in actual francs and decreased by 8% in constant francs, which can be explained by a better cost control and above all by an increase in attendance against similar standing charges.

### 4. To a next symposium "Transport and Air Pollution"?

*The conclusions drawn for Avignon 1994 and the discussion held with the Scientific Committee enable us to make precise proposals for the future. In Europe, three scientific symposiums are periodically held addressing topics very close to those dealt with in Avignon:*

- Highway and Urban Pollution, held every three

### 3. Budget

Le budget global comprenant dépenses et participation Inrets s'élève à 965 kFF HT.

Les recettes et dépenses, présentées en annexe 2, font apparaître les éléments suivants :

- Les dépenses sont dues à 56 % à la sous-traitance et à 41 % aux frais de personnel Inrets.

- Les coûts à la charge de l'Inrets se montent à 424 kF soient 30 kF d'informatique et 394 kF de personnel. Les temps de travail ont été évalués précisément pour les personnels de l'Inrets au cours des différentes étapes de l'organisation du colloque. Ils s'établissent à 8,2 mois, soient 3,8 mois de directeur de recherche et 4,4 mois de secrétaire ou technicien.

- Les recettes proviennent à 48 % des inscriptions et à 38 % de la participation de l'Inrets.

- Le coût marginal (hors frais de personnel Inrets) est couvert à 110 %, permettant une faible couverture des frais de personnel engagés par l'Inrets, de près de 14 %.

Si nous comparons les budgets des deux colloques que nous avons organisés à Avignon en 1991 et en 1994 (cf. tab. 4), le coût marginal par participant n'a pas augmenté en francs réels, et a diminué de -8 % en francs constants, ce qui est dû à une meilleure maîtrise des coûts et surtout à une augmentation de la participation pour des charges fixes qui restent analogues.

### 4. Un prochain colloque "Transports et Pollution de l'Air" ?

Ce bilan d'Avignon 1994 et le débat que nous avons eu avec le Conseil Scientifique nous permettent de faire des propositions précises pour la suite. En Europe trois colloques scientifiques se tiennent sur des thèmes proches du colloque d'Avignon :

- *Highway and Urban Pollution*, qui se tient tous

*years in various countries, organised by Middlesex University in Great Britain. This meeting is less transport-oriented and includes issues related to water pollution. The fifth meeting will take place in Copenhague on May, 1995.*

*- Traffic Induced Air Pollution, up to now organised every two years in Graz, Austria, by Graz University. It is technology-oriented and is mainly directed towards german-speaking people (even if it is a bilingual symposium). The fourth meeting will be held in May 1996, four years after the previous one.*

*- Transport and Air Pollution, held in 1987, 1991 and 1994.*

*The organisers agreed on a three-year time interval between each symposium. The symposium organised by Inrets is considered as a high-quality meeting and it has been considered that it should be maintained to foster the capacity of European people to organise very high performance symposiums. It is therefore proposed to organise the fourth meeting in 1997.*

#### **Scientific orientation**

*Each of the three European symposiums has its own orientations. The main asset of the Transport and Air Pollution symposium is pluridisciplinarity: biology and physico-chemical aspects of transport impact, engineering science in the emission field, technology, traffic engineering and economy related to the "control and reduction tools" topic. This general orientation will therefore be maintained with prevailing consideration of current and future vehicles, and of current issues.*

*As compared to 1994, issues related to "impacts" and "control and reduction tools" should be more thoroughly studied. To obtain high-quality proposals in a sufficient number, a first alternative seems to be the widening of the call for papers to fields poorly covered. In the opinion of a large number of people involved, only the lack of studies into these fields can explain such a poor representation in 1994. Will the situation change?*

#### **Location and span**

*Avignon is a very pleasant town, with a good image, which is somewhat associated with the "Transport and Air Pollution" symposium. It is therefore suggested to repeat the symposium in Avignon, which facilitates the whole organisation.*

*Symposium duration, from Monday 10 am to Friday 12 am in 1994 can be slightly extended to Friday afternoon in the future. Since the duration of oral papers (30 min) and the absence of simultaneous sessions have*

les trois ans dans un pays différent, organisé par l'Université de Middlesex en Grande Bretagne, moins orienté politique de transport, mais intégrant la pollution des eaux. La cinquième édition a lieu à Copenhague en mai 1995.

*- Traffic Induced Air Pollution* organisé jusqu'à présent tous les deux ans à Graz en Autriche par l'Université de Graz. Il est assez orienté sur la technologie et s'adresse essentiellement aux germanophones (bien que bilingue). La quatrième édition se tiendra en mai 1996, quatre ans après la précédente édition.

*- Transports et Pollution de l'Air* qui a eu lieu en 1987, 1991 et 1994.

Il semble y avoir accord entre les différents organisateurs pour une périodicité de trois ans de chacun des trois colloques. Le colloque que nous organisons s'étant imposé comme de bonne qualité, il nous semble évident de devoir continuer, pour promouvoir la capacité des Européens de ce domaine à organiser des congrès de haut niveau. Nous proposons donc d'organiser la quatrième édition du colloque en 1997.

#### **Orientation scientifique**

Chacun des trois congrès européens a ses orientations spécifiques, la pluridisciplinarité du colloque Transports et pollution de l'air étant sa force : biologie et physico-chimie du thème impact, sciences de l'ingénieur du thème émissions, technologie, ingénierie du trafic et économie du thème "moyen de contrôle et de réduction". On gardera donc cette orientation générale, mais en prenant en compte prioritairement les véhicules d'aujourd'hui et de demain, et les questions actuelles.

Par rapport à 1994 il conviendrait de renforcer les thèmes "impacts" et "moyen de contrôle et de réduction". Pour obtenir des propositions de qualité en nombre suffisant, une première possibilité semble être d'élargir le mailing de l'appel à communications à des milieux mal couverts. De l'avis de beaucoup, c'est cependant le manque de recherches dans ces domaines qui explique leur relative faiblesse en 1994. Cela va-t-il évoluer ?

#### **Lieu et volume**

Avignon est une ville très agréable, bénéficiant d'une bonne image, et qui est en quelque sorte associée au colloque Transports et pollution de l'air. Nous proposons donc de reconduire le congrès à Avignon, ce qui de plus en facilite l'organisation.

La durée du colloque, du lundi 10h au vendredi 12h en 1994, peut sans doute être très légèrement étendue le vendredi. La durée de chaque communication orale (30 mn) et l'absence de séances parallèles étant très appréciées,

*been very appreciated, the number of papers presented could be slightly increased, may be up to 48. The number of posters could be significantly increased to 26 posters and 10 posters for on-going studies for each of the three topics, i.e 108 globally.*

*Even if the effective number of participants to sessions is physically limited, for a same rate of effective participation, a greater number of people could be contemplated in the future. Nevertheless, in order to maintain a good quality of contacts between all participants, the registration number should be limited to 250.*

#### **Scientific Committee and paper selection**

*The members of the Scientific Committee are specifically selected for each meeting. They can differ from one meeting to the other. It should be extended to representatives of non european countries. Proposals have already been made and will be studied in due time.*

*As regards contributions, the 10% of bad choice observed in 1994 should be avoided for oral contributions as well as for posters. A two-step selection operation should be performed:*

- for a final selection of 48 oral papers, select the 70 best abstracts and then require the whole documents,
- select the 48 best papers for oral contributions.

*This requires the extension of symposium preparation time - and thus the age of presented studies - by two months, or may be one month only if being very strict. For a symposium to be held for example on June 1997, call for papers should be sent out on March, 1996, the deadline for receiving abstracts should be set to the end of January, 1997.*

#### **Symposium programme**

*The general 1994 organization should be maintained, in particular as regards the poster programme. To better inform non specialists, each sub-topic could be briefly presented by the session chairman (5 min.), and not necessarily by a specialist in place of an oral contribution in this field.*

*The quality of breaks, lunches and reception has been highly appreciated and should be maintained. The type of entertainment proposed should nevertheless be changed (Provençal in 1991, gardian and flamenco in 1994): classical or baroque music, circus, modern?*

le nombre de communications pourrait ainsi être légèrement augmenté et porté peut-être à 48. Le nombre de posters pourrait être quant à lui largement augmenté, en étant porté à 26 posters et 10 posters de recherche en cours pour chacun des trois thèmes, soient 108 en tout.

Bien que le nombre de participants effectif aux séances soit physiquement limité, on pourrait, pour un même taux de fréquentation effective, accueillir nettement plus de participants. Cependant pour garder une bonne qualité de contact entre participants, il conviendra de limiter les inscriptions à 250.

#### **Conseil Scientifique et choix des communications**

Le Conseil Scientifique est spécifique à chaque édition du colloque ; il peut donc changer d'une édition à l'autre. Il conviendrait de l'élargir encore plus aux pays non-européens ; des propositions en ce sens ont été faites et seront examinées le moment venu.

Pour la sélection des communications il faudrait éviter les 10 % de mauvais choix observés en 1994 pour les communications orales comme pour les posters. On propose donc un choix en deux étapes :

- pour une sélection finale de 48 communications orales, sélectionner les 70 meilleurs résumés, et demander le texte complet,
- sélectionner les 48 meilleurs textes pour une communication orale.

Cela rallonge la durée de préparation du colloque et donc l'âge des recherches présentées, de deux mois, éventuellement d'un seul mois si l'on est très strict. Pour un colloque se tenant par exemple en juin 1997, l'appel à communications devrait être diffusé en mars 1996, la date limite de réception des résumés fixée à fin janvier 1997.

#### **Programme du colloque**

L'organisation générale de 1994 devrait être reconduite en maintenant notamment le programme posters. Afin d'éclairer quelque peu les non-spécialistes, chaque sous-thème pourrait être introduit par le président de séance pendant cinq minutes, sans aller jusqu'à inviter des spécialistes qui prendraient la place d'une communication.

La qualité des pauses, des repas et de la réception a été appréciée et devrait être reconduite. Le spectacle de la réception devrait néanmoins changer de style (provençale en 1991, gardian et flamenco en 1994) : musique classique, baroque, spectacle de cirque, contemporain ?

## **Conclusion**

*In the organisers' opinion, the "Transport and Air Pollution" symposium, held in Avignon from 6 to 10 June, 1994, has been a real success either with respect to the scientific contribution number and quality, or with respect to the number of participants and countries of origin, as well as when considering general atmosphere or financial aspects.*

*Despite the great number of favorable opinions from the participants, it is not up to the committee to assess participant standpoints, which are nevertheless essential. The opinion of the participants to the Avignon symposium 1994 will be reflected in the attendance level to the next meeting to be held in 1997. Organisational elements presented here are only proposals from acquired experience. After thinking over, the introduction of new elements would be desirable to improve symposium quality and to dynamize it, thus avoiding routine.*

## **Conclusion**

Du point de vue des organisateurs, le colloque "Transports et pollution de l'air" qui s'est tenu à Avignon du 6 au 10 juin 1994 a été un succès tant sur le plan du nombre et de la qualité des communications scientifiques, du nombre et de l'origine des participants, de l'ambiance générale, que sur le plan financier.

Malgré les échos tout à fait favorables reçus des participants, il ne nous appartient pas d'évaluer le point de vue, essentiel, des participants. L'avis des participants au congrès d'Avignon 1994 se traduira par le niveau de participation à la prochaine édition du colloque, en 1997. Pour celui-ci les éléments d'organisation que nous avons présentés ne sont que des propositions issues de l'expérience antérieure. Après réflexion, l'introduction d'éléments nouveaux serait cependant souhaitable pour améliorer la qualité du colloque et afin de le dynamiser en évitant la routine.

## *Transport and Air Pollution: scientific conclusions*

### *1 - Thematic field*

97 papers were presented in three different forms: oral contributions, standard posters and posters related to in-progress research. 38 oral contributions were published in the proceedings. The three following fields of interest were covered:

- one paper out of three addressed the air pollution impact on the environment: air quality, health, perceivable pollution, dispersion models.
- about one paper out of two related to transport-induced pollutant emissions: traffic analysis, unit emissions of passenger cars and duty vehicles, inventories, non-road transport emissions,
- one paper out of five investigated potential solutions through urban transport management, transport policies or control and reduction technologies.

There were a great number of disciplines and specialists involved: biology, chemistry, mechanics, thermics, engineers, physicists, economists, traffic specialists, etc... Despite this great variety of specialists, most participants attended all the sessions, whether being related to their field of competence or not. It was very comforting for us since this was one of our objectives: associate diversified approaches around one topic - transport-related air pollution -, contribute to a better integration of individuals and methods, give to everybody the occasion of well positioning the ins and outs of his/her research studies.

Indeed, the thematic choices made in Avignon were not the only possible ones as evidenced by the two other symposiums periodically organized in Europe and addressing similar problematics:

- the Highway and Urban Pollution symposium which includes a large part devoted to impacts, associating air pollution, highway runoff and noise,
- the Traffic Induced Air Pollution symposium, held in Graz, Austria, mostly directed towards vehicle technology, even if some other aspects are also discussed.

To which extent the thematic choices initially made for the Avignon symposium have been correctly covered by the papers read?

## *Transports et pollution de l'air : conclusions scientifiques*

### *1 - Le champ thématique*

97 communications ont été présentées sous trois formes différentes : communications orales, posters classiques, et posters de recherches en cours. 38 des communications orales sont publiées dans ces actes. Thématiquement le colloque a cherché à couvrir l'ensemble des trois champs suivants :

- une communication sur trois a traité de l'impact sur l'environnement de la pollution de l'air : qualité de l'air, santé, pollution sensible, modèles de dispersion,
- presque une communication sur deux a trait aux émissions de polluants par les transports : analyse du trafic, émissions unitaires des voitures particulières et des véhicules utilitaires, inventaires, émissions des transports non-routiers,
- une communication sur cinq a exploré les solutions potentielles, à travers la gestion des transports urbains, les politiques de transport, ou les technologies de contrôle et de réduction.

Les disciplines concernées sont nombreuses : biologie, chimie, mécanique, thermique, ingénieur, physicien, économiste, ingénieur trafic... Malgré cette diversité des approches, l'essentiel des congressistes a assisté à l'ensemble du congrès, aux communications de leur propre spécialité comme aux autres. Cela est très réconfortant car c'était l'un de nos objectifs : associer les approches les plus diverses autour du thème unique de la pollution de l'air due aux transports, contribuer à une meilleure intégration des hommes et des méthodes, donner l'occasion à chacun de bien situer les tenants et les aboutissants de ses propres recherches.

Les choix thématiques effectués à Avignon ne sont bien sûr pas les seuls possibles comme en font foi les deux autres congrès organisés périodiquement en Europe sur une problématique proche :

- le congrès Highway and Urban Pollution dont la partie impact est très développée, associant au thème pollution de l'air, les eaux de ruissellement (Highway runoff) et le bruit,
- le congrès Traffic Induced Air Pollution qui se tient à Graz en Autriche, très orienté sur la technologie des véhicules, bien qu'intégrant les autres aspects.

Dans quelles mesures les choix thématiques faits initialement pour Avignon ont-ils été correctement couverts par les communications ?

## *The balance between the impact/emission/alternative issues*

*First, the relatively poor part devoted to the topic "impact to the environment" is to be observed; may be for organisational reasons, but may be owing to the reduced number of studies performed in this field. The revival of studies into impacts to the environment of transport-related pollution has been noted, but they are still in their early stages. On the second hand, the third topic (solutions) has not been very present, may be due to the significant development recently observed with the adoption of catalysts for passenger cars, to the difficulty of combining economic or on-site researches, which are specific to such a field, with researches addressing the two first topics, which are mostly experimental. Lastly, the papers poorly dealt with trip futurology, the psychological aspect of transport demand related to passenger cars. But the determining factors of transport-induced air pollution precisely relate to life styles and national and regional development. More generally, the link between transport and air pollution could be more thoroughly studied from the standpoint of intermodality and societal organization (work at home, home-work-trade proximity, tourist flows, etc..).*

## *The balande between the transport modes*

*The study of various transport modes showed the traditionnally prevailing part of passenger cars. Nevertheless, a promissing share was devoted to duty vehicles and non-road systems, except the railway mode which was completely ignored. Such a readjustment should be continued in the future, since these transport modes significantly contribute to air pollution, whether directly or indirectly by considering the vehicle life cycle. On the other hand, they meet a very significant part of transport demand and could efficiently contribute to solve the environmental issues in the transport field.*

*These observations about the poor number of papers about one topic or the other do not constitute a critical analysis of the contributions in the involved fields, on the contrary: these were high quality contributions and had the merit of opening up topics which are not usually addressed. The detailed conclusions drawn from the various papers and in collaboration with the session chairmen evidence such a fact.*

## **L'équilibre des thèmes impact/émissions/solutions**

On remarque tout d'abord la relative faiblesse du thème "impact sur l'environnement", sans doute pour des raisons d'organisation, mais aussi peut-être en raison de la faiblesse de la recherche elle-même. On constate en effet depuis peu une relance des études en matière d'impacts sur l'environnement de la pollution par les transports, mais les recherches sur ces thèmes ne font que démarquer. En second lieu le troisième thème (solutions) est assez peu présent, peut-être à cause du grand pas qui a été effectué récemment avec l'adoption du pot catalytique pour les voitures particulières, mais aussi sans doute en raison de la difficulté d'intégrer les recherches économiques ou de terrain, assez spécifiques à ce thème, aux recherches essentiellement expérimentales des deux premiers thèmes. On remarquera enfin que le champ couvert par ce colloque a peu traité de la prospective des déplacements, ni de la psychosociologie de la demande de transport par automobile particulière, alors que les facteurs déterminants de la pollution de l'air des transports relèvent aujourd'hui des modes de vie, de l'aménagement du territoire. Plus généralement le lien entre les transports et la pollution de l'air pourrait être davantage examiné sous l'angle de l'intermodalité et de l'organisation sociétale (télétravail, proximité domicile-travail-commerce, flux touristiques...).

## **L'équilibre des modes de transports**

Le traitement des différents modes de transport fait apparaître la prédominance traditionnelle des voitures particulières. Cependant, les véhicules utilitaires et les modes non routiers ont occupé lors du colloque une place prometteuse, le chemin de fer mis à part car entièrement absent. Ce rééquilibrage devrait se poursuivre, d'une part car ces modes de transport participent largement à la pollution de l'air, directement ou en considérant le cycle de vie des véhicules, d'autre part parce qu'ils satisfont une part très importante de la demande de transport et pourraient pour certains d'entre eux participer efficacement à la solution des problèmes d'environnement dans le domaine des transports.

Ces observations sur l'insuffisance de tel ou tel thème ne constituent en rien une critique de la qualité des communications s'y référant, au contraire : elles sont toutes de qualité remarquable et ont l'avantage de défricher des sujets souvent peu couverts traditionnellement. Les conclusions détaillées que nous tirons ci-dessous à partir des différentes communications et avec l'aide des présidents de séance en donneront une idée, bien sûr trop synthétique.

## 2 - Detailed conclusions as a function of the topic addressed

### Impact to the environment

*Measuring air quality continuously through measurement networks or more occasionally as part of specific measurement campaigns yielded basic information which is necessary to assess the environmental quality and its evolution. We noted with pleasure a contribution including such a type of data for a great African conurbation, where measurements are very rarely performed. These showed particularly high hydrocarbon concentrations, explained by the combined action of very polluting vehicles and frequent traffic congestions. The significant role of urbanization and of the local and regional air pollution issues is to be observed in a great number of developing countries, and more specifically in Latin America.*

*A specific attention was paid to perceivable pollution, measured either in urban and residential areas, or in Alpine valleys under high traffic conditions. In both cases, the population is very sensitive to road nuisances and in particular to air pollution. The methods used seem to be high-performance and rigorous methods which consider air pollution in combination with a number of other societal issues.*

*In a more prospective manner, the difficulty of performing epidemiological surveys related to air pollution is well known. One of the studies presented was aimed at developing an exposure index which could be used during such studies. This research, if completed, will undoubtedly have a significant impact for assessing the consequences of vehicle pollution on health. Measurement campaigns carried out in the centre of a large conurbation and in an Alpine valley showed the high level of aromatic hydrocarbons in the environment, mainly of benzene which is a health hazard for the population. These vehicle pollutant emissions should be measured more systematically than it is the case at present.*

*In large conurbations, the data recorded using measurement networks are used to determine the relationships between emissions, maximum or integrated concentrations and weather parameters. The most acute case relates to pollution peaks for which considering low winds, inversions and atmospheric photochemistry is made very difficult and which has not allowed the prediction of air quality with a minimum reliability yet. In addition, two papers in this field demonstrated that a rigorous approach, based on sufficient series of data, is required for these measurement networks.*

## 2 - Les conclusions détaillées par thèmes

### Impact sur l'environnement

La mesure de la qualité de l'air, effectuée de manière permanente à l'aide des réseaux de mesure, ou de manière plus épisodique dans le cadre de campagnes spécifiques fournit une information de base indispensable pour apprécier la qualité de notre environnement et son évolution. On a noté avec plaisir la présentation de ce type de données pour une grande métropole africaine, où les mesures sont relativement rares. Celles-ci indiquent des concentrations d'hydrocarbures particulièrement élevées, attribuées à la combinaison de véhicules très polluants et à de fréquents embouteillages. On relève l'importance de l'urbanisation et des problèmes de pollution de l'air locale et régionale, dans de très nombreux pays en développement, et notamment en Amérique Latine.

Une attention particulière a été portée à la pollution sensible, mesurée soit en zone urbaine et résidentielle, soit dans une vallée alpine traversée par un fort trafic. Dans les deux cas la population est très sensible aux nuisances de la route et particulièrement à la pollution de l'air. Les méthodes utilisées semblent très performantes et rigoureuses et permettent de situer la pollution de l'air parmi les autres problèmes de société.

De manière plus prospective, on connaît la difficulté des enquêtes épidémiologiques en pollution de l'air. L'une des études présentées vise à essayer de mettre au point un indice d'exposition qui serait utilisable pour ces études. Nul doute que ce travail de recherche, s'il aboutit, aura des retombées très importantes pour l'évaluation des conséquences sanitaires de la pollution automobile. Des campagnes de mesures effectuées aussi bien au centre d'une grande agglomération que dans une vallée alpine ont montré le niveau élevé des hydrocarbures aromatiques dans notre environnement, et tout d'abord du benzène, qui présente un risque pour la population. Ces polluants liés à l'automobile devraient être mesurés plus systématiquement qu'aujourd'hui.

Les données obtenues par les réseaux de mesure des grandes agglomérations permettent de s'interroger sur les relations entre émissions, concentrations maximales ou intégrées, et paramètres météorologiques. Le cas le plus aigu est celui des pointes de pollution où la prise en compte particulièrement difficile des vents faibles, des inversions et de la photochimie atmosphérique ne permet pas encore de prévoir la qualité de l'air avec un minimum de fiabilité. Les deux exposés sur ce thème ont en outre montré la nécessité pour les réseaux de mesure d'avoir une approche rigoureuse, appuyée sur des séries de données suffisantes.

Au niveau local, le calcul et la visualisation des écoulements à petite échelle en site urbain et au voisinage des voies de

*At a local level, calculating and displaying flows at a small scale in an urban site and near traffic paths are in progress. The significance of taking into account micrometeorological and turbulence factors was highlighted. It appears that Gaussian models of Hiway or Caline types, which are currently used in the USA, tend to underestimate the environmental pollution domains significantly. Nevertheless, it should be noted that, even if purely dynamic aspects of dispersion are the subject of a number of studies, photochemical reactions are very rarely considered, at least at a local scale.*

### **Emissions**

*First, air quality is dependent upon pollutant mass emissions. In this respect, emission inventories are essential tools for calculating the pollutant mass emissions and assessing the share of various emission sources in a prescribed geographical area. Significant progresses have been made in the past, but substantial improvements should be made yet to harmonize the different calculation models, to better solve the issues considering space and time factors, to better define input data. Indeed, inventory accuracy firstly depends on the quality of input data, which are, in the transport field, vehicle fleet, traffic data and emission factors. It should be regretted that inventory accuracy is nearly never assessed nor indicated.*

*At a European level, these concerns constitute the heart of a scientific and technical cooperation action which groups most of the specialists in the field: the COST action 319 "Estimation of pollutant emissions from transport". This group took an active part in the symposium organization.*

*Assessing vehicle unit emissions of passenger cars requires at the same time:*

- an accurate knowledge of the mechanical operation of the vehicle,*
- a knowledge of vehicle actual use conditions, from data provided by on-board measuring systems and surveys,*
- emission measuring conditions on a chassis dynamometer be very close to real-world conditions.*

*This is particularly true for cold start conditions whose duration and significance depend on the driver's behaviour. The share of cold start emissions can be very significant in urban areas (about 60% for vehicles fitted with catalysts), mostly due to very short trips (less than 6 kilometers). As regards short trips, there is a great potential for limiting emissions through modal transfers. In addition, extending these measurement conditions recommended by the European standard to negative temperatures would*

circulation progresse. L'importance de la prise en compte des facteurs micrométéorologiques et de la turbulence a été soulignée. Il est ainsi apparu que des modèles gaussiens du type Hiway ou Caline, bien qu'assez couramment utilisés aux USA, tendaient à sous-estimer de manière notable les champs de pollution dans l'environnement. On notera cependant que si les aspects purement dynamiques de la dispersion font l'objet de nombreux travaux, la prise en compte des réactions photochimiques demeure encore relativement succincte, du moins pour ce qui concerne l'échelle locale.

### **Emissions**

La qualité de l'air dépend en premier lieu des masses de polluants émises. Les inventaires d'émission sont à cet égard des outils indispensables pour calculer les masses émises et pour estimer la part des différentes sources dans l'ensemble des émissions d'une zone géographique donnée. Des progrès remarquables ont été faits par le passé, mais des améliorations substantielles sont encore nécessaires pour harmoniser les différents modèles de calcul, pour une meilleure résolution spatiale et temporelle, et vis-à-vis des données d'entrée. En effet, la précision d'un inventaire dépend d'abord de la qualité des données d'entrée, qui sont dans le domaine des transports des données de parc et de trafic, et des facteurs d'émission. On peut d'ailleurs regretter que la précision d'un inventaire ne soit presque jamais estimée ni indiquée.

Au niveau européen ces préoccupations sont au cœur d'une action de coopération scientifique et technique qui rassemble une bonne partie des spécialistes du domaine, l'action COST 319 "Estimation des émissions de polluants par les transports", qui a d'ailleurs participé à l'organisation du colloque.

En ce qui concerne les émissions unitaires des voitures particulières, leur estimation exige à la fois :

- une connaissance précise du fonctionnement mécanique des véhicules,*
- la connaissance de l'usage réel des véhicules, par des mesures embarquées, mais aussi par des enquêtes,*
- la mesure des émissions sur banc à rouleaux dans ces conditions les plus proches possibles de la réalité.*

Cela est particulièrement vrai pour le départ à froid dont la durée et l'importance dépendent du comportement de conduite. La part des émissions effectuées à froid peut être très élevée en agglomération (près de 60 % pour les véhicules catalysés), provenant essentiellement des trajets les plus courts, inférieurs à six kilomètres. Pour limiter les émissions il y a donc un potentiel important par des transferts modaux pour ces petits déplacements. Par ailleurs, l'extension des conditions de mesure de la norme européenne aux températures inférieures à zéro permettrait d'éviter des émissions très élevées à ces températures

*permit to avoid very high emissions at ambient temperatures.*

*Cold emissions have been thoroughly studied for engines actually at ambient temperature. But, a significant part of the trips start after stop periods not exceeding several hours, i.e with not fully cooled engines. Research studies are lacking in this field, and more particularly for vehicles equipped with catalysts.*

*The modal emission analysis (i.e considering acceleration and deceleration phases, or instantaneous kinematic parameters) demonstrated the significant role of more sophisticated parameters, such as acceleration, to be added to average speed data, which are highly required to better understand the impact of traffic management on emissions. Lastly, fuel seems to play a significant part, in particular with respect to the distribution of various volatile organic compounds in exhaust gases.*

*Simultaneously, remote sensing is increasingly used to identify vehicles equipped with catalysts which significantly contribute to high pollutant emissions. This technique is very operational but must be compared to the conventional method applied for measuring mass emissions on a chassis dynamometer.*

*Laboratory studies are always delicate for reasons of representativity of vehicle operating and sampling conditions. Checking emission factors is made possible by on-the-site measurements of pollutant flows near a road infrastructure. Such an experiment can be conducted in tunnels with controlled ventilation systems: a study demonstrated a good agreement between emission factors assessed and those measured on the site.*

*As regards duty vehicles, an accurate knowledge of in-operation fleets and of their loads proved to be very useful. Unit emissions are badly known. In first approximate, they can be determined by emission maps drawn-up from data recorded using a chassis dynamometer operated in the stationary mode and a model simulating vehicle and trip characteristics. Unit emission data can be refined from recordings performed on a chassis dynamometer operated in the unstationary mode. These calculations demonstrated that parameters such as the weights of in-operation vehicles, kinematics (speed, acceleration), pollution control systems of the engines, but also road gradients, have a significant influence on unit emissions of heavy vehicles.*

*Some papers addressed non-road transport systems, i.e aircrafts, off-road vehicles and ships. In the air field, remote sensing of aircraft pollutant emissions at*

*ambiantes.*

Les émissions à froid sont maintenant bien étudiées lorsque le moteur est vraiment à la température ambiante ; cependant une large part des trajets débutent après des périodes d'arrêt au plus de quelques heures, qui n'ont pas permis au moteur de se refroidir complètement : il y a là un manque de recherche, tout particulièrement en ce qui concerne les véhicules catalysés.

L'analyse modale des émissions (c'est-à-dire par phase d'accélération, décélération, ..., ou en fonction de paramètres cinématiques instantanés) montre le rôle important, à côté de la vitesse moyenne, de paramètres plus sophistiqués comme l'accélération, indispensables pour comprendre par exemple l'impact de la gestion du trafic sur les émissions. Enfin, le carburant semble jouer un rôle important, notamment quant à la distribution des différents COV dans les gaz d'échappement.

Parallèlement la télédétection (Remote Sensing) est utilisée de plus en plus pour détecter les véhicules équipés de réacteurs catalytiques mais très gros émetteurs. Cette technique très opérationnelle doit cependant être comparée à la mesure classique des émissions massiques sur banc à rouleaux.

Les études de laboratoire sont toujours fragiles pour des raisons de représentativité des conditions de fonctionnement et d'échantillonnage des véhicules. La vérification des facteurs d'émission est possible *in situ* par la mesure des flux de polluants autour d'une infrastructure routière. Les tunnels à ventilation contrôlée permettent ce genre d'expérience ; une étude a montré une bonne corrélation entre les facteurs d'émission estimés par ailleurs et mesurés *in situ*.

Quant aux véhicules utilitaires, une connaissance précise des parcs en circulation et notamment de leur charge est très utile. Les émissions unitaires en sont encore peu connues. En première approximation, elles peuvent être déterminées à partir de cartographies d'émissions mesurées sur banc moteur en régime stationnaire en recourant à un modèle simulant les caractéristiques du véhicule et du parcours. Une estimation plus fine des émissions unitaires peut être obtenue à partir de relevés sur banc moteur en fonctionnement instationnaire. Il ressort de ces calculs que le poids du véhicule en marche, la cinématique (vitesse, accélération), le système de dépollution du moteur mais aussi la pente de la route influencent fortement les émissions unitaires des poids lourds.

En ce qui concerne les modes de transport non routiers quelques communications ont traité des avions, des véhicules off-road et des bateaux. Dans le domaine aérien, la télédétection des polluants émis par le moteur en vol semble une voie intéressante de mesure des émissions, par

*cruising altitudes seems to be an interesting way for measuring emissions by infra-red Fourier spectroscopy. Tools and unit emission data were presented for various non-road systems, whose share is far from negligible for all pollutant emissions.*

### **Potential solutions**

*An extensive approach to tools aimed at limiting air pollution should associate all the tools related to vehicles and traffic organization. Nevertheless, the stress is laid on fuels and improvement of vehicle design and maintenance. New developments can be made in this field, for example, an oxidation catalyst for diesel vehicles which significantly reduces the mutagenic activity of exhaust gases and which is liable to significantly limit the critical analyses concerning the future diesel, or the inspection of in-operation vehicles, whose efficiency, reliability and necessity has been demonstrated by a Finish experiment for vehicles meeting the most stringent standards.*

*Very few information is available on the tools aimed at furthering public transport, land use modes, or modal transfers for freight transport. In this latter field, emission factors are badly known and not sufficiently accurate to allow reliable comparisons.*

*Applications of traffic management methods to air pollution control has retained the attention of the scientists. This is a multidisciplinary research which is very difficult to conduct. The papers presented in this field, although very useful, have not been very convincing, either due to the uncertain character of the assumptions made, or due to the limited character of the observations.*

*Research performed to find out potential solutions to transport-related air pollution issues seems to be very unbalanced: high performance research in the technology field even if developments are still made possible, research at its early stages in the field of traffic management and transport policies. It can be thus concluded that research needs in this field are very significant: the future studies should address the impact and the contribution of a great variety of measures which are already operational or potentially interesting.*

*To direct pollutant control policies, the monetary valuation of pollution and more generally of the environment, is very useful, but very inaccurate yet: the research field is thus very open.*

spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier. Des outils et des données d'émission unitaires ont été présentés pour les différents modes non routiers, dont la part dans l'ensemble des émissions des transports est loin d'être négligeable.

### **Solutions potentielles**

L'approche extensive des moyens de réduction de la pollution de l'air devrait combiner l'ensemble des moyens relatifs aux véhicules et à l'organisation de la circulation. L'accent est mis cependant sur les combustibles, l'amélioration de la conception et de l'entretien des véhicules. Des progrès sont naturellement encore possibles dans ce domaine, comme par exemple grâce au catalyseur d'oxydation pour les diesel qui réduit considérablement l'activité mutagénique des gaz d'échappement et devrait conduire à atténuer fortement les critiques contre le diesel futur, ou par le contrôle des véhicules en service dont l'expérience finlandaise montre la faisabilité, l'efficacité, et la nécessité pour les véhicules répondant aux normes les plus strictes.

On dispose cependant de peu d'information sur les moyens relatifs à la promotion des transports publics, sur les modes d'occupation des sols, ou sur les transferts modaux en transport de marchandises. Sur ce dernier point les connaissances sur les facteurs d'émission sont même trop imprécises pour permettre des comparaisons sérieuses.

Les applications de la gestion du trafic pour le contrôle de la pollution de l'air ont reçu peu d'attention de la part des scientifiques. C'est un domaine de recherche pluridisciplinaire donc assez difficile à mener ; les communications présentées sur ce thème, bien qu'utiles, ne sont pas très convaincantes, soit à cause du caractère incertain des hypothèses, soit de par le caractère limité des observations.

La recherche dans le domaine des solutions potentielles à la pollution de l'air des transports semble donc assez déséquilibrée : très performante sur le plan technologique, où des progrès sont encore possibles, et assez balbutiante sur la gestion du trafic et les politiques de transport. Dans ce domaine les besoins de recherche sont donc grands : ils devraient concerner l'impact et la contribution d'une grande variété de mesures déjà opérationnelles ou potentiellement intéressantes.

Pour orienter les politiques de lutte contre la pollution, l'évaluation monétaire de la pollution, et plus généralement de l'environnement, est fort utile, mais encore très imprécise : le champ de recherche est là encore très ouvert.

### **3 - Conclusion**

*This short overview of the papers presented at the third symposium "Transport and Air pollution" permit to indicate only a number of developments in this research field: some others, undoubtedly very interesting, have been forgotten. Our aim was essentially to highlight the gaps liable to be further filled in. Nevertheless every one will draw his/her own conclusions at the reading of the symposium proceedings.*

#### **Acknowledgments**

*These conclusions were drawn in collaboration with the chairmen of the sessions: B. Bertrand, J. Delsey, R. Evéquoz, A. Faiz, D. Hassel, J. Hickman, T. Meretei, N. Metz, A. Skouloudis, S. Sorenson, and more particularly C. Elichegaray, C. Lamure and Z. Samaras. The author wishes to thank them all.*

### **3 - Conclusion**

Ce rapide survol des communications présentées au 3ème colloque Transports et pollution de l'air ne permet de signaler que quelques unes des avancées de la recherche : d'autres, tout à fait intéressantes, ont été sans aucun doute oubliées. Nous nous sommes plutôt attachés à décrire les manques de recherches, susceptibles d'être comblés dans l'avenir. Chacun pourra cependant tirer ses propres conclusions, à la lecture des actes.

#### **Remerciements**

Ces conclusions ont été tirées avec l'aide des présidents de séances B. Bertrand, J. Delsey, R. Evéquoz, A. Faiz, D. Hassel, J. Hickman, T. Meretei, N. Metz, A. Skouloudis, S. Sorenson, ainsi que tout particulièrement C. Elichegaray, C. Lamure et Z. Samaras. Qu'ils en soient remerciés.

*Appendix 2 / Annexe 2*

*Detailed budget / Budget détaillé*

(*FF, tax non included / FF hors taxes*)

<i>Expenditures</i>	<i>Dépenses</i>	
a) <i>Development, call for papers, programme, conclusions</i>	a) mise au point, appel à communications, programme, bilan	250 048
<i>sub-contracted tasks</i>	sous-traitance	50 300
<i>computing tasks</i>	micro-informatique	10 000
<i>Inrets staff</i>	personnel Inrets	189 748
b) <i>Cases, pre-proceedings, proceedings</i>	b) pochettes, préactes, actes	196 506
<i>sub-contracted tasks</i>	sous-traitance	105 468
<i>computing tasks</i>	micro-informatique	10 000
<i>Inrets staff</i>	personnel Inrets	81 038
c) <i>Theatres, accessories, exhibitors</i>	c) salles, accessoires, exposants	111 746
<i>sub-contracted tasks</i>	sous-traitance	87 270
<i>Inrets staff</i>	personnel Inrets	24 476
d) <i>Simultaneous translation</i>	d) interprétation simultanée	97 619
<i>sub-contracted tasks</i>	sous-traitance	89 810
<i>Inrets staff</i>	personnel Inrets	7 809
e) <i>Breaks, lunches, reception</i>	e) pauses, déjeuners, réception	218 389
<i>sub-contracted tasks</i>	sous-traitance	207 690
<i>Inrets staff</i>	personnel Inrets	10 699
f) <i>Registration fees, participant management</i>	f) inscriptions, gestion des participants	90 258
<i>computing tasks</i>	micro-informatique	10 000
<i>Inrets staff</i>	personnel Inrets	80 258
<b>TOTAL EXPENDITURES</b>	<b>TOTAL DÉPENSES</b>	<b>964 566</b>
<i>sub-contracted tasks</i>	sous-traitance	540 538
<i>computing tasks</i>	micro-informatique	30 000
<i>Inrets staff</i>	personnel Inrets	394 028
<i>Revenues</i>	<i>Recettes</i>	
g) <i>Registration fees</i>	g) inscriptions	471 346
h) <i>Exhibitors</i>	h) exposants	16 000
i) <i>Sponsors</i>	i) sponsors	111 500
j) <i>Proceedings, posters sales</i>	j) vente actes posters	28 400
k) <i>Inrets contribution</i>	k) prise en charge Inrets	337 320
<b>TOTAL REVENUES</b>	<b>TOTAL RECETTES</b>	<b>964 566</b>