

Société de Calcul Mathématique SA

*Outils d'aide à la décision*



Amélioration des prévisions  
de qualité de l'air au niveau régional  
Proposition Technique et Financière

adressée à

Lig'Air

*(à l'attention de M. A. YAHYAOU)*

par la

Société de Calcul Mathématique SA

*en référence à notre réunion du 23/01/2015 et à votre document du 04/02/2015*

## I. Présentation du besoin

Lig'Air veut améliorer ses prévisions de qualité de l'air à échelle régionale, et en particulier le déclenchement des alertes relatives à des épisodes de pollution.

Deux modèles sont utilisés : ESMEALDA, plate-forme regroupant dix régions, et PREVAIR, qui est un modèle national.

Le déclenchement des alertes relatives aux épisodes de pollution est à la charge de Lig'Air ; il est fait par prévision, à partir des informations données par ces deux modèles. Elles se font actuellement sur les échéances J0 (aujourd'hui), J+1 (demain) et J+2 (surlendemain) et concernent les particules en suspension PM10 et l'ozone O<sub>3</sub>.

Les caractéristiques des différents fichiers émanant des deux modèles, ainsi que les données de Météo France, nous ont été communiquées par Lig'Air :  
amalioration-prévision-régionale\_SA\_MATHEMATIQUE\_LIGAIR\_fevrier-2015.pdf  
et nous ne les reproduisons pas ici.

La difficulté rencontrée par Lig'Air est que ces modèles sont peu pertinents pour prévoir les dépassements. Il faut agir vite (avant midi) et les indications fournies par les modèles sont peu appropriées.

## II. Notre proposition

C'est pour nous une situation assez commune : on dispose d'un outil théorique, sous forme de modèle (ici il y en a deux) et par ailleurs d'observations de la réalité. On s'aperçoit toujours que le modèle ne cale pas convenablement avec la réalité.

La manière la plus simple d'y remédier est de construire des "tables de calibration", qui sont en réalité des corrections à apporter aux modèles, sous forme de lois de probabilité conditionnelles. On ne touche pas aux modèles eux-mêmes ; on se contente de corriger leurs sorties.

Typiquement, une table de calibration dit ceci : si le modèle indique  $a$ , il faut lire  $a \pm \varepsilon$ , le  $\varepsilon$  dépendant d'autres paramètres (par exemple ici la position géographique, la température, l'ensoleillement, la situation urbaine/rurale, etc.) : c'est pourquoi on parle de "probabilités conditionnelles" : la correction est conditionnée par les valeurs d'autres paramètres.

Ces tables sont constituées à partir d'un historique : sur une durée aussi longue que possible, on relève les valeurs prédites par les modèles, les valeurs observées et les valeurs des différents paramètres susceptibles d'intervenir. On se sert de cet historique pour réaliser la calibration, qui est purement factuelle. Celle-ci est faite là où l'on dispose simultanément des observations et des prédictions du modèle ; la correction est ensuite propagée aux autres points de la grille en se servant de l'EPH (voir le livre "Probabilistic Information Transfer").

Comme, dans le cas présent, les paramètres sont très nombreux, nous commencerons par mettre en œuvre notre méthode de hiérarchisation pour déterminer les deux ou trois des paramètres susceptibles d'avoir la plus forte influence.

En garder un nombre plus élevé est théoriquement possible, mais rend les corrections plus complexes ; en général, en outre, on ne dispose pas d'un historique suffisant pour alimenter les tables lorsque le conditionnement comporte un nombre de paramètres trop important.

Ces méthodes sont décrites dans notre livre [NMP] :

[NMP] Bernard Beauzamy : Nouvelles Méthodes Probabilistes pour l'évaluation des risques. Ouvrage édité et commercialisé par la Société de Calcul Mathématique SA. ISBN 978-2-9521458-4-8. ISSN 1767-1175, avril 2010.

et dans notre fiche de compétences "méthodes robustes" :  
[http://scmsa.eu/fiches/SCM\\_proba\\_robustes.pdf](http://scmsa.eu/fiches/SCM_proba_robustes.pdf)

[PIT] Olga Zeydina et Bernard Beauzamy Probabilistic Information Transfer. Ouvrage édité et commercialisé par la Société de Calcul Mathématique SA. ISBN: 978-2-9521458-6-2, ISSN : 1767-1175. Relié, 208 pages, mai 2013.

### **III. Livrables**

Nous livrerons un rapport technique décrivant le principe de la méthode et un fichier Excel, programmé en VBA, contenant les différents "macros" utilisés. La conversion en langage R sera laissée à la charge de Lig'Air. Le fichier Excel est normalement remis à jour tous les ans, avec les nouvelles données disponibles. La hiérarchisation des paramètres est en principe établie une fois pour toutes.

La SCM assurera une journée de présentation de l'outil et de formation à son utilisation.

### **IV. Durée et coût**

Durée du travail : un mois

Montant forfaitaire : 10 000 Euros HT

TVA 20% : 2 000 Euros

Montant total TTC : 12 000 Euros

Conditions de paiement : 10% à la signature de la commande ; 90% à réception.

## **V. Renseignements administratifs**

Société de Calcul Mathématique, SA

Statut Juridique	Société Anonyme
Date de création	Février 1995
Siège social	111 rue du Faubourg Saint Honoré, 75008 Paris
Capital de	56 200 Euros
Registre de Commerce	Paris B 399 991 041
No INSEE	399 991 041 00035
Code NAF	7219Z
TVA Intracommunautaire	FR 06399991041
Représentée par	M. Bernard Beauzamy, Président Directeur Général

## **VI. Validité de la présente proposition**

La présente proposition est établie à la date du 5 février 2015. Elle est valable trois mois. Passé ce délai, nous nous réservons la possibilité d'en revoir les conditions.

## **VII. Votre correspondant**

Bernard Beauzamy, 01 42 89 10 89, [bernard.beauzamy@scmsa.com](mailto:bernard.beauzamy@scmsa.com).