

PREVISIONS DES CONSEQUENCES SANITAIRES D'UN REJET RADIOACTIF ATMOSPHERIQUE DANS UNE REGION A OROGRAPHE COMPLEXE

D. Robeau, N. Parmentier
C.E.A.-IPSN/Département de Protection Sanitaire
B.P. n° 6 - 92260 FONTENAY-aux-ROSES (FRANCE)

Nous présentons, dans une première partie, la méthodologie mise au point pour établir les prévisions, en termes de conséquences sanitaires d'un rejet radioactif dans l'atmosphère d'une région à orographie complexe, et dans une seconde partie le support technique nécessaire à la mise en oeuvre de cette méthodologie.

PREVISION DU TRANSFERT ATMOSPHERIQUE

Le modèle de transfert atmosphérique qui a été développé pour figurer dans cette méthodologie est tri-dimensionnel, ce qui permet de prendre en compte les caractéristiques du relief [1].

Le premier modèle (modèle météorologique) permet de déterminer la courantologie et l'hygrométrie atmosphériques régionales à partir de la résolution des équations de l'hydrodynamique, dont les conditions initiales sont déterminées à partir de campagnes météorologiques régionales, d'études statistiques des types de situations météorologiques et des paramètres météorologiques au moment du rejet.

Le second modèle (modèle de transfert atmosphérique) permet de calculer, à la suite du précédent, les concentrations de radioéléments et les dépôts au sol. Ces concentrations sont les résultats de la résolution de l'équation de la diffusion-convection par la méthode de Monte Carlo [2]. Cette équation permet de décrire le transfert d'aérosols polydispersés.

PREVISIONS DES CONSEQUENCES SANITAIRES

La seconde partie de la méthodologie a pour objectif de faire une estimation des doses aux individus de la population, aux principaux organes et à l'organisme entier ; ceci afin de définir les mesures de protection à appliquer dans les zones concernées.

Ces doses sont calculées pour chaque radionucléides rejeté, puis sommées, pour l'individu du groupe critique. Les différentes doses calculées sont les suivantes :

- a) Doses par irradiation externe γ due à la présence des radionucléides dans l'atmosphère.
- b) Doses par irradiation externe γ due au dépôt des aérosols.
- c) Doses par irradiation interne due à l'inhalation, N jours après l'inhalation.

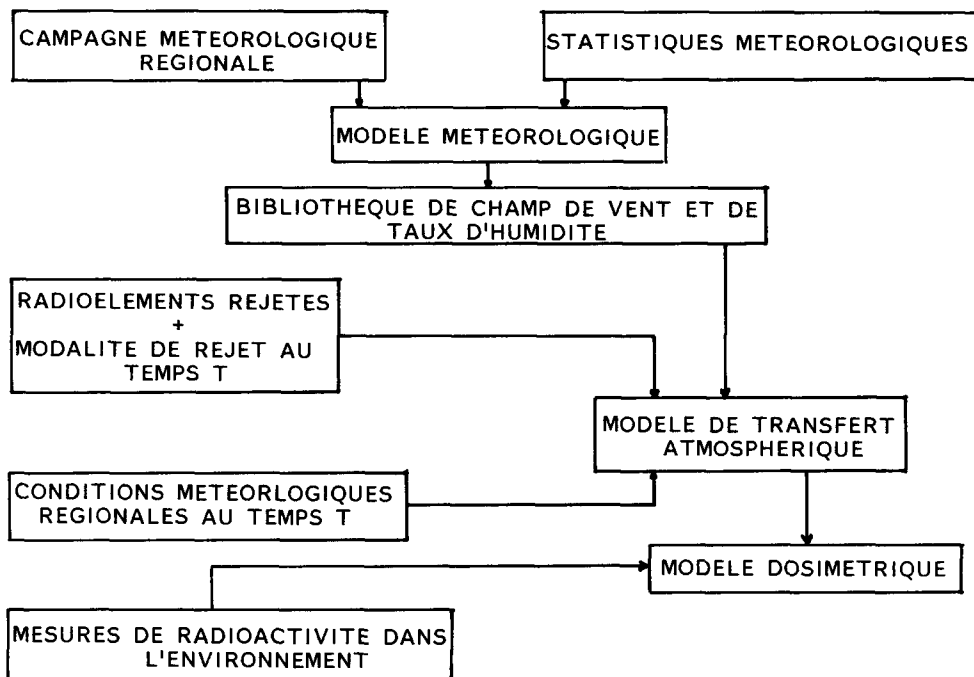
Ces doses permettent de prévoir les conséquences radiopathologiques éventuelles dans le délai d'un an après l'accident, pour les principaux organes (thyroïde, poumon, moelle osseuse).

Ces doses sont ensuite pondérées par le type d'habitat, rural ou urbain, et les habitudes sociales des populations. C'est-à-dire :

- la filtration des aérosols suivant le système de ventilation des habitations,
- l'atténuation des rayonnements γ suivant le type de construction,
- le taux d'occupation des habitations.

SUPPORT TECHNIQUE DE LA METHODOLOGIE

Le support technique de notre méthodologie est décrite par l'organigramme ci-dessous :



Dans une première partie les campagnes météorologiques effectuées par la Météorologie Nationale [3] et l'étude statistique des relevés des stations régionales permettent de préparer les données nécessaires pour calculer les champs de vent tri-dimensionnels relatifs aux diverses situations météorologiques statistiquement prépondérantes sur la région. Ces situations couvrent des périodes de 24 heures ; elles sont représentées par 8 champs de vent et 8 champs d'humidité, considérés comme stable durant 3 heures [4].

Dans une seconde partie, en cas d'alerte, un calculateur autonome connecté aux Services de la Météorologie Nationale peut :

- recevoir les conditions météorologiques régionales
- sélectionner les situations météorologiques archivées correspondantes
- acquérir la composition du terme source et les modalités de rejet
- calculer les transferts atmosphériques
- calculer les estimations des doses aux individus de la population concernée.

Cette méthodologie a été mise en oeuvre pour mieux suivre le nuage de gaz et d'aérosols radioactifs qui pourraient être émis lors d'un hypothétique accident survenant sur un réacteur situé dans une région dont l'orographie est complexe. A titre d'exemple, on montre quelques éléments de l'étude effectuée dans la moyenne vallée du Rhône, ou sont implantés, 5 tranches de réacteurs sur les deux sites de Bugey et de Creys-Malville.

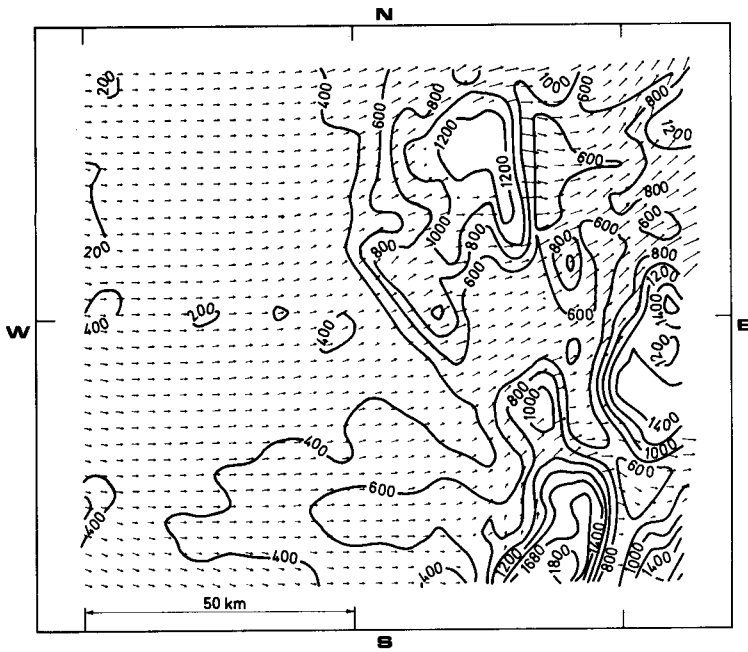


Figure 1

La figure 1 montre une coupe horizontale du champ de vent au-dessus des 2 sites à 900 mètres d'altitude.

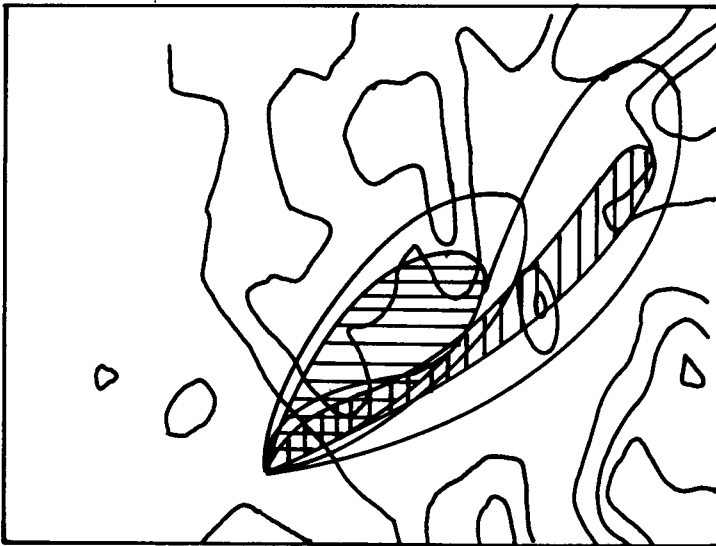


Figure 2

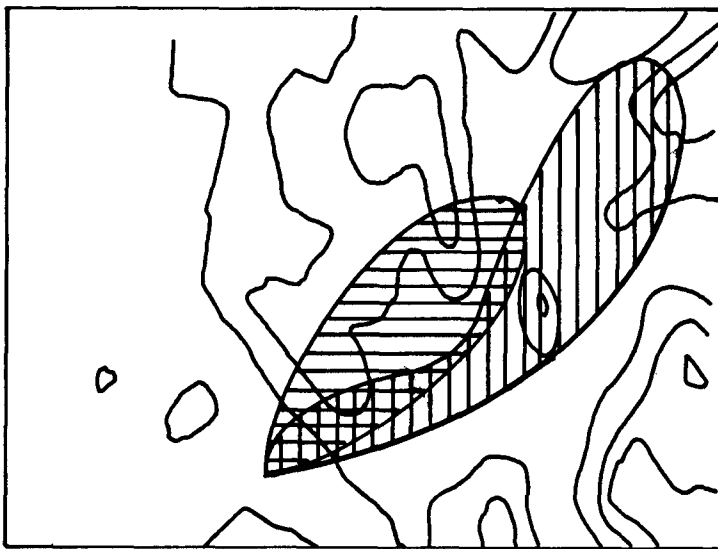


Figure 3

Sur les figures 2 et 3, les courbes délimitant les surfaces à hachurages verticaux sont les courbes de concentrations atmosphériques maximum respectivement après 9 heures et 14 heures de rejet. Ces courbes ont été établies à partir de la méthodologie précédemment décrite. Sur ces mêmes figures, les courbes délimitant les surfaces à hachurages horizontales sont les isoconcentrations maximum au sol, respectivement après 9 heures et 14 heures de rejet, établies par un modèle de type gaussien avec pour vecteur de convection, un vecteur correspondant à l'intensité et à la direction du vent mesurées au point de rejet.

Le faible recouvrement des surfaces présentées montre bien tout l'intérêt du développement d'un modèle régional, parallèlement au développement d'un modèle local.

REFERENCES

- [1] BLONDIN C., THERRY G.
Analysis of Particles trajectoires during a land sea breeze cycle using two-dimensional numerical meso-scale models
Proceeding du 12ème ITM. PALO ALTO (USA), Août 1981
- [2] ROBEAU D., BLONDIN C. and al.
Atmospheric Transfert Model for Radiological Emergency Preparedness for Complex Terrain
Proceeding fo the International Meeting on Thermal Nuclear Reactor Safety, CHICAGO (USA), August 1982 (Vol. 2 page 803)
- [3] BLONDIN C.
Projet CYBELE. Exploitation de la Campagne "Vallée du Rhône 77"
Note technique de l'EERM n° 65
- [4] BLONDIN C.
Un modèle de Meso-Echelle : conception - utilisation - développement
Note technique de l'EERM n° 416