

11

L'IPSN a procédé à un examen du rapport de l'Agence Financière de Bassin. Il ressort de cette étude :

1. que le scénario envisagé est 100 fois moins probable qu'un tremblement de terre qui détruirait Paris. Schématiquement, ce scénario correspond à ce qui se passerait si le coeur du réacteur était déposé en fusion sur le sol sans enceinte de confinement. Ce scénario ne tient donc pas compte de l'efficacité de la double enceinte en béton entourant le réacteur.

2. que les résultats ne conduisent pas à augmenter les équipements de sécurité de l'alimentation en eau potable. Les dispositions prises pour assurer l'interconnexion entre la Seine et la Marne afin de garantir la sécurité de l'approvisionnement en eau contre les risques de pollution accidentelle quel qu'en soit la nature sont efficaces.

L'IPSN a indépendamment de l'étude faite par l'Agence de Bassin procédé à une analyse des conséquences d'un accident à Nogent. L'émission de radioactivité et ses conséquences sont en réalité bien inférieures (de 100 à 1.000 fois) à ceux calculés par l'Agence Financière de BASSIN. L'analyse globale effectuée montre que la radioactivité reçue par la population serait du même ordre de grandeur que l'irradiation naturelle annuelle.

3. en dernier lieu l'étude de l'IPSN conclue que les consommations d'eau n'entraîneraient pas de dangers particuliers pour la santé.

La radioactivité reçue pourrait encore être considérablement réduite par la mise en oeuvre de mesures comme l'interdiction temporaire de la consommation des eaux de la Seine par les enfants.

/

DAS/SAER

23 septembre 1985

ANALYSE DU DOCUMENT "ETUDE DE L'IMPACT D'UN ACCIDENT NUCLEAIRE

MAJEUR A LA CENTRALE DE NOGENT/SEINE SUR L'ALIMENTATION

EN EAU POTABLE DANS L'AGGLOMERATION PARISIENNE" ETABLI PAR

L'AGENCE FINANCIERE DE BASSIN SEINE-NORMANDIE

L'Agence Financière de Bassin Seine-Normandie (AFBSN), soucieuse de l'impact de la centrale nucléaire de Nogent sur l'alimentation en eau de la région parisienne (en particulier les prises d'eau en Seine et Marne), a fait réaliser une étude concernant le risque nucléaire "extrême".

I - LE TERME SOURCE

Le terme source retenu est tiré de l'étude OCDE/AEN concernant le problème repère (benchmark) de comparaison des modèles de calcul de dispersion atmosphérique et de conséquences. Ce n'est pas un terme source réaliste (rejet en une heure de 30% de l'inventaire du coeur en iode, césium et tellure en particulier): c'est un cas d'école qui avait été choisi par le groupe de travail de l'OCDE afin de pouvoir comparer toutes les possibilités des codes de calcul. Ce terme source est de l'ordre de grandeur des catégories PWR2-PWR3 du WASH 1400 et du S1 français (rupture précoce du confinement et libération massive de produits de fission). Le terme-source S1 a été jugé comme pratiquement inconcevable si l'on considère sur des bases réalistes les phénomènes physiques mis en jeu en particulier ceux pouvant conduire à la défaillance précoce de l'enceinte de confinement.

Le terme-source à prendre en compte dans une telle étude devrait être en réalité S3. Par rapport au terme-source retenu par l'AFBSN, cela conduit, pour un REP de 1300MWe comme celui de Nogent, au rejet de 35 fois moins d'iode, 86 fois moins de césium et 75 fois moins de tellure. De plus le rejet est étalé sur une vingtaine d'heures (fuites continues de l'enceinte et bouffée liée à la traversée du radier) au lieu de durer une heure. A cet égard, d'une part la cinétique de rejet a une influence très sensible sur les débits de retombées, d'autre part une cinétique lente rend moins probable la persistance de conditions météorologiques données (en particulier direction du vent et présence de précipitations lavant le nuage) durant tout le rejet.

Globalement on peut estimer que le passage au terme source S3 réduirait d'un facteur de l'ordre de 100 les dépôts potentiels sur les bassins versants.

## II - MODE DE CONTAMINATION DES RIVIERES

Il est certain que les rejets atmosphériques, avec lavage par la pluie du panache et/ou lessivage des surfaces contaminées, constitueraient la voie dominante d'une contamination rapide des eaux de surface.

Les "scénarios climatiques" ont été choisis par l'AFBSN en raison de leurs conséquences potentielles graves pour la pollution des rivières et des bassins versants. Les directions retenues sont, statistiquement, assez fréquentes (vents de l'Ouest et du Sud-Ouest en particulier) mais le fait de considérer la pluie dès le début du

rejet, ou lorsque le nuage radioactif atteint le bassin versant de la Marne, est un facteur pénalisant supplémentaire.

### III - MODELES DE DISPERSION ATMOSPHERIQUE ET DE DEPOT

Les modèles utilisés sont ceux du Professeur Boudet de l'Université de Provence, c'est à dire le modèle panache gaussien, avec classes de Pasquill, pour la dispersion et le modèle d'appauvrissement en surface pour le calcul du dépôt sec.

Les valeurs des paramètres retenus pour la vitesse apparente de dépôt ( $V_d$ ) et le taux de lavage ( $\Lambda$ ) par la pluie semblent pessimistes ; en particulier la valeur retenue pour  $\Lambda$ ,  $10^{-3}s^{-1}$ , est généralement associée à une forte pluie, de l'ordre de  $10mm.h^{-1}$ .

Néanmoins, globalement les résultats obtenus, en particulier ceux des dépôts sur le sol, sont du même ordre de grandeur que ceux que l'on obtient avec le modèle IPSN ou les abaques opérationnels.

### IV - ENTRAINEMENT DES DEPOTS DANS LA RIVIERE

Dans les scénarios les plus pessimistes (n°2 : le nuage remonte les vallées de la Seine et de l'Aube, pluie dès le début; et n°3 : lavage du nuage au-dessus du bassin de la Marne), on peut distinguer les dépôts sur trois types de surface :

- la rivière elle-même où le dépôt est alors évidemment entraîné directement dans l'eau (la centrale semble cependant avoir été placée très près de la Seine, alors qu'elle est à plusieurs centaines de mètres : cette hypothèse entraîne un dépôt direct sur la Seine beaucoup trop important),
- les surfaces imperméables (routes, zones urbaines) où la majeure partie du dépôt, surtout si la pluie se prolonge au-delà du passage du nuage, devrait être entraînée vers la rivière,
- les surfaces perméables ou agricoles où le ruissellement va être lent et où la majeure partie du dépôt devrait rester fixée dans le sol.

L'étude AFBSN considère, en cas de pluie associée au passage du nuage radioactif, un coefficient de lessivage de 0,2 (c'est à dire que 20% des quantités déposées sont entraînés dans la rivière sur un temps court) ; si la pluie est différée, ce coefficient est pris égal à 0,1. Ces valeurs, qui devraient être une moyenne pondérée des valeurs pour les trois types de surface précédemment évoqués, semblent élevées pour les raisons suivantes :

- les zones urbaines sont peu importantes autour de Nogent et ne représentent donc qu'une faible partie de la surface où ont lieu les dépôts; en zone urbaine un coefficient de lessivage de l'ordre de 0,5 peut être admis ;

- sur les sols cultivés ou non, le coefficient de lessivage (dans un délai de quelques heures) devrait être faible, en particulier pour le césium considéré comme peu mobile.

En résumé, un coefficient pondéré de 0,05 (au lieu de 0,2) devrait être, en cas de pluie associée au passage du nuage radioactif, une valeur maximale. En cas de pluie différée, la valeur de ce coefficient est certainement à diviser par un facteur au moins égal à 2.

En ce qui concerne la cinétique d'entraînement des produits radioactifs vers la rivière, l'AFBSN a fait un certain nombre d'hypothèses, assez difficiles à comprendre et encore plus à vérifier : il apparaît qu'en quelques dizaines d'heures au maximum après le passage du nuage, 20% (pluie durant le rejet) ou 10% (pluie différée) du dépôt est entraîné dans la rivière, compte tenu évidemment du fait qu'une certaine fraction des quantités déposées (sur la rivière et sur des surfaces imperméables proches) a rejoint rapidement la rivière.

La vitesse d'écoulement admise (1 ou 2 km.h<sup>-1</sup>) dans les caniveaux et ruisseaux drainant le bassin versant semble élevée. A une vitesse plus lente, il serait logique d'associer en outre une rétention des produits de fission par le sol et les végétaux.

#### V - RESULTATS DE L'AFBSN ET DISCUSSION

Si l'on s'intéresse surtout au "scénario climatique" n°2, qui conduit aux plus fortes concentrations aux prises d'eau, en période de débit moyen, les activités volumiques dans la Seine à Morsang sont trouvées

de l'ordre de  $0,15\text{Ci.m}^{-3}$  en  $\text{I}131$  (soit  $1,5.10^5$  fois la CMA population) et de l'ordre de  $0,02\text{Ci.m}^{-3}$  en  $\text{Cs } 134$  (soit  $2,2.10^3$  fois la CMA population) et ceci sur une durée d'environ 60h. A ce sujet, il convient de signaler qu'il est difficilement compréhensible que ces activités volumiques soient pratiquement constantes sur cette durée.

En considérant le terme-source S3, avec un rejet étalé sur 10h et un coefficient de lessivage de 0,1 on obtiendrait, en reprenant les modèles de l'AFBSN, des valeurs en  $\text{I}131$  et  $\text{Cs}134$  respectivement de l'ordre de 400CMAP et 6CMAP, mais sur un temps sensiblement plus long que celui annoncé dans l'étude de l'AFBSN.

#### VI - CONCLUSION

L'AFBSN a fait réaliser une étude qui, du point de vue de la méthode, apparaît sérieuse, mais les valeurs adoptées pour certains paramètres sont d'un pessimisme exagéré.

Le terme-source retenu, de par la fraction de produits de fission relâchée et de par sa cinétique, doit être considéré comme pratiquement inconcevable et de l'ordre de 100 fois le terme source S3. Les probabilités des "scénarios climatiques" avec pluie survenant aux points sensibles pour l'entraînement rapide vers les rivières devraient être précisées. Les paramètres de ce calcul les plus discutables sont par ailleurs : le taux de lavage du nuage et le coefficient de lessivage (en quelques dizaines d'heures) pour les différents types de sol ; de plus n'ont pas été prises en compte, au cours du transit entre les zones contaminées et les stations de

pompage, des fixations possibles de produits radioactifs sur de fines particules qui peuvent ultérieurement se déposer ou être arrêtées par les dispositifs de filtration au niveau des installations de traitement des eaux.

Néanmoins, pour un accident de type S3, même avec des hypothèses plus réalistes sur les transferts de radioactivité, l'activité volumique de l'eau de la rivière au droit des stations de pompage pourrait conduire à s'interroger sur la suspension momentanée de certains pompages.

L'alimentation en eau de la région parisienne ne devrait cependant pas être gravement menacée, grâce à la diversité des sources d'alimentation, à l'interconnection du réseau et aux réserves de consommation. En effet, d'après la monographie publiée en 1977 par l'AFBSN, les pompages dans la Seine ne contribuent qu'à raison de 35% à l'alimentation en eau de la région parisienne. S'il fallait arrêter les pompages dans la Seine, les capacités de fourniture d'eau potable à partir de la Marne, de l'Oise et des champs captants permettraient largement de combler le déficit, normalement sans problème de distribution puisque l'interconnection du réseau (6 distributeurs principaux) est en cours d'achèvement. Cette interconnection a été entreprise dans le cadre de la sécurité de l'alimentation en eau, en particulier vis-à-vis des pollutions (surtout chimiques) possibles des rivières. La réserve actuelle de consommation est actuellement proche de la consommation de l'agglomération en 24 h.