

AGENCE FINANCIERE DE BASSIN
"SEINE-NORMANDIE"

SERVICE DE CONTROLE DES EAUX DE
LA VILLE DE PARIS

SOCIETE LYONNAISE DES EAUX ET DE
L'ECLAIRAGE

SYNDICAT DES COMMUNES DE LA BANLIEUE
DE PARIS POUR LES EAUX/
COMPAGNIE GENERALE DES EAUX

CENTRALE ELECTRO-NUCLEAIRE DE NOGENT S/SEINE

ELABORATION D'UN PROGRAMME D'ETUDE DE
L'IMPACT EVENTUEL DE LA CENTRALE SUR L'APPROVISIONNEMENT
EN EAU DE L'AGGLOMERATION PARISIENNE

ETAT D'AVANCEMENT AU 15.04.1984

L'agglomération parisienne recourt pour son alimentation en eau potable à des ressources diverses tant superficielles que souterraines. Toutefois, la Seine, par des prélèvements directs ou situés dans la nappe alluviale qui lui associée, représente la moitié de l'approvisionnement total de l'agglomération, soit plus de 2 millions de m³/jour. Le reste des prélèvements se répartit entre la Marne (un million de m³/jour), l'Oise (près de 300.000 m³/jour) et les eaux souterraines puisées dans des nappes indépendantes du milieu superficiel (plus d'un million de m³/jour).

On trouvera à ce propos sur les figures 1 et 2 les schémas des principaux secteurs de distribution et sources de production.

La mise en service prochaine d'une centrale électronucléaire à NOGENT SUR SEINE, en amont des principales prises d'eau potable de l'agglomération parisienne, a amené ainsi les principaux distributeurs d'eau concernés (*) et l'Agence Financière de Bassin Seine-Normandie à constituer au printemps 1983 un groupe de réflexions. Celui-ci s'est fixé comme objectif à échéance d'une année :

- de confronter les points de vue respectifs des participants, relatifs aux différents impacts que pourrait engendrer un tel projet sur l'alimentation en eau potable de l'agglomération parisienne ;
- de dégager, le cas échéant, un programme d'études et des dispositions complémentaires, afin d'apporter aux consommateurs d'eau les garanties légitimes de sécurité de leur approvisionnement en toutes circonstances ;
- d'acquérir la connaissance nécessaire à une bonne information des producteurs et consommateurs d'eau ;
- de prendre, par l'intermédiaire de l'Agence Financière de Bassin, tous contacts utiles auprès des services officiels afin de :
 - . tenir compte des programmes d'études et de suivi de l'environnement existants,
 - . s'assurer leur collaboration pour le lancement des programmes complémentaires

Cette démarche s'appuie sur différentes considérations :

- pour assurer la cohérence du programme "Sécurité de l'alimentation en eau potable dans l'agglomération parisienne", il est logique d'associer le risque de pollution radioactive à la connaissance des risques de pollutions accidentelles d'origines diverses (industries, stockages et pratiques agricoles, transports de toutes natures par voies fluviales, routières ou ferrées, ...) déjà réunie dans le cadre de l'opération "Sécurité Seine" ;

.../...

- (*)-la Ville de PARIS représentée par ses services techniques, et notamment le Service de Contrôle des Eaux de la Ville de PARIS (S.C.E.V.P.)
- le Syndicat des Communes de la Banlieue de PARIS pour les Eaux (S.C.B.P.E.) et son régisseur la Compagnie Générale des Eaux (C.G.E.)
- la Société Lyonnaise des Eaux et de l'Eclairage (S.L.E.E.)

figure 1

PRINCIPAUX SECTEURS DE DISTRIBUTION D'EAU DE LA REGION PARISIENNE

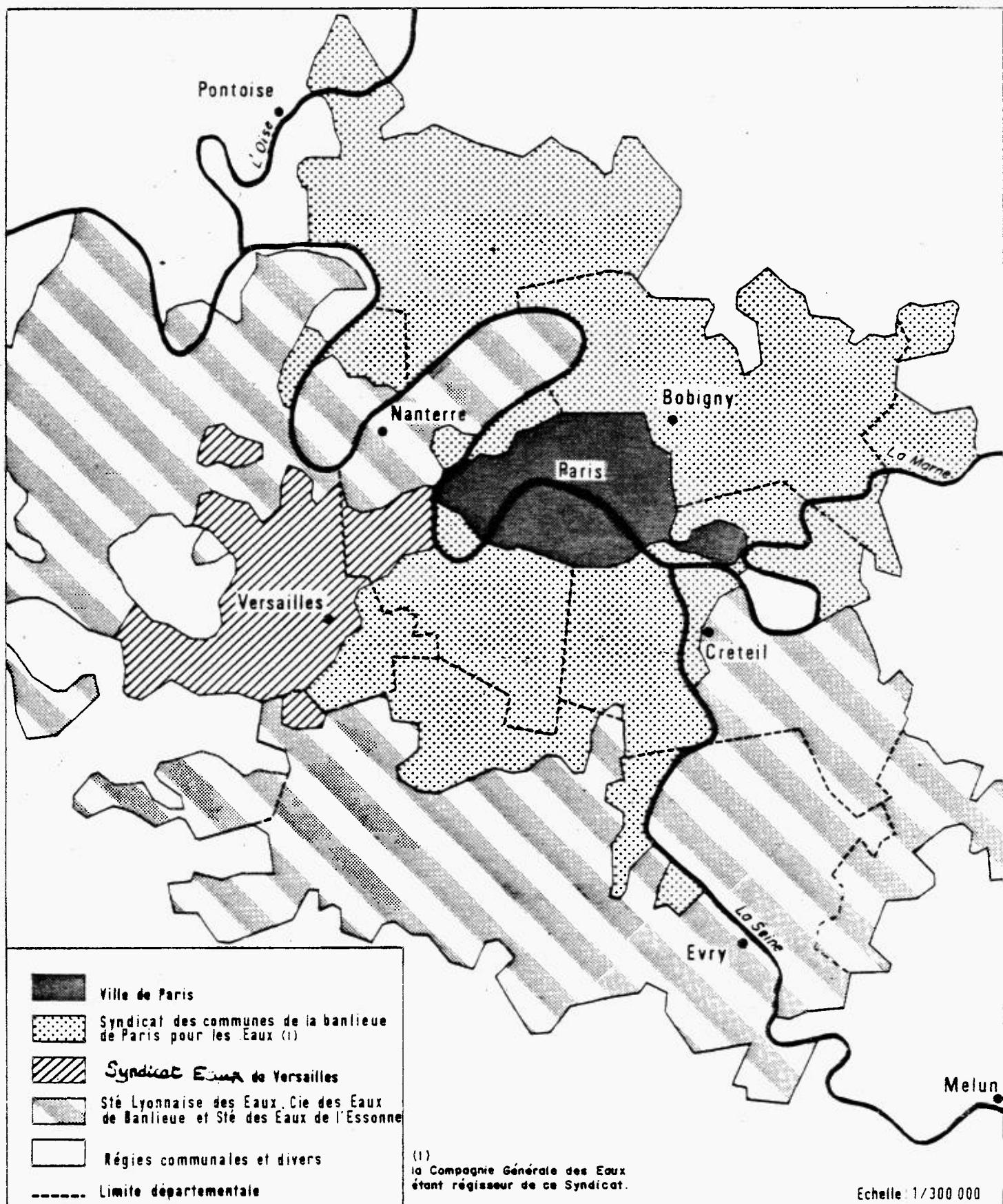
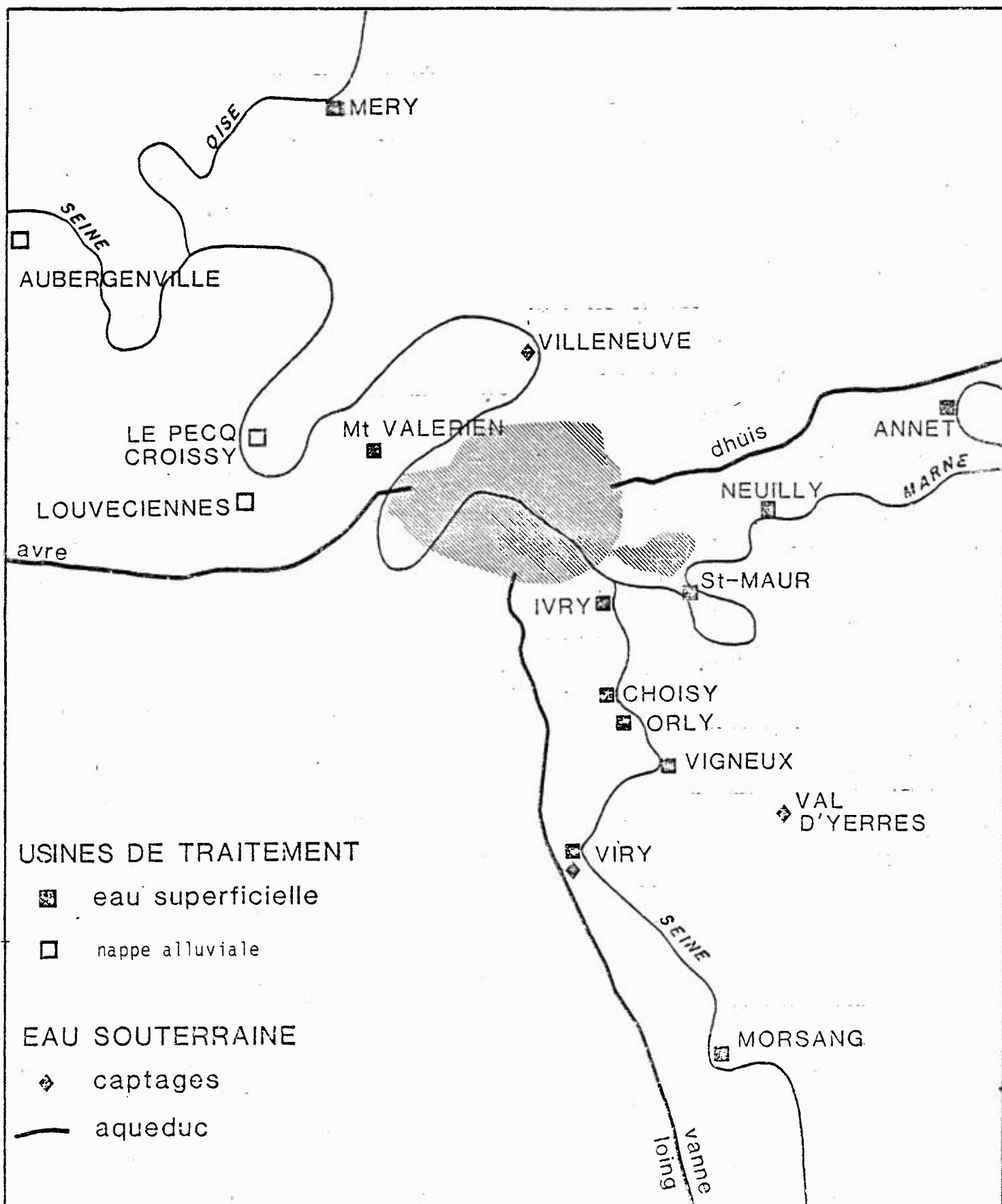


Figure 2

PRINCIPAUX CENTRES DE PRODUCTION



- l'impact psychologique indéniable auprès des usagers du risque nucléaire justifie en ce domaine un effort particulier d'information et de prévention (même si, en terme de probabilités, ce risque s'avère inférieur aux autres) ;
- les distributeurs d'eau expriment le désir légitime d'effectuer leur propre surveillance de la radioactivité des eaux brutes alimentant les stations de traitement.

Les premières réunions du groupe de travail distributeurs d'eau - Agence ont permis assez rapidement d'orienter les réflexions selon les sept principaux thèmes suivants, dont les cinq premiers concernent l'aspect "radioactivité" :

- . Thème 1 : suivi du milieu naturel et des prises d'eau potable
- . Thème 2 : implantation de dispositifs d'alerte à la radioactivité en rivière à l'amont des prises d'eau potable
- . Thème 3 : étude de la traitabilité des radioéléments dans les filières de potabilisation
- . Thème 4 : synthèse radioécologique des rivières nourricières de l'agglomération parisienne
- . Thème 5 : évaluation des risques au niveau des prises d'eau potable, associés aux scénarios d'incident et d'accident élaborés par les services de sûreté nucléaire
- . Thème 6 : impact du réchauffement des eaux sur les populations algales et la qualité physico-chimique de la Seine aux prises d'eau
- . Thème 7 : prévention des pollutions accidentielles classiques (sécurité des stockages et des manipulations de produits "toxiques" non radioactifs)

Bien que les concertations et réunions postérieures à cette définition des thèmes aient pu parfois remettre en cause le bien fondé de certains intitulés, cet agencement du programme d'études a été conservé depuis, par souci de clarté.

Il convient par ailleurs de préciser que la définition de ce programme repose non seulement sur les réflexions du groupe de travail Agence-distributeurs d'eau, mais également sur les contributions de plusieurs services, organismes ou sociétés étrangers à celui-ci.

Le Service d'Etudes et Recherches sur l'Environnement du Commissariat à l'Energie Atomique est intervenu dans le cadre d'une mission générale de conseil et d'expertise financée par l'Agence de Bassin et comprenant :

- la participation en tant que de besoin d'ingénieurs du C.E.A. aux réunions du groupe de travail distributeurs d'eau - Agence de Bassin ;
- l'analyse critique des propositions présentées à l'Agence par les distributeurs d'eau, notamment en ce qui concerne les rubriques plus spécialisées que sont la métrologie nucléaire, le choix des radionucléides à suivre dans l'environnement et dans les filières de traitement, ...
- l'analyse de rapports ou documents extraits de la bibliographie récente, présentant certaines analogies avec les préoccupations des distributeurs d'eau ;
- la remise de rapports d'expertise concernant les sujets précités.

Cette collaboration du C.E.A./S.E.R.E. a été suspendue à compter du 15 mars 1984.

Par ailleurs, l'Agence a confié à la SETUDE, bureau d'études proche des préoccupations des distributeurs d'eau, une mission comportant trois phases :

- 1) Inventaire, dans les pays voisins de la FRANCE, des moyens mis en oeuvre par les distributeurs d'eau situés dans l'environnement des centrales nucléaires : suivi du milieu naturel et contrôle de la radioactivité, sécurité des personnels dans les laboratoires de contrôle, traitabilité des eaux radioactives, plan de secours en cas d'accident, ...
- 2) Synthèse bibliographique relative aux scénarios d'accidents graves et hypothétiques et à leurs conséquences éventuelles sur l'environnement des centrales. En pratique, la mission confiée à la SETUDE bénéficiant d'un engagement financier réduit et de délais de réalisation courts, cette phase bibliographique sera pour une large part assurée par l'Agence Financière de Bassin.
- 3) Evaluation sommaire des conséquences, au niveau des prises d'eau potable, d'un accident hypothétique dans la centrale de NOGENT SUR SEINE

Enfin, la collaboration des services de la Région d'Equipement PARIS d'E.D.F. ainsi qu'une série de concertations avec les services officiels en charge du contrôle de la radioactivité et de la sécurité nucléaire (*) ont permis de dégager de précieux enseignements quant à la définition des thèmes correspondants de ce programme (**).

X

X X

(*)-le Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants

-le Service Central de Sureté des Installations Nucléaires (Ministère de l'Industrie et de la Recherche) et l'Institut de Protection en Sureté Nucléaire du Commissariat à l'Energie Atomique

(**) Le tableau 1 présente le programme de cette concertation inter-service.

TABLEAU I

ETUDE DES IMPACTS EVENTUELS DE LA CENTRALE ELECTRONUCLEAIRE
DE NOGENT SUR SEINE SUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE L'AGGLOMERATION PARISIENNE

PROGRAMME DES CONCERTATIONS INTER-SERVICES

Préoccupations du groupe de travail Distrib. d'eau-Agence	Services compétents	Demande formulée au :		
		S.C.P.R.I. (1)	S.C.S.I.N. (2)	C.E.A./I.P.S.N. (3)
Suivi en aval de la centrale :				
- du milieu	S.C.P.R.I.	<ul style="list-style-type: none"> . connaissance du réseau officiel . communication systématique des résultats . justification du maillage des points contrôle . complément du réseau si insuffisant aux yeux des D.E. (4) 		
- des prises d'eau potable	Distributeurs d'eau	<ul style="list-style-type: none"> . formation personnel D.E. pour contrôle . conseil pour le choix du matériel et les méthodes de mesure 		
Alerte à la radio-activité	S.C.P.R.I. (pour station d'alerte) S.C.S.I.N. (P.P.I.)	<ul style="list-style-type: none"> . prise en compte des préoccupations des D.E. dans le réseau officiel (sur rejets liquides et gazeux) 	<ul style="list-style-type: none"> . prise en compte des préoccupations D.E. . insertion officielle des D.E. dans les P.P.I. (5) garantie d'information rapide en cas d'accident 	<ul style="list-style-type: none"> . conseil technique pour le choix du matériel
Traitabilité	Distributeurs d'eau			<ul style="list-style-type: none"> . collaboration technique . contribution en nature
Synthèse radio-écologique	S.C.P.R.I.	<ul style="list-style-type: none"> . identification et cartographie de l'ensemble des sources du bassin de la Seine, en amont des prises d'eau potable . communication des résultats du suivi régulier de ces sources . synthèse radio-écologique centrée sur l'A.E.P. 		
Sureté nucléaire	S.C.S.I.N.		<ul style="list-style-type: none"> . communication études de sûreté NOGENT : termes sources, transferts, doses (le cas échéant, idem pour DAMPIERRE et BELLEVILLE) . communication P.P.I. NOGENT, DAMPIERRE et BELLEVILLE . insertion D.E. dans P.P.I. . participation A.F.B.S.N.(6) D.E. au groupe de travail interministériel "eau" relatif à la sûreté nucléaire 	<ul style="list-style-type: none"> . conseils techniques éventuels

(1) Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants

(2) Service Central de Sureté des Installations Nucléaires

(3) Institut de Protection et Sureté Nucléaire du Commissariat à l'Energie Atomique

(4) Distributeurs d'eau

(5) Plan Particulier d'intervention

(6) Agence Financière de Bassin Seine-Normandie

Le présent document de travail, préparatoire à la réunion du 27 avril, se propose :

- de définir précisément les sept rubriques du programme d'études ;
- de rappeler les projets originels relatifs aux différents thèmes et d'en justifier le remaniement au stade actuel ;
- de faire une présentation des premières conclusions du groupe de travail sur chacun des thèmes, dont les modalités pratiques d'application seront plus largement développées par différents rapporteurs du groupe de travail, et feront l'objet de documents complémentaires remis en séance ;
- de réunir ainsi les informations techniques nécessaires aux responsables de la distribution d'eau pour préciser leurs intentions et s'engager sur telle ou telle partie de la réalisation de ce programme.

x

x x

THEME I : SUIVI DU MILIEU NATUREL ET DES PRISES D'EAU POTABLE

Le groupe de travail a distingué deux notions relatives au contrôle de la radioactivité autour de la centrale :

- le "suivi du milieu naturel et des prises d'eau potable", qui qualifie la surveillance des effets sur l'environnement du fonctionnement "chronique" de l'installation nucléaire (fonctionnement aux valeurs nominales et opérations d'entretien normales des réacteurs) ; il s'agit là aussi bien de contrôler la radioactivité absolue en différents points caractéristiques que de mettre en évidence les tendances évolutives de celle-ci. Ceci suppose la mise en œuvre d'une technologie fine, propre à mesurer des niveaux de radioactivité très bas.
- les installations d'"alerte à la radioactivité", destinées, le cas échéant, à révéler des niveaux de radioactivité exceptionnels (de l'ordre des concentrations maximales admissibles), conséquences d'un accident très grave au sein de la centrale. Cette notion d'alerte impose le choix d'équipements de contrôle très différents du cas précédent, tant par l'étalement, le spectre des radio-éléments recherchés (*), que par les conditions de mesure (nécessairement presque continue) et la sensibilité (moins élevée).

Il faut rappeler également, pour bien comprendre la justification et les caractéristiques du suivi de la radioactivité dans le milieu naturel, les particularités qui distinguent la pollution radioactive des pollutions "classiques".

.../...

(*) le spectre d'émission des radioéléments en configuration d'accident fait intervenir des termes sources, scénarios et cheminements des radioéléments dans la centrale qui n'ont plus rien à voir avec les conditions du fonctionnement "chronique"

° La radioactivité, à l'inverse de la toxicité des polluants classiques, est indépendante du support chimique du radioélément considéré. Cette forme chimique va cependant déterminer les voies métaboliques ou physico-chimiques de contamination des organismes et des supports physiques (sol, sédiment, ...), et par là même l'importance de la rétention du radioélément.

° L'élément radioactif, présent généralement dans le milieu à des doses non pondérables, suit a priori le chimisme de l'isotope stable correspondant. Ainsi, sous réserve qu'il y ait stabilisation de ses formes chimiques initiales avec celles de l'environnement et dilution isotopique, le radioélément rejeté dans le milieu connaîtra les mêmes sites de fixation préférentielle que cet isotope stable. Ceci s'applique également aux radioéléments qui, bien que de nature différente de certains éléments stables, présentent des propriétés chimiques et métaboliques voisines (par exemple dans les organismes, le strontium révèle un comportement comparable à celui du calcium).

° Enfin, dans un environnement soumis à une contamination ambiante donnée, pour chaque récepteur animal, végétal ou minéral et chaque radioélément, s'établit théoriquement (*) un équilibre spécifique déterminé par les effets conjoints :

- de la radioactivité incidente ;
- des processus métaboliques ou chimiques auxquels participe le radioélément dans le récepteur considéré (la cinétique de fixation et d'élimination de l'élément est à cet égard déterminante) ;
- de la décroissance radioactive propre du radioélément, caractérisée par sa période (temps nécessaire à la désintégration de la moitié des atomes présents initialement).

Le rapport entre cette valeur d'équilibre et la contamination incidente définit le taux de fixation ou facteur de concentration d'un nucléide dans un récepteur donné. A noter que les meilleurs indicateurs de radioactivité dans l'environnement sont, en faisant abstraction des problèmes pratiques d'échantillonnages, ceux dont le facteur de concentration est important (par exemple les sédiments, les algues, certains macrophytes, ...). D'autres impératifs vont également guider le choix de la nature des prélèvements dans le réseau de suivi, tels que l'existence de chaînes préférentielles de transfert de la radioactivité jusqu'à l'homme. Celle-ci justifie en effet le choix dans les prélèvements de quelques étapes représentatives de ces processus (par exemple l'eau de rivière).

En se basant notamment sur ces considérations, le groupe de travail s'est attaché à définir et à quantifier les moyens nécessaires à la réalisation d'un réseau de suivi du milieu naturel, en accord avec les objectifs particuliers de l'alimentation en eau potable. Ce projet, relativement ambitieux, prévoyait des mesures de radioactivité globales (α total, β total, γ total) et sélectives (tritium, spectrométrie γ germanium et autres éléments nécessitant une préparation radiochimique) sur eau de Seine (eau filtrée, M.E.S.), eaux de nappe, eaux brutes et refoulées des usines de traitement, eaux de pluie, sédiments, voire enfin sur des indicateurs spécifiques complémentaires (macrophyte semi immergé, phytoplancton).

(*) en pratique, l'équilibre peut être très long à s'établir pour les éléments de période radioactive importante se fixant sur des récepteurs où le taux d'élimination de l'isotope (par voie chimique ou métabolique) est réduit.

Une première estimation du coût d'un tel réseau a montré que le projet dans sa forme initiale entraînerait des dépenses très lourdes, tant en personnel de maintenance, contrôle et prélèvement qu'en matériel. En effet, si un détecteur

β total muni d'un passeur automatique d'échantillons (l'ensemble étant sensiblement évalué à 200 K.F.H.T.) permet d'effectuer quotidiennement une cinquantaine de mesures, un spectromètre γ germanium d'un montant de 400 K.F.H.T. ne peut assurer au maximum que deux analyses par jour en mobilisant un opérateur très spécialisé à temps plein.

Parallèlement à la définition de ce réseau, une visite de la centrale de DAMPIERRE EN BURLY organisée par E.D.F. et des contacts pris par le groupe de travail avec le S.C.P.R.I. ont permis aux distributeurs d'eau et à l'Agence de se familiariser avec les réseaux usuels de contrôle et suivi de la radioactivité dans l'environnement des centrales, gérés par E.D.F. et le S.C.P.R.I.

En substance, ces réseaux, dont les principes de base sont édictés par les arrêtés du 10 août 1976 relatifs aux rejets liquides et gazeux des centrales, comportent :

- des contrôles continus γ ou β total (avec systèmes d'alarme) et réguliers γ , β total, γ sélectif, γ total, tritium sur les rejets liquides et gazeux des centrales ;
- des mesures β total, γ total, γ sélectif et tritium dans l'environnement :
 - . sur l'atmosphère (gaz et particules) en 3 à 4 points autour des centrales, dont un sous les vents dominants,
 - . dans l'eau souterraine,
 - . dans la rivière 5 à 10 km en aval du rejet (mesures sur eau filtrée et boues de décantation) et en un point de référence situé à l'amont du rejet,
 - . dans l'herbe, la lait et les eaux de pluies sous les vents dominants.

L'essentiel de ces mesures (sauf le γ sélectif qui nécessite un appareillage sophistiqué, et donc l'envoi de l'échantillon au S.C.P.R.I.) est effectué sur le site de la centrale. Chaque décret d'autorisation de rejet fait obligation au chef de centrale de consigner les résultats des contrôles effectués sur trois registres réglementaires (*), transmis chaque mois au S.C.P.R.I. Le chef de centrale doit également faire parvenir au S.C.P.R.I. les graphiques des mesures en continu réalisées, ainsi que des échantillons de toutes natures selon un protocole très strict, afin de vérifier les mesures effectuées à la centrale et de les compléter.

La connaissance de ce réseau de mesure officiel et les considérations financières évoquées précédemment ont amené le groupe de travail à tirer les conclusions suivantes sur le thème "suivi" :

- l'existence d'un suivi du milieu naturel entre la centrale et les prises d'eau potable ainsi que la connaissance par les distributeurs d'eau des résultats de ces contrôles apparaissent indispensables ;

.../...

(*) registres des états quotidiens des rejets liquides et gazeux, registre des résultats de mesures dans l'environnement, de maintenance et d'étalonnage des appareils de mesures.

- sous réserve que les résultats des contrôles effectués par E.D.F. et le S.C.P.R.I. sur l'environnement puissent être régulièrement communiqués aux distributeurs, il ne semble pas raisonnable, compte tenu de l'engagement financier et humain que cela représente, de mettre en place une deuxième procédure analogue de contrôle du milieu naturel.

Le S.C.P.R.I., contacté sur ce point, s'est engagé à fournir sans restrictions toutes informations nécessaires sur son réseau de contrôle (localisation des points, nature des prélèvements, nature et fréquence de mesures) ainsi qu'à rappeler les objectifs ayant déterminé le choix de ce réseau. Par ailleurs, le S.C.P.R.I. est disposé à rajouter, si les distributeurs d'eau en font la demande, un point de prélèvement intermédiaire entre le point aval du réseau officiellement prévu et la prise d'eau de MORSANG SUR SEINE.

On rappellera que les distributeurs d'eau accordent une importance particulière à la précision des mesures dans le milieu naturel puisque leur objectif n'est pas seulement le respect des normes en vigueur mais aussi la mise en évidence des tendances évolutives.

- les distributeurs d'eau restent fermement attachés au contrôle par leurs services de la radioactivité au niveau des systèmes d'alimentation en eau potable. En effet, leur responsabilité d'exploitant des usines de traitement, leur expérience technique et leur compétence spécifique en matière d'étude du comportement et du traitement des eaux naturelles, leur confèrent une place privilégiée pour assurer cette mission.

Le programme de surveillance relatif à ce dernier point rend indispensable l'équipement des distributeurs d'eau en matériel de contrôle de la radioactivité, comprenant au minimum :

- une chaîne de contrôle ~~à~~, ^à total dans chacune des usines de MORSANG (S.L.E.E.), CHOisy LE ROI (S.C.B.P.E.) et ORLY (Ville de PARIS) ;
- un dispositif de mesure en spectrométrie χ germanium qui serait installé dans le laboratoire de contrôle de radioactivité du S.C.E.V.P. et pourrait servir en cas de besoin aux autres distributeurs d'eau. Outre son emploi pour le contrôle régulier des prises d'eau, cet équipement serait utilisé pour des études spécifiques visant notamment à améliorer la connaissance de la traitabilité des radioéléments.

Le S.C.P.R.I. se déclare prêt à contribuer à l'équipement des distributeurs d'eau, par la mise à disposition gratuite de la S.L.E.E. et du S.C.B.P.E. de chaînes de contrôle ^à total (adaptables également en ~~à~~ total) et la formation appropriée de techniciens de ces deux distributeurs. L'équipement du S.C.E.V.P. a fait l'objet quant à lui de discussions entre le S.C.P.R.I. et la Ville de PARIS. Il en ressort que le S.C.E.V.P. pourrait être prochainement doté par le S.C.P.R.I. d'un dispositif de mesure ^à total, d'un spectromètre ~~à~~, et d'un analyseur tritium.

THEME 2 : INSTALLATIONS D'ALERTE A LA CONTAMINATION RADIOACTIVE

L'alerte à la radioactivité consiste à informer les distributeurs d'eau de l'arrivée éventuelle à leurs usines de masses d'eau contaminées, et ceci avec un délai suffisant pour mettre en place les mesures préventives et alternatives indispensables à la sécurité de l'alimentation en eau des populations.

Trois configurations possibles, distinctes ou complémentaires selon l'objectif fixé, se dessinent actuellement :

- la mise en place par les distributeurs d'eau de systèmes de mesure en continu reliés à des alarmes, analogues aux automates utilisés en rivière pour signaler d'autres pollutions spécifiques ;
- l'insertion des distributeurs d'eau dans les plans particuliers d'intervention (*) des centrales nucléaires ;
- établissement d'une procédure d'échange rapide d'informations entre le S.C.P.R.I. (responsable du contrôle des rejets radioactifs et du milieu pendant un accident) et les distributeurs d'eau.

Ces trois conceptions de l'alerte ont été parallèlement examinées par le groupe de travail.

1) Mise en place de stations d'alerte en rivière à l'amont des prises d'eau potable

L'effort du groupe de travail a porté sur la définition d'un cahier des charges approprié de l'appareillage d'alerte et sur l'évaluation des coûts correspondants.

La plupart des radioéléments présents dans les spectres de rejet des centrales PWR étant émetteurs β , γ ou les deux simultanément, il a été proposé de recourir pour l'alerte à un système de détection global β et γ .

Le tableau 2 présente à cet égard les caractéristiques des radioéléments retenus dans un premier temps comme base de dimensionnement des installations d'alerte.

Par ailleurs, l'examen de la situation géographique des centrales de DAMPIERRE EN BURLY et BELLEVILLE (proches du bassin versant du Loing, lui-même sous les vents dominants de ces centrales) a conduit à prendre en compte dans le système d'alerte les conséquences d'un rejet atmosphérique accidentel de ces centrales.

.../...

(*) complémentaires aux plans d'urgence interne (PUI) qui concernent les mesures de sécurité dans les centrales lors d'un accident grave, les P.P.I., parties prenantes des plans ORSEC-RAD, décrivent les dispositions à prendre pour protéger les populations, indiquent les procédures à suivre et les personnes à contacter.

Tableau 2 : C.M.A.P dans l'eau de boisson de divers radionucléides détectés dans les effluents de centrale PWR.

d'après LUYX et FRASES (198.)

RADIOELEMENTS - PROPRIETES				Origines	C.M.A.P.
Symbol	Période	Rayonnements beta émis + ou - (1)	Rayonnements gamma émis (2)		Ci.m ⁻³
¹³¹ I	8 jours	191,6→606 (89,5) 96,6→334 (7,4)	364,5 (81,3) 636,9 (7,3)	fission U	1.10 ⁻⁶
⁵⁸ Co	71 jours	202→475 (15)	810,7 (99,5) 511 (30)	Activation cobalt	1.10 ⁻⁴
⁶⁰ Co	5,3 ans	95,5→317,9 (99,9)	1173 (99,9) 1332 (100)	Activation cobalt	5.10 ⁻⁵
¹³⁷ Cs	30 ans	177→511 (94,8) 406→1173 (5,2)	661,6 (85,4)	fission U	2.10 ⁻⁵
⁵⁴ Mn	312 jours	NEANT	834,8 (100)	Activation Fer	1.10 ⁻⁴
¹²⁴ Sb	60 jours	→ 610 (51) → 2310 (23)	600 (98) 1690 (46)	Activation antimoine	2.10 ⁻⁵
³ H	12,3 ans	5,7→18,6 (100)	NEANT	Activation lithium, bore et fission	3.10 ⁻³
⁹⁰ Sr	28 ans	0,546 (100)	NEANT	fission U	4.10 ⁻⁷
⁵¹ Cr	27 jours	NEANT	320,1 (9,8)	Activation chrome	2.10 ⁻³

(1) Les énergies indiquées correspondent à l'énergie moyenne et maximale.

(2) Les émissions X ne sont pas citées, seules les 2 émissions photoniques alors plus importantes sont précisées

* Valeurs () = intensité absolue = % traduisant la fréquence de cette émission pour 100 désintégrations.

Le groupe de travail a ainsi retenu le principe de trois stations :

- deux stations d'alerte éloignées, l'une sur le Loing avant sa confluence avec la Seine, l'autre au barrage de la GRANDE BOSSE, sur la Seine 50 km en amont de MORSANG ;
- une station d'alerte rapprochée ou de confirmation, implantée à NANDY, où se trouve déjà la station d'alerte aux pollutions classiques de l'usine de MORSANG.

On trouvera représentée en figure 3 la position de ces différents points, ainsi que la localisation des centrales de DAMPIERRE et BELLEVILLE.

La détermination des temps de comptage admissibles pour ces différentes stations a reposé sur la connaissance :

- des temps de transit en vives eaux (780 m³/s) dans la Seine, calculés par la C.G.E. à l'aide du programme de calcul Disperso IV :
 - . entre la GRANDE BOSSE et MORSANG : 18 heures
 - . entre NANDY et MORSANG : 1 heure 20 minutes
- des délais nécessaires à la préparation des mesures alternatives avant fermeture de la prise d'eau de MORSANG ; il semble que l'utilisation des réserves et l'interconnexion des différents réseaux de la S.L.E.E., effectuée rapidement par télécommande (en moins d'une heure) puisse satisfaire à la demande en eau pendant quelques heures, délai suffisant par ailleurs pour le raccordement aux réseaux des autres distributeurs. Il existe donc une possibilité d'intervention en deux temps, par le déclenchement de mesures rapides internes à la S.L.E.E., puis de mesures externes en cas d'alerte prolongée.

Sur ces bases, le cahier des charges soumis à différents constructeurs a été défini comme suit :

- intervalle de confiance sur la mesure de 3σ (écart type) autour de la moyenne, soit une prise en compte de 99,9 % de la radioactivité de l'échantillon (avec l'hypothèse d'une distribution normale de celle-ci) ;
- temps de comptage de 15 minutes pour la station de confirmation, 5 heures pour les deux autres ;
- limite de détection pour les éléments réunis dans le tableau 2, inférieure d'une puissance de 10 aux préconisations de la C.M.A.P. (*). Une exception peut être faite pour le strontium, émetteur β pur dont la détection ne peut raisonnablement atteindre de telles valeurs.

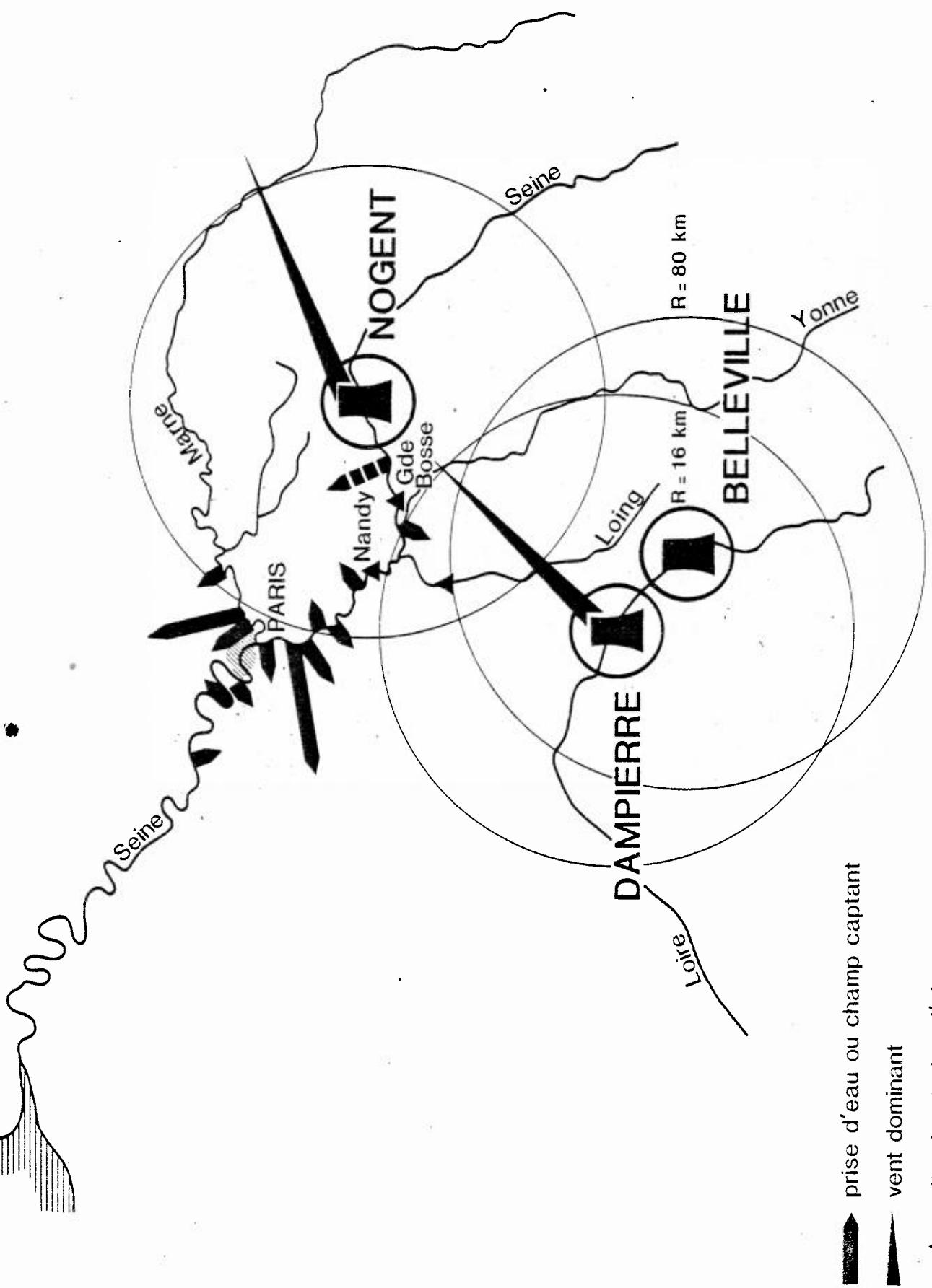
Plusieurs sociétés proposent des appareillages répondant sensiblement aux termes de ce cahier des charges. L'une d'entre elles fait notamment référence à un matériel semblable de mesure en continu total fonctionnant sur la Meuse en BELGIQUE.

.../...

(*) concentration maximale admissible population : cette limite de radioactivité dans l'eau potable concerne la population dans son ensemble par opposition à la C.M.A.T., dix fois moins sévère qui s'applique aux travailleurs des centres nucléaires.

LOCALISATION DES 3 STATIONS D'ALERTE ENVISAGEES

Figure 3



Le coût de tels appareils varie de 200 à 300 K.F.H.T. (pour un seul appareil).

Pour conclure, il faut préciser que le projet d'implantation de stations d'alerte en rivière adaptées aux besoins spécifiques des distributeurs d'eau, présente :

- l'avantage de bien cerner le risque réel d'un accident nucléaire au niveau des prises d'eau et d'offrir une garantie permanente d'"absence de risques" susceptible de faire taire d'éventuelles rumeurs ;

- l'inconvénient d'être ~~onéreux~~^{relativement} et de recourir à des matériels de maintenance lourde et délicate, avec lesquels les risques de disfonctionnement (fausses alertes ou non-alertes) s'avèrent non négligeables, selon le S.C.P.R.I.

Un rejet radioactif "sauvage" (au sens d'inconnu des services de santé et ne faisant pas l'objet d'un suivi de leur part) important dans l'environnement étant inconcevable (contrairement aux pollutions accidentelles classiques), il est quasiment certain par ailleurs, compte tenu des délais avant rejet et temps de transit dans l'environnement, que les distributeurs d'eau seront avertis de l'existence d'un accident bien avant le déclenchement des alarmes aux stations d'alerte.

2) Insertion des distributeurs d'eau dans les P.P.I. des centrales de NOGENT et, le cas échéant, DAMPIERRE et BELLEVILLE

L'opportunité d'insérer les distributeurs d'eau dans les plans particuliers d'intervention des centrales nucléaires est actuellement à l'étude au sein du groupe interministériel "eau" réunissant notamment les différents services compétents en matière de sécurité nucléaire et le ministère de l'environnement.

Ce groupe de travail, présidé par Monsieur AUGUSTIN (*), s'est fixé comme objectif à échéance de deux ans :

- d'effectuer la synthèse de toutes les études de transfert de radioactivité effectuées sur les différents sites de centrales nucléaires ;
- de définir, sur la base de ces travaux, des modèles de transfert de la radioactivité émise en situation d'accident majeur, aux eaux potabilisables, et ceci pour chacune des principales voies recensées ;
- de réfléchir, après application de ces modèles aux différents sites concernés (en commençant par les sites du BUGEY et de NOGENT SUR SEINE) sur les mesures insérables dans les P.P.I., pour garantir la sécurité de l'alimentation en eau potable.

Au stade actuel, l'étude méthodologique de la première voie de transfert (rejet atmosphérique suivi d'une contamination du bassin versant et de la rivière par le nuage) serait bien avancée.

.../...

(*) Secrétaire Général du Comité Interministériel de la Sureté Nucléaire

L'Agence Financière de Bassin a transmis en mars 1984, avec l'appui du Ministère de l'Environnement, une demande au groupe interministériel visant à obtenir :

- la participation de l'Agence aux prochaines réunions de travail du groupe ;
- la communication des documents de travail déjà réalisés.

Sans préjuger des conclusions du groupe interministériel, on peut rappeler l'intérêt que constitue pour les distributeurs d'eau leur insertion dans les P.P.I. :

- connaissance de l'accident très en amont de ses éventuelles conséquences sur l'alimentation en eau, laissant aux distributeurs d'eau un délai très confortable d'intervention si la situation le justifie ;
- maintien pendant la durée de l'accident d'un contact privilégié avec les autorités permettant d'apprécier à sa juste mesure l'évolution de la situation dans la centrale ;
- connaissance des listes de rejets de radioactivité mesurées par le S.C.P.R.I. et de l'évaluation faite par ce service des conséquences de celles-ci au niveau des prises d'eau potable.

3) Etablissement d'une procédure d'échange rapide d'informations entre le S.C.P.R.I. et les distributeurs d'eau

Cette dernière disposition, qui apparaît en fait plutôt complémentaire des deux précédentes, résulte d'un contact pris en février 1984 avec le S.C.P.R.I.

Lors de cette réunion, le Professeur PELLERIN a proposé de mettre en place avec les distributeurs d'eau un dispositif d'échange rapide d'informations (télécopie, télécopie, téléphone) pouvant à tout moment préciser aux distributeurs les niveaux de rejets liquides et gazeux de l'installation nucléaire en situation d'accident et les risques résultants pour l'alimentation en eau potable. Par ailleurs, le S.C.P.R.I. est prêt dans un tel cas à procéder aux analyses d'échantillons que pourraient lui transmettre les distributeurs d'eau.

S'il fonctionne bien, ce dispositif, associé au précédent, semble intéressant et susceptible d'offrir aux distributeurs un délai d'intervention largement suffisant, compte tenu des temps de transit jusqu'aux prises d'eau du nuage ou des eaux contaminées.

Pour conclure, on peut remarquer que, si les deux autres démarches aboutissent, l'implantation complémentaire de trois stations d'alerte ne s'impose pas clairement sur le plan technique. Toutefois, cette solution offre indéniablement une garantie psychologique vis-à-vis des consommateurs d'eau, que les distributeurs ne manqueront pas de prendre en compte dans leurs choix.

En conséquence, il peut être proposé de ne retenir que la station d'alerte rapprochée sous réserve bien entendu que les deux autres dispositions soient maintenues.

.../...

THEME 3 : TRAITABILITE DES RADIOELEMENTS

L'objectif poursuivi dans ce thème du programme consiste à :

- étudier l'efficacité des différentes étapes d'une filière classique de potabilisation, vis-à-vis des radionucléides susceptibles de se trouver dans l'eau de Seine en fonction normal de la centrale comme en situation d'accident grave dans celle-ci ;
- rechercher des dispositions simples "de crise" pouvant s'appliquer aux filières de potabilisation afin d'optimiser le rendement d'élimination des radionucléides indésirables (modification des réactifs, dilution chimique du radioélément par addition de l'élément stable correspondant, ...);
- évaluer le risque d'accumulation de radioéléments en situation chronique et accidentelle, au niveau des sables, des boues de décantation, et du charbon actif des usines de potabilisation.

Cette étude constitue, malgré la similitude des isotopes stables et instables d'un même élément chimique, une approche nouvelle en raison des très faibles doses mises en jeu, généralement non pondérables et largement en-deçà des seuils de mesures usuels.

Le S.C.P.R.I. possède en ce domaine particulier une expérience significative résultant du suivi régulier et ininterrompu de la filière de potabilisation de l'usine d'ARLES, laquelle prélève de l'eau du Rhône à l'aval du centre nucléaire de MARCOULE. Toutefois, cette filière et la qualité des eaux brutes qui l'alimentent diffèrent sensiblement de la situation des usines de traitement des eaux de Seine. Par ailleurs, les distributeurs d'eau de la région parisienne s'intéressent au comportement particulier de chacun des principaux radioéléments rencontrés et pas uniquement aux mesures globales.

La définition de protocole d'étude pour ce thème s'est fondée sur les hypothèses suivantes :

- les atomes des isotopes stables et radioactifs d'un élément présentent le même comportement physico-chimique ;
- l'ajout d'une quantité infime (en masse) d'un élément radioactif dans une eau contenant une quantité beaucoup plus importante de la forme stable, ne modifie pas en principe la courbe d'abattement de l'élément correspondant ; ceci reste valable sous réserve que ces éléments ne diffèrent pas par leur forme chimique (processus de chélation ou complexation masquant par exemple la réactivité chimique "normale" de l'élément). Dans le cas contraire, des effets d'échelle (imputables aux écarts très importants de concentration entre les isotopes stables et radioactifs d'un même élément) et la dissemblance des formes chimiques "supports" peuvent influencer les taux d'élimination respectifs des deux sortes d'isotopes. La distance importante séparant les rejets de la centrale des premières prises d'eau potable (150 km) permet d'estimer a priori qu'il y aura au niveau des usines de potabilisation homogénéisation des isotopes radioactifs avec les formes stables indigènes de la Seine. La prudence recommande néanmoins de vérifier cette hypothèse particulière ;
- en raison des effets d'échelle précités, il est vraisemblable qu'un radioélément rejeté, dont l'isotope stable ne serait pas présent dans la rivière, aurait un comportement non reproductible en installation pilote par injection de la forme stable à des doses supérieures au seuil analytique (lui-même encore nettement plus élevé que la C.M.A. radioactive).

Ces différentes remarques ont abouti à l'élaboration de deux projets successifs. L'un utilise des méthodes éprouvées mais révèle quelques faiblesses dans sa conception. L'autre, dont le principe a été suggéré par le C.E.A./S.E.R.E., recourt à un procédé de mesure récent dit "par activation neutronique".

Le premier projet consiste à évaluer les possibilités d'abattement des filières de traitement pour cinq radioisotopes (*) (I₁₃₁, Co₆₀, Sr₉₀ (**), Cs₁₃₄, Cs₁₃₇), dans deux domaines de concentration :

- au-dessus des seuils de mesure chimique "classique" ;
- dans l'ordre de grandeur des normes de radioactivité (C.M.A.).

Cette distinction de concentration suppose une double expérimentation sur éléments stables et traceurs radioactifs, et deux sites expérimentaux :

- utilisation d'un simulateur de filière existant déjà *in situ* chez les distributeurs d'eau, afin d'observer l'abattement des formes stables des cinq radionucléides ; cette expérimentation nécessite un dopage préalable des eaux brutes pour maintenir les concentrations des isotopes stables au-dessus des seuils analytiques ;
- implantation d'une installation-pilote de moindre importance dans des locaux agréés pour l'emploi de radioéléments (C.E.A., S.C.P.R.I., ...); ce deuxième pilote est destiné à recevoir des eaux préalablement contaminées par quatre des radioéléments mentionnés (le maintien des deux formes de Césium ne se justifiant pas).

Toutefois, ce projet présente deux inconvénients :

- le transport des eaux brutes de Seine dans des locaux agréés est susceptible d'en modifier les caractéristiques physico-chimiques et par la même de fournir des taux d'élimination des radioéléments non représentatifs de la situation réelle ;
- le recours au dopage dans les deux séries de manipulation s'avère contestable puisque la forme chimique des ajouts peut différer très sensiblement de celle des rejets de la centrale (laquelle demeure encore très mal connue).

Dans le deuxième projet, il est proposé de pallier ces inconvénients en employant la technique récente d'analyse par activation neutronique. Ce procédé permet en effet de mesurer, à partir d'échantillons prélevés *in situ* en différents points des filières, des concentrations d'éléments stables bien inférieures aux seuils analytiques "classiques" (sans pour autant manipuler sur place des sources radioactives).

La technique consiste, par un bombardement neutronique de l'échantillon dans un réacteur nucléaire, à convertir une fraction de tous les éléments activables de celui-ci (quelle que soit leur forme chimique) en isotopes radioactifs. Les émetteurs γ sont alors détectables en spectrométrie germanium. Un programme de calcul intégrant les différents paramètres de la mesure (flux de neutrons, durée d'irradiation, période isotopique et section de capture neutronique de l'élément, ...) détermine ensuite les concentrations correspondantes initiales d'éléments stables.

.../...

(*) choisis en fonction de leur abondance présumée dans les rejets et de leur période radioactive

(**) ou Sr₈₅, isotope du strontium plus facile à mesurer.

On remarquera que l'analyse par activation neutronique présente également des avantages et des inconvénients. En particulier :

- la réponse de la mesure est multi-élémentaire et indépendante a priori des éléments recherchés ; il y a lieu de vérifier préalablement, après optimisation des conditions de mesure, que ces derniers sont effectivement lisibles sur le spectre γ fourni (des chevauchements de pics pouvant se manifester selon la composition ionique de l'échantillon) ;
- la modification éventuelle des formes chimiques des éléments contenus dans l'échantillon analysé n'interfère pas sur le résultat de la mesure ;
- le comportement des radionucléides qui ne sont pas émetteurs γ ou dont la forme stable n'est pas représentée dans la rivière, ne peut être examiné par cette méthode.

En définitive, le groupe de travail propose d'adapter sur ce thème le programme expérimental suivant :

- essai dans un premier temps de l'analyse par activation neutronique avec optimisation des paramètres de mesures, sur quelques échantillons représentatifs, afin de mettre en évidence la liste des éléments détectables par la méthode ;
- si cette tentative donne satisfaction, application du procédé à l'ensemble des échantillons. Cette expérimentation pourrait être complétée, pour les éléments non détectables en activation neutronique, par une série de mesures des radioéléments, effectuées en conditions réelles après divergence de la centrale de NOGENT. Etendue à d'autres radioéléments, cette manipulation permettrait également de vérifier la réalité de la dilution isotopique des radioéléments dans la Seine, donc la similitude de comportement des isotopes stables "indigènes" et des isotopes radioactifs rejetés. L'appareillage de mesure serait alors celui du nouveau laboratoire monté par le S.C.E.V.P. ;
- en cas d'échec de la mesure par activation neutronique, retour au protocole initialement prévu, selon des modalités qui restent à préciser. En particulier, les nouvelles connaissances acquises sur les termes sources des situations accidentelles pourraient entraîner la modification de la liste des éléments stables examinés.

.../...

THEME 4 : SYNTHESE RADIOECOLOGIQUE

La synthèse radioécologique pratiquée couramment dans les études préalables à l'implantation de nouveaux sites nucléaires consiste à rappeler les divers modes d'irradiation de l'homme autour de ces sites et à calculer, en intégrant toutes les données fournies par les autres études préliminaires, les doses susceptibles d'être reçues par les populations critiques.

Dans l'esprit du groupe de travail Agence - distributeurs d'eau, la synthèse radioécologique est quelque peu différente de l'approche rencontrée couramment dans les études de sites E.D.F. :

- elle est plus restrictive dans un sens puisqu'elle limite les populations critiques examinées aux seuls consommateurs d'eau ;
- elle est aussi plus ambitieuse sur un autre plan puisque l'objectif recherché consiste à résister l'impact des rejets de la centrale de NOGENT dans le cadre plus général de la radioactivité naturelle et artificielle du bassin de la Seine.

Il apparaît en effet que les rejets de la centrale de NOGENT ne constituent pas la seule source de radioactivité dans la Seine et les nappes environnantes. Il faut tenir compte également des sources suivantes, dont certaines présentent des niveaux de radioactivité supérieurs à ceux des rejets de centrale nucléaire (au moins pour certains radionucléides), sévèrement contrôlés. Il s'agit notamment de :

- la radioactivité naturelle ;
- les retombées radioactives artificielles provenant des essais nucléaires dans l'atmosphère ;
- les installations médicales et biologiques employant des radioéléments (installations de radioscopies, radiothérapie, médecine nucléaire, scanographie, ...) ;
- les centres de recherches du Commissariat à l'Energie Atomique.

La synthèse radioécologique se doit donc de commencer par un état zéro régional des connaissances relatives à la radioactivité de la Seine et de ses affluents.

Le S.C.P.R.I., chargé officiellement de la surveillance générale de la radioactivité du territoire et de la surveillance de la radioactivité issue des établissements industriels, dispose d'un réseau de contrôle particulièrement dense en région parisienne, eu égard à l'abondance des sources potentielles de radioactivité.

Ce service est prêt à contribuer largement à la démarche entreprise par les distributeurs d'eau et l'Agence, en fournissant prochainement un document de synthèse à diffusion restreinte où figureront notamment :

- les sources de radioactivité artificielle existantes et prévues dans le bassin de la Seine ;

- les niveaux de la radioactivité naturelle ;
- l'implantation et la nature des contrôles effectués par le S.C.P.R.I. ;
- l'ensemble des résultats acquis et leur interprétation.

De leur côté, le S.C.E.V.P. et le laboratoire d'hygiène de la Ville de PARIS, en relation avec le S.C.P.R.I., effectuent un suivi de la radioactivité total dans les rivières nourricières de l'agglomération. Toutefois, pour la majorité d'entre elles, ces mesures sont difficilement exploitables dans la synthèse radioécologique car insuffisamment précises.

THEME 5 : SURETE NUCLEAIRE

L'approche de l'aspect "sureté nucléaire" effectuée par le groupe de travail consiste à prendre en compte, dans l'évaluation des impacts possibles sur l'alimentation en eau potable, les effets résultant d'incidents et d'accidents dans la centrale de NOGENT, ainsi qu'éventuellement dans celles de DAMPIERRE et BELLEVILLE.

En conditions de fonctionnement chronique, les rejets des centrales nucléaires françaises n'ont jamais représenté, selon le Professeur PELLERIN (*), "qu'une fraction des limites définies par la C.I.P.R., la Commission des Communautés Européennes et la Réglementation Française".

En revanche, des situations exceptionnelles pourraient engendrer dans l'environnement des niveaux d'activité plus élevés que les valeurs mesurées couramment. Ceci fait intervenir la notion de risque "majeur" et d'accident "hypothétique" qui sera plus largement évoquée ici. Aucun établissement industriel ne peut en effet prétendre à une sécurité absolue de fonctionnement. Cette idée pourrait même, en relachant l'attention des services de sûreté, porter en soi le germe d'un accident grave.

Cela étant, les distributeurs d'eau et l'Agence restent bien conscients que l'évaluation des conséquences liées aux risques majeurs est rendue délicate par la complexité des phénomènes mis en jeu. On trouvera à cet égard dans l'annexe I du présent rapport une synthèse bibliographique réalisée par l'Agence Financière de Bassin, destinée à faciliter la compréhension des dispositions envisagées par le groupe de travail pour traiter ce thème particulier du programme d'études. L'annexe I se propose à partir de références bibliographiques françaises et étrangères d'apporter quelques éléments de réflexion sur les cinq principaux points suivants :

- 1) Principes et dispositifs de sûreté dans les centrales PWR
- 2) Notions d'accidents hors dimensionnement
- 3) Evaluation du terme source des accidents hypothétiques

.../...

(*) PELLERIN P. (1980) : le contrôle des rejets radioactifs par la santé publique ; annales des mines ; juin 1980 ; p.p. 159-180

- 4) Délais d'intervention entre l'occurrence d'un accident, l'émission de rejets radioactifs et la contamination éventuelle des prises d'eau potable
- 5) Evaluation du périmètre de contamination résultant de l'émission d'un rejet accidentel

On remarquera que les distributeurs d'eau s'intéressent également aux conditions d'apparition des accidents dans les centrales ainsi qu'aux modalités correspondantes de rejets radioactifs, en cela qu'elles déterminent aussi bien la nature, l'abondance et la forme chimique de ces rejets, que le mode de contamination de l'environnement et les délais d'intervention possibles.

Pour répondre à l'objectif fixé, à savoir l'évaluation réaliste du terme source et des valeurs résiduelles correspondantes de la radioactivité au niveau des prises d'eau potable, plusieurs démarches ont été menées par l'Agence, représentant en l'occurrence le groupe de travail :

- l'Agence a formulé au groupe interministériel "eau et sûreté nucléaire" une demande :
 - . de participation aux réunions de travail qu'il organise,
 - . de communication des documents de travail déjà réalisés (notamment ceux concernant les termes sources et modèles de transfert de la radioactivité jusqu'aux prises d'eau potable).

Cette demande est appuyée par les services de la Direction de la Prévention des Pollutions du Ministère de l'Environnement.

- la réunion du 13 février 1984 entre l'Agence et le S.C.S.I.N. (dont on trouvera le compte-rendu en annexe de ce rapport) s'est conclue notamment par une proposition de ce service d'organiser des séances d'informations techniques auxquelles pourraient participer un nombre restreint de représentants des distributeurs d'eau. Ces réunions auront pour objectifs :
 - . de fournir aux distributeurs d'eau une information générale sur la sûreté des centrales nucléaires françaises, complétant et précisant ainsi les éléments de connaissance évoqués dans l'annexe 1,
 - . de commenter dans un deuxième temps les documents élaborés par le groupe de travail interministériel et de fournir toutes explications nécessaires à sa bonne compréhension
- enfin, l'Agence s'est assurée, antérieurement aux démarches précédentes, le concours de la SETUDE pour la réalisation d'une mission dont la dernière partie concerne précisément l'évaluation sommaire des impacts sur l'alimentation en eau potable d'un accident majeur à la centrale de NOGENT.

Cette troisième phase, qui n'est pas encore engagée à ce jour, consiste à calculer, sur la base du spectre d'émission des éléments les plus significatifs fourni par le rapport américain RSS WASH 1400, et des modèles de transfert mentionnés dans l'annexe 2, les concentrations résiduelles de radio-

activité au niveau des prises d'eau potable. A noter qu'une méthode similaire, rapportée par DAVIES et BUMSTEAD (*), a été employée par certains distributeurs d'eau aux ETATS UNIS. La mission SETUDE comporte également l'examen des possibilités de contamination simultanée des bassins versants de la Seine et de la Marne.

Il est bien évident au stade actuel que la communication par les services de sûreté de données complètes plus récentes et réalistes adaptées au cas particulier des centrales françaises enlève de l'intérêt à la réalisation de cette troisième phase.

L'Agence se propose en conséquence de faire réaliser un document de synthèse des réunions d'informations techniques organisées par le S.C.S.I.N. Ce rapport, enrichi par sa connaissance approfondi du système d'alimentation en eau potable de l'agglomération parisienne, sera ensuite diffusé par l'Agence de façon restreinte aux seuls responsables de la distribution d'eau.

THEME 6 : IMPACT THERMIQUE

Sur ce point, le groupe de travail s'accorde à reconnaître que le risque potentiel réside dans les conséquences hydrobiologiques d'un échauffement des eaux de Seine, notamment en ce qui concerne les populations phytoplanctoniques.

En effet, la température apparaît comme un élément déterminant du développement des organismes. Plus précisément, la bibliographie révèle qu'en ce qui concerne ce paramètre, la valeur absolue de température atteinte dans la rivière n'est pas seule en cause ; les gradients et amplitudes de variation de la température ainsi que les périodes d'apparition des pointes de température (influence saisonnière liée à l'éclairage, au débit et à la succession des organismes phyto et zooplanctoniques) semblent également des paramètres très importants pour le déclenchement du phénomène.

On peut également rappeler que les algues d'eau douce, quand elles prolifèrent, peuvent engendrer de multiples perturbations du traitement de l'eau :

- action mécanique par colmatage des ouvrages de filtration,
- variations brutales du pH et des concentrations en oxygène dissous liées au métabolisme de la photosynthèse,

.../...

(*) DAVIES S. et BUMSTEAD C. (1982) : Nuclear Power Reactor Accidents and the role of water system managers ; journal de l'AWWA ; août ; p.p. 383-390

- émission par les algues ou les organismes associés de métabolites indésirables, toxiques ou générateurs de goûts et d'odeurs désagréables,
- apparition de matières organiques dissoutes en quantité, associées à certaines formes de populations planctoniques.

Parmi ces nuisances, nombreuses sont celles déjà rencontrées épisodiquement par les distributeurs d'eau de l'agglomération parisienne, notamment les problèmes de goût et d'odeur auxquels les consommateurs d'eau sont bien entendu très sensibles.

Deux études approfondies, cofinancées par l'Agence de Bassin, ont été axées sur le thème des proliférations planctoniques en Seine (nature et quantification, conditions d'apparition, incidences particulières), suite aux problèmes particulièrement aigus rencontrés lors de l'étiage 1976.

Il s'agit de :

- l'étude biologique de la pollution organoleptique du bassin de la Seine à l'amont de PARIS, réalisée par le S.C.E.V.P. et la S.L.E.E.
- l'étude de la qualité de l'eau, de la biomasse et de la production primaire dans la Seine moyenne, insérée dans une thèse récente de l'Université Pierre et Marie CURIE.

Ces publications rassemblent un grand nombre de résultats d'analyses physico-chimiques et biologiques qui, au dire même de leurs auteurs, pourraient connaître en cas de nécessité une exploitation complémentaire orientée sur l'aspect spécifique de l'incidence de la centrale de NOGENT.

Il ressort déjà plus spécialement de ces travaux que :

- toutes les espèces susceptibles d'engendrer des nuisances pour le traitement et la qualité des eaux potables, existent au moins à l'état endémique dans les eaux du bassin de la Seine,
- pour certaines de ces espèces, les températures relevées en quelques périodes approchent les plages de température électives de leur développement (c'est-à-dire où les populations d'algues rentrent dans leur phase exponentielle de croissance),
- la température, le débit et le rayonnement moyennés sur six jours expliquent de façon statistiquement excellente les pointes de chlorophylle a relevées en Seine ; par ailleurs, en deçà d'un certain seuil (correspondant à l'amorce de la phase exponentielle de croissance), la température détermine selon une relation linéaire simple (coefficient de corrélation 0,78) les valeurs de chlorophylle a pour une espèce donnée.

Ces deux études assurent également une connaissance relativement bonne des périodes sensibles dans l'année (réparties selon des fourchettes assez étroites) et des manifestations biologiques attachées à l'apparition de différentes gammes de température et débit à différentes périodes.

Des contacts pris avec E.D.F. (réunion du 22 décembre 1983 avec la direction production et transport), il ressort que le déclassement prochain de plusieurs tranches des centrales thermiques en activité sur la Seine (interruption de deux tranches de MONTEREAU et d'une tranche ARRIGHI ; de plus les deux tranches restantes de MONTEREAU ne seront plus utilisées pendant une grande partie de l'année) pourrait largement compenser l'accroissement de température résultant des rejets de la centrale de NOGENT.

Afin de préciser et justifier cette affirmation, E.D.F. remettra prochainement à l'Agence une première évaluation comparative, dans les périodes sensibles d'avril à octobre, des accroissements de température en Seine pour les différentes périodes et gammes de débit.

Si cette première estimation ne devait pas s'avérer suffisamment concluante, une étude plus approfondie serait alors demandée à E.D.F.

THEME 7 : POLLUTIONS ACCIDENTELLES NON RADIOACTIVES

En ce qui concerne les rejets chroniques non radioactifs de la centrale, les éléments présentés dans l'étude d'impact et les informations complémentaires fournies par E.D.F. ont permis de résoudre dans leur majorité les problèmes soulevés par les distributeurs d'eau (accroissements des teneurs en sulfates, haloformes, ...).

S'agissant des rejets accidentels, une approche semblable à celle de l'opération "sécurité Seine" relative aux sites industriels "à risques" du Bassin, figure dans le sous dossier n° 7 du dossier d'enquête publique de la centrale de NOGENT.

Ce document intitulé "installations classées pour la protection de l'environnement dans le périmètre de l'installation nucléaire" contient en effet :

- une liste des installations classées soumises à déclaration ou autorisation, accompagnée d'un plan de situation au 1/2000ème,
- pour chacune des installations soumises à autorisation, les caractéristiques correspondantes des stockages : capacité, forme du stockage, mode d'approvisionnement, dispositions de sécurité prévues,
- une liste pour mémoire des dépôts des installations non classées.

Par ailleurs, les représentants de l'Agence et de la Région d'Equipement PARIS d'E.D.F. ont convenu d'effectuer avec les distributeurs d'eau une visite des installations classées inscrites dans le périmètre de la centrale, quand les travaux de construction de celle-ci seront terminés.

CONCLUSION GENERALE

L'élaboration du programme d'études Agence-distributeurs d'eau est actuellement suffisamment avancée pour s'intéresser aux modalités de réalisation des différents axes présentés.

L'équipement des distributeurs d'eau en matériel de surveillance de la radioactivité au niveau des usines peut être considéré comme un point résolu, puisque le S.C.P.R.I. fournira à chacun des trois distributeurs le matériel nécessaire à la surveillance qu'il se propose de réaliser.

Cela étant, il reste aux distributeurs d'eau :

- à se prononcer sur l'opportunité d'implantation d'une station d'alerte en Seine,
- à confirmer leurs intentions respectives quant aux maitrisées d'ouvrage des thèmes "stations d'alerte" et "traitabilité", sachant que les discussions en cours laissent prévoir la répartition suivante :
 - . développement et installation d'un dispositif de mesure en continu et d'alerte : S.L.E.E.
 - . étude de traitabilité : S.C.B.P.E. - C.G.E.,
- à réunir avec l'aide d'autres organismes les financements ou contributions en nature nécessaires à la réalisation de ces deux thèmes.

Il n'est guère possible actuellement de se prononcer sur les suites à donner au thème 4, avant la communication par le S.C.P.R.I. des informations, dont il dispose. A noter que le S.C.E.V.P. pourrait, si nécessaire, apporter une contribution à ce thème, dès équipement de son laboratoire.

La réalisation du thème 5 repose quant à elle essentiellement :

- sur la connaissance des travaux déjà exécutés par les organismes officiels de sûreté,
- sur l'association de l'Agence et des distributeurs d'eau à leur développement.

Enfin, la réalisation, le cas échéant, de compléments aux connaissances déjà réunies sur les thèmes 6 et 7 incombe, de l'avis des distributeurs d'eau et de l'Agence, aux seuls services de la Région d'Equipement PARIS d'E.D.F.

ANNEXE I

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE
SUR LES RISQUES D'ACCIDENTS
DANS LES CENTRALES NUCLEAIRES

-○-○-○-○-○-○-

ANNEXE 1

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LE RISQUE D'ACCIDENT DANS LES CENTRALES NUCLEAIRES ; PRESENTATION DE QUELQUES REFLEXIONS CONCERNANT LEURS CONSEQUENCES EVENTUELLES SUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

La définition du thème "sureté nucléaire" du programme d'étude Agence-distributeurs d'eau faisant appel à de nombreuses notions peu familières aux participants du groupe de travail préparatoire, il est apparu nécessaire de faire une première approche bibliographique du sujet, portant sur les principaux points suivants :

- 1 - Principes et dispositifs de sûreté dans les centrales PWR
- 2 - Notions d'accidents "hors dimensionnement"
- 3 - Evaluation du terme source des accidents hypothétiques
- 4 - Délays d'intervention entre l'occurrence d'un accident, l'émission de rejets radioactifs et la contamination éventuelle des prises d'eau potable
- 5 - Evaluation du périmètre de contamination résultant de l'émission d'un rejet accidentel

1 - PRINCIPES ET DISPOSITIFS DE SURETE DANS LES CENTRALES PWR

La sûreté des centrales nucléaires repose sur le principe fondamental des trois barrières successives de rétention de la radio-activité :

- le gainage en zircaloy des crayons combustibles,
- le circuit primaire,
- l'enceinte de confinement.

A cela s'ajoutent de nombreux critères (règles fondamentales de sûreté, règles de conception et de construction) qu'il serait trop long d'évoquer ici.

En FRANCE, le passage au palier 1.300 MW a été l'occasion d'adopter de nouvelles mesures de sûreté concernant les structures, la construction des centrales étant effectuée de façon générique pour l'ensemble des installations du palier. Ainsi, l'enceinte de confinement des centrales du palier 1.300 MW est-elle devenue une double enceinte, ménageant un espace maintenu en dépression. Le dimensionnement des enceintes extérieures et intérieures prévoit respectivement leur résistance aux accidents internes (surpression) et aux agressions et événements extérieurs à la centrale.

Outre les trois barrières mentionnées, les centrales nucléaires sont équipées de dispositifs de sauvegarde dont les trois principaux sont :

- le circuit d'injection de sécurité du cœur (^{Emergency Core Cooling System}) assurant le refroidissement du cœur par injection d'eau boriquée (l'acide borique constituant un "poison" de la réaction en chaîne),
- le circuit d'aspersion de l'enceinte (^{radioactive removal by spray}) qui assure par aspersion d'eau à partir du plafond de l'enceinte, la dépressurisation de celle-ci et le lavage de l'atmosphère interne,
- le système d'isolement de l'enceinte qui permet, par la fermeture de clapets automatiques, son isolement complet. Les dispositifs de ventilation et de filtration "classiques" ne peuvent effectivement faire face au traitement de grandes quantités d'aérosols radioactifs, ni résister aux charges thermiques et mécaniques résultant d'un accident avec fusion du cœur. On peut cependant souligner qu'un programme de recherche français (PITEAS) porte actuellement, selon TANGUY et PELCE (1) sur la mise au point d'un système puissant de filtration permettant d'évacuer une partie des gaz comprimés dans l'enceinte en diminuant d'un facteur 10 leur concentration en iodé et césum.

2 - NOTIONS D'ACCIDENTS HORS DIMENSIONNEMENT

2.1 - Evénements internes et externes

Les installations nucléaires en fonctionnement peuvent être soumises à des défaillances internes matérielles ou humaines, aux incendies ou explosions d'origines diverses et aux agressions externes. Ces dernières recouvrent les agressions d'origine naturelle (séismes, inondations, ...), celles non volontaires liées à l'activité humaine (chutes d'avion de petite taille, environnement industriel, ...) et enfin l'éclatement des groupes turboalternateurs avec émission de projectiles (encore appelés "missiles"). Ce dernier risque est considérablement réduit dans les centrales du palier 1.300 MW avec l'orientation des axes de turbine vers le centre du bâtiment réacteur. Les risques occasionnés par les attentats ou sabotage posent un problème particulier qu'il est difficile de traiter ici, compte tenu du manque d'informations disponibles.

2.2 - Critères de dimensionnement des centrales nucléaires

Le dimensionnement des centrales nucléaires, en FRANCE comme à l'étranger, repose en priorité sur des critères de conception déterministes. Cette méthode consiste à imaginer des séquences d'accidents graves "plausibles", présumés majorants (ou "enveloppes") de familles d'accidents de moindre importance, qui vont conditionner le dimensionnement des organes essentiels de la centrale en matière de sûreté, à savoir :

- le réacteur,
- le circuit primaire,
- les systèmes de sauvegarde,
- l'enceinte de confinement.

L'approche probabiliste intervient ensuite pour :

- vérifier le bien fondé des options déterministes en évaluant les conséquences des accidents de référence par la construction des arbres d'événements correspondants,
- s'assurer que les probabilités d'occurrence des séquences d'accidents de référence s'inscrivent dans l'objectif réglementaire français de 10^{-6} /réacteur/an,
- rendre homogène les dispositions de sûreté en étudiant le déroulement de séquences accidentelles initiées par des événements de moindre gravité mais de plus forte probabilité. A cet égard, l'expérience malheureuse de TMI -2 a bien montré comment un événement d'importance limitée à l'origine a pu dégénérer lentement par la succession imprévue de défaillances matérielles et humaines.

2.3 - Typologie des configurations d'incidents et d'accidents

L'examen des conditions de fonctionnement des centrales associées aux différents risques envisagés dans le dimensionnement, a conduit les services de sûreté d'Électricité de FRANCE à les classer en quatre catégories.

La catégorie I regroupe les conditions normales de fonctionnement, la II les incidents de fréquence modérée, la III les accidents peu probables (fréquence d'apparition entre 10^{-4} et 10^{-6} /réacteur/an) et la IV les accidents déjà qualifiés d'hypothétiques (fréquence entre 10^{-4} et 10^{-6}). La catégorie IV contient ainsi les accidents de référence (Design Basic Accidents) et notamment l'accident de perte de réfrigérant primaire grande brèche (L.B. L.O.C.A. ou large break loss of coolant accident pour les auteurs anglo-saxons), qui correspond à la rupture dite "guillotine" d'une canalisation primaire dans son

plus gros diamètre. Cet accident, induisant le découvrement partiel et un défaut momentané d'évacuation de la chaleur résiduelle du coeur du réacteur, peut être maîtrisé par la mise en oeuvre automatique des systèmes de sauvegarde dimensionnés à cet effet. Ainsi les conséquences de ce type d'accident en matière de rejets dans l'environnement sont-elles limitées.

La prudence recommande d'envisager également des configurations accidentelles extrêmes, "hors dimensionnement" (probabilité d'occurrence inférieure à 10^{-6} /réacteur/an), souvent appelées accidents "hypothétiques". De tels accidents réfèrent implicitement à la fusion du coeur du réacteur, événement le plus grave en soi, envisageable dans les séquences accidentelles.

PELCE et al (2) indiquent que des réflexions menées en FRANCE par l'I.P.S.N. ont abouti à distinguer parmi les accidents hors dimensionnement engendrés par la fusion d'une grande partie du coeur du réacteur :

- des accidents hypothétiques "concevables" car faisant intervenir "une succession de phénomènes physiques de caractère inéluctable (probabilité 1) évalués sur des bases réalistes",
- des accidents "à la limite du conceivable" supposant "la conjonction autrement plus improbable de phénomènes physiques susceptibles de conduire à des conséquences particulièrement graves".

De multiples causes (toutes de probabilité extrêmement faibles et inférieures a priori à $10^{-6}/\text{an}$) peuvent amener la fusion du coeur. On peut citer notamment :

- un LOCA large brèche suivi d'une défaillance des dispositifs de sauvegarde, entraînant le découvrement prolongé du coeur et une montée de la température de celui-ci jusqu'au stade de la fusion,
- un LOCA petite brèche (*) (small break LOCA) dégénérant lentement par défaillances successives humaines et matérielles et conduisant de la même façon que le cas précédent à une montée excessive du coeur en température,
- des transitoires (phases avec modification des paramètres physiques par rapport à la normale) combinés à un disfonctionnement du dispositif d'arrêt d'urgence et des systèmes de sauvegarde.

Les accidents pouvant porter atteinte à l'intégrité du confinement (donc occasionner des rejets difficilement contrôlables dans l'environnement) ont été classés dans l'étude WASH 1.400 (3) (encore appelée étude Rasmussen du nom de son auteur principal) en cinq

.../...

(*) la fermeture incomplète de la vanne de décharge du pressuriseur telle que cela s'est produit à la centrale TMI est assimilée à un LOCA petite brèche

catégories, adoptées couramment par la suite dans les études de sûreté :

- α : surpression explosive engendrée par la chute du cœur en fusion ou "corium" (ensemble du combustible, des gainages et de l'acier des structures fondus) dans l'eau de la cuve du réacteur et la réaction violente qui s'ensuit
- β : mauvaise étanchéité de l'enceinte par défaillance du système d'isolement (vannes mal fermées et fuites par les circuits)
- γ : perte d'intégrité de l'enceinte par explosion de l'hydrogène formé lors de la réaction de la vapeur d'eau issue du circuit primaire décomprimé sur le zircaloy des gainages et l'acier des composants
- δ : perte d'étanchéité de l'enceinte par surpression interne résultant de l'accumulation de dioxyde et d'oxyde de carbone incondensables produits par réaction du corium avec le béton des structures (décomposition du béton)
- ϵ : perte d'intégrité du confinement résultant de la traversée du radier de la cuve et du confinement par le cœur en fusion ; c'est aussi ce que l'on appelle en langage journalistique "le syndrome chinois"

La construction de centrales à double enceinte introduit en réalité des séquences d'événements légèrement différentes, qui peuvent cependant rentrer dans les catégories précitées (les différences portent notamment sur les délais avant rejet dans l'atmosphère et sur les doses mises en jeu).

Selon PELCE et al. (8), parmi ces différentes configurations, le mode α n'est pas retenu dans le domaine du concevable et rejoue donc le risque résiduel, à l'inverse des quatre autres pour lesquels un certain nombre de dispositions (dont la mise en place de systèmes de filtration plus performants) sont à l'étude actuellement ou déjà réalisées.

3 - APPRECIATION DU TERME SOURCE DES ACCIDENTS HORS DIMENSIONNEMENT

L'évaluation du terme source correspondant aux scénarios d'accidents majeurs demeure un des principaux et des plus complexes sujets d'étude des services de sûreté.

Dans le rapport WASH 1.400 (3), Rasmussen, sur la base d'une méthodologie probabiliste d'analyse des séquences accidentielles, a calculé des termes sources, classés en PWR 1 à 9, correspondant à différents développements des modes accidentels précités.

Un comité d'étude dirigé par LEWIS (4) (Risk assessment review group) et constitué afin d'analyser les conclusions dès l'origine très contestées du rapport Rasmussen, s'accorde à reconnaître l'intérêt de l'étude WASH 1.400 pour ce qui concerne :

- la mise au point d'une méthode rationnelle d'étude de sûreté des réacteurs,
- la mise en évidence de nouvelles séquences accidentielles qui n'avaient pas été imaginées auparavant ou du moins insuffisamment prises en compte.

Toutefois, le comité LEWIS estime que l'erreur attachée à l'évaluation des termes sources et des effets correspondants sur l'environnement rend contestables les conclusions du rapport. En outre, des expériences et d'autres études menées par la suite montrent que certains processus physico-chimiques de séparation de phase dans l'enceinte de confinement ont été largement sous-estimés. Aussi, plutôt que de reprendre les valeurs proposées par l'étude WASH 1.400, on se limitera à l'exposé de quelques remarques concernant la nature et la quantification des éléments rejetés.

- a) Dans toutes les formes d'accidents répertoriées au paragraphe précédent, un rejet liquide direct n'est guère concevable; compte tenu de la structure du confinement. Les deux formes de rejet envisageables restent ainsi :
 - l'émission de gaz et d'aérosols par perte d'intégrité de l'enceinte,
 - la traversée du radier par le cœur en fusion, pouvant entraîner la contamination des nappes phréatiques par les débris du cœur et les produits de fission volatiles piégés dans le sol.
- b) PELCE et al. (9) indiquent que, pour les centrales équipées d'une double enceinte, le rejet s'effectuerait après fissuration de l'enceinte interne mais résistance de la paroi externe, par l'intermédiaire des conduits de ventilation et des systèmes de filtration, supposés arrachés ou d'efficacité quasi nulle (hypothèse majorante). A ce niveau, l'adjonction d'un système de filtration de plus grande capacité (déjà mentionné plus haut) pourrait permettre une importante réduction des aérosols radioactifs et des éléments volatils (iode, césium, ...), mais pas des gaz rares (Krypton, Xenon, ...) et du tritium dont le rejet dans l'environnement ne peut être évité dès lors qu'il y a perte de l'intégrité du confinement. Les gaz rares n'étant pas métabolisés par l'organisme, ni solubles dans l'eau, ne rentrent pas dans l'étude de la voie de transfert "eau potable". Le tritium quant à lui ne peut être négligé, mais il convient de rappeler que le rayonnement émis par celui-ci est de très faible énergie ($E_{max} = 18,5 \text{ keV}$), exclusivement de nature β .

WILKINS et al. (5), à propos de centrales américaines du type BWR -6 (Boiling Water Reactor par opposition à Pressurized Water Reactor) équipées d'une double enceinte avec reprise des fuites dans un système de filtration suffisamment dimensionné, avancent dans le cas d'un accident avec fusion du cœur, des facteurs de rétention de 10⁻¹ à 10⁻² pour les gaz rares et 2,5.10⁻⁶ pour les halogènes et les particules.

* autrement que par la rupture d'une cuve de stockage d'effluents usés ou .../... d'une canalisation secondaire externe à l'enceinte de confinement et au bâtiment des auxiliaires nucléaires, ce qui implique l'occurrence d'événements externes.

c) L'émission dans l'enceinte de confinement des produits de fission dépend étroitement de leur forme physico-chimique. Elle s'effectue en priorité pour les gaz puis les formes les plus volatiles. Les autres produits de fission vont se condenser rapidement ou précipiter au voisinage du cœur en fusion. De ce fait seule une petite fraction des éléments radioactifs libérés par celui-ci est susceptible de parvenir dans l'enceinte de confinement. ALBRECHT et PERINIC (6) ont classé comme suit les produits de fission en fonction de leurs aptitudes à la vaporisation :



L'iode et le cézium apparaissent ainsi comme des éléments très volatils, produits de surcroît en abondance par la réaction de fission. Ces éléments, de périodes relativement longues (750 jours pour le cézium 134, 13 jours pour le cézium 136, 30 ans pour le cézium 137 et 8 jours pour l'iode 131), aisément métabolisables par l'organisme, constituent ainsi les contaminants majeurs pour l'environnement, résultant d'un accident hors dimensionnement.

Restent également dans une moindre mesure pour leur contribution significative au risque de contamination interne, le rubidium, le tellure, voire aussi le sélénium et l'antimoine.

Les formes très solubles représentent, selon TONG (7), une grande partie de l'iode et du cézium libérés par le cœur (iodure de cézium notamment). Elles peuvent être ainsi pour une grande part fixées dans la fraction liquide de l'enceinte de confinement par le système d'aspersion de l'enceinte, quand il fonctionne. Les formes organiques de l'iode (iodure de méthyle, acide hypoiodique, ...), persistantes dans l'atmosphère du confinement, ne représentent pas plus de 5% de l'iode libéré par le cœur.

Par ailleurs, une grande partie des aérosols libérés est amenée à se déposer sur les parois des structures. Ce processus, reconnu généralement comme important pour la neutralisation des aérosols, reste encore imparfaitement connu en raison de la méconnaissance de la cinétique de dépôt en parois. Le programme de recherche français "PITEAS", déjà mentionné précédemment, vise à déterminer notamment la répartition de l'iode moléculaire dans l'atmosphère, l'eau et sur des parois de diverses natures.

A titre indicatif, on peut citer les activités de l'iode mesurées dans l'enceinte de confinement de la centrale de TMI -2 après l'accident, rapportée par la commission d'étude officielle (7) : 10,6 millions de curies d'iode dans l'eau du confinement et 36.000 curies dans l'atmosphère de celui-ci. A ce propos, il faut rappeler que l'accident TMI -2 (dans lequel il n'y a pas eu de fusion du cœur) n'a provoqué dans l'environnement, selon BATTIST (9), que le rejet d'une quinzaine de curies d'iode, l'enceinte simple de confinement, les systèmes d'aspersion et de filtration ayant assuré leurs fonctions.

4 - DELAIS D'INTERVENTION ENTRE L'OCCURRENCE D'UN ACCIDENT, L'EMISSION DE REJETS RADIOACTIFS ET LA CONTAMINATION EVENTUELLE DES PRISES D'EAU

Lorsqu'un accident survient dans une centrale, l'existence de dispositifs de contrôle multiples et redondants assure sa détection très rapidement.

La connaissance des séquences d'événements accidentels et l'expérience acquise par différents programmes de recherches permettent d'estimer, selon PELCE et al. (2) qu'en situation d'accident majeur restant dans le domaine du concevable, un délai minimum de 24 heures s'écoule entre l'occurrence de l'accident et l'émission des rejets radioactifs correspondants. Il n'en est pas de même pour le mode accidentel ~~α~~ considéré inconcevable, qui pourrait se traduire par un rejet dix à cinquante fois plus important que pour les autres modes, différé de quelques heures seulement.

HOPKINS (10) précise que le rejet accidentel peut se poursuivre pendant une durée qui varie de une heure à plusieurs jours, mais qu'en tout état de cause, la majorité de celui-ci s'effectue avant un délai qui varie quant à lui de une demie heure à une journée (ces valeurs seraient peut être à reconsidérer pour le cas des centrales à double enceinte).

L'évaluation du temps nécessaire au panache radioactif pour contaminer le bassin versant des rivières et les prises d'eau superficielle demande ensuite une bonne connaissance des caractéristiques climatiques de l'environnement du site (distribution et vitesse des vents, pluviométrie) et des conditions d'écoulement en rivière (utilisation de modèles pluies-débits et d'écoulements en rivière).

En première approximation, ce délai dans le cas particulier de la centrale de NOGENT SUR SEINE et des prises d'eau superficielle de l'agglomération parisienne, ne peut être inférieur à quelques jours.

5 - EVALUATION DU PERIMETRE DE CONTAMINATION RESULTANT DE L'EMISSION DE REJETS ACCIDENTELS

Les facteurs climatiques de diffusion du panache radioactif, la composition de celui-ci et l'environnement du site (couverture végétale du sol, relief, ...) vont déterminer le trajet suivi par le nuage, la cinétique de déposition des aérosols et par la même l'extension des zones contaminées.

Aux U.S.A., la Nuclear Regulatory Commission a distingué deux zones sensibles céncentriques autour des centrales (Emergency Planning Zone) selon la nature du risque encourru : irradiation externe par exposition directe au nuage radioactif ou contamination interne par ingestion d'eau et d'aliments contaminés. Les rayons de ces zones ont été fixés à 10 miles (16,1 km) pour l'irradiation externe et 50 miles (80,5 km) pour la contamination interne, en fonction des normes imposées en matière de contamination,

.../...

des risques répertoriés dans l'étude WASH 1.400 et des facteurs climatiques généraux de diffusion. La délimitation de la zone éloignée repose notamment sur le fait qu'à une distance de 80 km, l'essentiel des particules transportées par le nuage radioactif s'est redéposé.

Cette approche ne peut toutefois s'appliquer au cas particulier de l'alimentation en eau potable par les ressources superficielles. La concentration des éléments radioactifs solubles de période suffisamment longue déposés sur les bassins versants puis lessivés dans les cours d'eau nourriciers est en effet susceptible de se maintenir très en aval dans un même ordre de grandeur (aux facteurs de dilution et de séparation de phases près).

Il convient ainsi de traiter ce problème de façon spécifique en utilisant les modèles existants de diffusion atmosphérique, redéposition, lessivage et écoulement en rivière.

En FRANCE, le QUINIO (11) a développé, sur la base notamment des travaux de PASQUILL (12) et d'expérimentations par traçage à l'uranine, des abaques de diffusion et dépôt adaptés aux sites nucléaires français, utilisés couramment pour les études préliminaires des centrales. Ces abaques permettent d'apprécier de façon très simplifiée, en conditions climatiques normales et "mauvaises" et en fonction de l'éloignement du site nucléaire, la largeur du panache, les concentrations maximales (en Ci/m³) des radio-éléments dans le lit du vent et le dépôt sec (en Ci/m²).

En ce qui concerne l'écoulement en rivière, les modèles d'écoulement (cf. modèle DISPERSO IV) sont à même de fournir pour différentes gammes de débits les temps de transit entre un point quelconque du bassin versant amont et les prises d'eau.

L'introduction du facteur temps lors de l'utilisation des modèles s'avère en effet également indispensable puisque celui-ci conditionne directement :

- le délai d'intervention dont disposent les distributeurs d'eau pour mettre en oeuvre les mesures qui s'imposent,
- le degré de décroissance radioactive des différents radionucléides rejetés par la centrale.

Cette notion de décroissance radioactive pourrait conduire à s'interroger sur la nécessité de maintenir l'iode 131 en plus du cesium et d'autres éléments parmi les contaminants majeurs potentiels des prises d'eau superficielle de l'agglomération parisienne. On peut remarquer cependant que :

- seules les études spécifiques permettront d'estimer le temps de transfert entre la centrale et les prises d'eau, dont il n'est pas encore prouvé qu'il sera supérieur à la période radioactive de l'iode,
- la période radioactive n'exprime que la décroissance de la moitié de la radioactivité initiale, celle-ci pouvant encore se manifester de façon significative au-delà.

CONCLUSION

Cette synthèse bibliographique et les éléments de réflexion qui l'accompagnent n'ont pour objectif que d'apporter quelques informations, nécessairement très incomplètes, sur la sûreté nucléaire des centrales PWR et l'évaluation des risques résultant d'accidents majeurs au sein de celles-ci.

Ce document s'est attaché en priorité à l'évocation des accidents internes dans les centrales. Les risques relatifs aux attentats n'ont pu être traités ici pour la raison bien compréhensible qu'il n'existe quasiment pas de références bibliographiques sur le sujet. Les catastrophes naturelles n'ont pas non plus été prises en compte dans cette synthèse et ce, volontairement, car le problème est trop vaste.

On peut toutefois penser que les catégories d'accidents développées dans ce rapport constituent des situations accidentielles particulièrement graves et majorantes des autres risques.

La sécurité des stockages radioactifs liquides et gazeux rejoint quant à elle les préoccupations du thème 7 du programme d'étude Agence-distributeurs d'eau. Il est vraisemblable qu'un accident ou une agression portant atteinte à la sécurité de ceux-ci, entraînerait des rejets beaucoup plus faciles à évaluer, dans la mesure où la composition des effluents dans les cuves est parfaitement connue.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- (1) TANGUY P. et PELCE J. (1983) :
L'importance de la recherche dans les progrès de la sécurité nucléaire ;
revue générale nucléaire n° 3 ; p.p. 215-218
- (2) PELCE J. et al. (1981) :
Dispositions susceptibles de réduire les conséquences d'accidents
hypothétiques sur les réacteurs à eau sous pression ; rapport de l'IAEA
sur la conférence internationale de STOCKHOLM "current nuclear power plant
safety issues" ; volume III p.p. 331-346
- (3) U.S. Nuclear Regulatory Commission (1975) :
Reactor safety study - an assessment of accident risks in us commercial nuclear
power plants, WASH 1.400, Nureg - 75/014
- (4) HOPKINS J. (1980) :
Lewis Committee findings and recommandations ; in "Projected dose probability
distributions from hypothetical accidental releases at the Calvert Cliffs
Nuclear Plant ; appendice D 10 pages ; Annapolis
- (5) WILKINS D.R. et al. (1980) :
A post-TMI look at Boiling water reactor plan protection ; in "Current
Nuclear Power Plant Safety issues", vol. III ; STOCKHOLM ; p.p. 103-120
- (6) ALBRECHT H. et PERINIC O. (1974) :
Samlung der auf dem Jahrestreffen 1974 des projekts nukleare Sicherheit
Gehaltenen Vorträge. KARLSRUHE 18 p.
- (7) TONG L.S. (1981) :
USNRC LOCA Research Programme ; in "Current Nuclear Power Plants Safety
issues" Volume II ; p.p. 555-585
- (8) Commission on the accident at TMI (1979) :
Report of the president's commission on the accident at TMI ; pergammon press ;
201 p.
- (9) BATTIST L. (1981) :
Environmental measurements resulting from the TMI -2 accident ; IEEE transactions
on Nuclear Science ; vol. NS 28 ; n° 1 ; p.p. 231-235

.../...

- (10) HOPKINS L. (1980) :
Projected Dose Probability Distributions from Hypothetical Accidental Releases at the Calvert Cliffs Nuclear Plant ; Maryland Department of Natural Resources ; 24 p. + annexes
- (11) LE QUINIO R. (1969) :
Evaluation de la diffusion d'effluents gazeux en atmosphère libre à partir d'une source ponctuelle continue ; abaques et commentaires ; rapport CEA ; 17 p. + graphiques
- (12) PASQUILL F. (1962) :
Atmospheric diffusion cité dans LE QUINIO (11)

ANNEXE II

COMPTE RENDU DE LA REUNION DU 10 FEVRIER 1984 AU S.C.P.R.I.,
ET LETTRE DU PROFESSEUR PELLERIN A L' AGENCE, DU 14 FEVRIER 1984

-○-○-○-○-○-○-○-

ELABORATION D'UN PROGRAMME D'ETUDE DES IMPACTS EVENTUELS
DE LA CENTRALE ELECTRONUCLEAIRE DE NOGENT-SUR-SEINE
SUR L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DE L'AGGLOMERATION PARISIENNE

COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 10 FEVRIER 1984 AU SCPRI [**]

En accord avec les membres du groupe de travail "distributeurs d'eau - Agence de Bassin" relativ à la centrale électronucléaire de Nogent-sur-Seine, l'Agence a engagé une série de concertations avec les services de l'Etat en charge du contrôle de la radioactivité et de la sûreté nucléaire.

La rencontre du 10 février 1984 au SCPRI est la deuxième rencontre prévue dans ce calendrier, entre une réunion avec l'IPSN [***] (le 1/02/84) et une autre avec le SCSIN [****] (le 13/02/84).

Pour cette rencontre, l'Agence Financière de Bassin Seine-Normandie et le SCPRI sont respectivement représentés par :

- Messieurs DARGENT, RETKOWSKY et ALLARD, d'une part,
- Monsieur le Professeur PELLERIN et Mademoiselle GAHINET, d'autre part.

Un premier échange de vue a permis de dissiper rapidement quelques malentendus quant aux motivations de l'Agence et des distributeurs d'eau, le SCPRI ayant aussi clairement rappelé ses attributions réglementaires dans ce domaine. M. PELLERIN souligne que la centrale de Nogent est la 14ème de ce type (36 réacteurs au total) installée en France et qu'elle ne pose pas, en elle-même, de problème spécifique.

Sur l'ensemble des préoccupations des distributeurs d'eau, le Professeur PELLERIN indique qu'il est prêt à fournir toutes informations permettant de dissiper les inquiétudes des consommateurs d'eau.

Il est convenu ensuite d'aborder les différents thèmes composant le programme d'études en soumettant au SCPRI, selon l'ordre du jour de la concertation ci-annexé, les questions soulevées par l'Agence et les distributeurs d'eau (cf. tableau ci-annexé).

[**] Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants du Ministère des Affaires Sociales (Santé Publique).

[***] Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire du Commissariat à l'Energie Atomique.

[****] Service Central de Sûreté des Installations Nucléaires du Ministère de l'Industrie.

1. SUIVI DU MILIEU NATUREL ET DES PRISES D'EAU POTABLE

Le Professeur PELLERIN rappelle que le SCPRI a la responsabilité réglementaire du contrôle de la radioactivité. Cette responsabilité est fondée sur le fait que, dès l'origine, le décret d'autorisation de création de toute installation nucléaire de base est pris sur avis conforme du Ministre chargé de la Santé (décret du 11 décembre 1963), qui s'appuie sur l'avis technique de son service spécialisé le SCPRI. Cet avis conforme (veto éventuel) garantit au public que la décision finale revient uniquement à une autorité qui n'est jamais juge et partie en ce qui concerne la sauvegarde de l'homme.

Les décrets des 6 novembre 1974 (rejets gazeux des installations nucléaires de base) et 31 décembre 1974 (rejets liquides) et leurs arrêtés généraux d'application du 10 août 1976 fixent les conditions des études préalables, de l'enquête publique et de l'autorisation des rejets radioactifs. A noter en particulier qu'aux termes de cette réglementation, c'est le directeur de chaque installation nucléaire de base qui est désigné comme directement responsable vis-à-vis du SCPRI. La réglementation veille ainsi à le rendre conscient et responsable, sans intermédiaire entre lui et la Santé Publique, des éventuelles pollutions dues à son installation.

A partir de ces textes généraux sont ensuite promulgués les arrêtés d'autorisation de rejets particuliers à chaque centrale, fixant les limites annuelles des activités rejetées, les activités volumiques maximales après dilution dans le milieu récepteur, les conditions de rejet, les contrôles imposés à l'exploitant, et ses relations et obligations vis-à-vis du SCPRI. Ces limites, fixées dans chacun des arrêtés particuliers préparés par le SCPRI, sont toujours nettement inférieures aux valeurs correspondantes des arrêtés généraux.

En ce qui concerne les mesures de la radioactivité proprement dite, indépendamment de son réseau propre de mesure de la radioactivité des eaux qui comporte plus d'une centaine de stations sur le territoire et fonctionne sans interruption depuis de nombreuses années, le SCPRI participe à l'élaboration de l'inventaire national de la pollution des eaux du Ministère de l'Environnement, dont la publication est réactualisée tous les quatre ans. Dans ce document figurent donc les résultats compilés des contrôles effectués par le SCPRI ainsi que la localisation des points de mesure.

A ce propos, le Professeur PELLERIN souligne l'abondance de points de contrôle de radioactivité déjà existant dans l'agglomération parisienne, qui s'explique par une plus grande concentration d'installations ou de services employant dans leurs activités des radioéléments (hôpitaux, laboratoires de recherche...).

Le Professeur PELLERIN confirme que les dispositions réglementaires habituelles, très strictes, seront naturellement imposées aux rejets de la centrale de Nogent-sur-Seine, comme pour les autres centrales, et qu'en particulier, aucun rejet ne sera autorisé sans analyse préalable de l'effluent en laboratoire.

Le SCPRI précise que le réseau de suivi de la radioactivité en Seine, lié à la centrale de Nogent, comportera classiquement :

- un contrôle continu dans la canalisation de rejet liquide déclenchant, si le niveau d'activité fixé par la réglementation est dépassé, une alarme immédiate en salle de commande, ainsi qu'une interruption des rejets ;
- au moins deux points de contrôle situés l'un en amont et l'autre une dizaine de kilomètres en aval du point de rejet de la centrale.

Le SCPRI fournira prochainement à l'Agence de Bassin les caractéristiques complètes (localisation des points, nature des prélèvements, nature et fréquence des mesures, etc.) et la justification des réseaux de contrôle des rejets liquides et gazeux. Par ailleurs, le SCPRI est prêt à envisager un point de prélèvement intermédiaire entre le point aval du réseau officiellement prévu et la prise d'eau de Morsang-sur-Seine.

S'agissant du contrôle de la radioactivité par les distributeurs d'eau au niveau des usines de traitement (eau brute, eau traitée, boues), la contribution du SCPRI pourrait se traduire par :

- la mise à disposition de la SLEE (1) et de la CGE (2) d'une chaîne de comptage α , β automatique à bas bruit de fond avec les accessoires et les étalons nécessaires,
- la formation de techniciens de chacune des sociétés aux techniques de prélèvement, conditionnement et mesure des échantillons.

Par ailleurs, le SCPRI et les Services techniques de la Ville de Paris étudieront ensemble l'équipement et les moyens que le SCPRI pourra mettre à la disposition de ces derniers (usine d'Orly par exemple).

2. STATION D'ALERTE A LA RADIOACTIVITE

Le SCPRI estime, sur le plan technique, qu'il n'est pas raisonnable d'espérer qu'un appareil de prélèvement et mesure en continu puisse mesurer la radioactivité dans le fleuve à un niveau voisin de la CMAP. En tout état de cause, le risque de fausses alertes par déclenchement intempestif du signal serait permanent. Par ailleurs, il rappelle qu'un accident même majeur dans une centrale ne peut jamais conduire à une situation d'urgence immédiate pour ce qui concerne la sécurité de l'approvisionnement en eau potable, ce qui, dans cette hypothèse d'ailleurs peu vraisemblable, laisserait largement le temps d'organiser des contre-mesures.

Le SCPRI fera naturellement part à l'Agence de Bassin de toute valeur anormale détectée par son réseau de contrôle. A cet effet, un équipement de l'Agence de Bassin en matériel télex et télécopieur devra être envisagé. Enfin, dans l'hypothèse d'un accident important, le SCPRI souhaite s'assurer la collaboration des équipes de prélèvements des distributeurs d'eau (Groupe de Protection des Prises d'eau du SCBPE, Equipe de prélèvement du SCEVP ...) ce que l'Agence se charge d'organiser. Le SCPRI propose qu'un exercice de vérification des circuits soit par la suite organisé sur ce point.

3. EFFET DU TRAITEMENT CLASSIQUE DES EAUX SUR LA RADIOACTIVITE

Le SCPRI possède dans ce domaine particulier une expérience significative notamment celle du suivi régulier et ininterrompu pendant 20 ans de la radioactivité dans la filière de potabilisation de l'usine d'Arles, à l'aval du centrale nucléaire de Marcoule (mesures quotidiennes sur les eaux avant et après traitement, mesures occasionnelles en différents points de la filière). Le SCPRI pourra donc si nécessaire offrir un concours à des opérations de dopage sur installation pilote. Tout contact à ce sujet pourra être pris par le rapporteur du groupe de travail sur ce thème, avec Mademoiselle GAHINET.

4. SITUATION RADIOLOGIQUE DU BASSIN DE LA SEINE

Le SCPRI étudiera, à l'intention de l'Agence, un document identifiant les sources de radioactivité de la région parisienne et précisant les quantités rejetées. Toutefois, il est demandé que ce document connaisse une diffusion restreinte aux membres du groupe de travail et aux responsables de la distribution d'eau car son interprétation sanitaire ne peut être correctement faite que par des personnes spécialisées en radioprotection.

(1) Société Lyonnaise des Eaux et de l'Eclairage
(2) Compagnie Générale des Eaux

5. SECURITE NUCLEAIRE

En situation d'accident, le SCPRI est prêt à établir un dialogue direct avec les distributeurs d'eau et l'Agence de Bassin.

Dans le cas d'un accident réel, le terme source serait fourni par les Services de sûreté au SCPRI, qui est responsable de l'évaluation des conséquences radiologiques et conseille le Préfet sur les dispositions à prendre pour la sauvegarde des populations. Le Professeur PELLERIN rappelle qu'il préside le Comité National d'Experts Médicaux en cas d'accident radiologique, placé auprès du Ministre chargé de la Santé Publique, qui serait réuni si les circonstances l'exigeaient.

Enfin, l'importance et l'efficacité des dispositions prévues en cas de crise nucléaire ont pu être appréciées par les représentants de l'Agence au cours de la projection d'un film réalisé lors d'un exercice national organisé par le Comité Interministériel de la Sécurité Nucléaire au niveau de la centrale de Chinon.

La réunion se termine par la visite des installations du SCPRI servant aux mesures de la radioactivité au cours de laquelle les représentants de l'Agence ont pu constater l'ampleur des moyens dont dispose le SCPRI pour contrôler la radioactivité, qui ont d'ailleurs valu au SCPRI d'être désigné en 1969 par l'Organisation Mondiale de la Santé, comme Centre International de Référence pour la Radioactivité. A ce titre, il coordonne, dans le monde entier, les activités d'une vingtaine de laboratoires de Santé Publique étrangers concernés par la radioprotection de l'homme et de son environnement.

MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES
ET DE LA SOLIDARITÉ NATIONALE

SERVICE CENTRAL DE PROTECTION
CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS

B.P n°35 - 78110 LE VESINET

Téléphone : (3) 976 02 72

Télex : SCPRI 696257F

N° 84285-I

MEG/BL

NEG

REU COR LE 29.2.84

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

LE 14 février 1984

Le Directeur du SCPRI

à

Monsieur M. DARGENT
Sous-Directeur "Ressources"
Agence de Bassin Seine-Normandie
3, rue Saint-Charles

75015 PARIS

Cher Monsieur,

Je me réjouis vivement de votre visite avec vos collaborateurs, MM. RETKOWSKY et ALLARD, et des échanges que nous avons eus au Vésinet le 10 février, qui ont été très fructueux.

Vous avez bien voulu nous faire connaître les points qui restaient obscurs ou dont les réponses apparaissaient incomplètes pour les responsables de la distribution d'eau potable en aval de la centrale nucléaire de NOGENT-SUR-SEINE.

Je pense vous avoir donné de mon côté, sur le plan scientifique et sanitaire, tous les éléments et toutes les explications qui vous permettront désormais d'informer et de rassurer les producteurs d'eau potable, et je vous confirme ce dont nous sommes convenus :

- Je vais vous expédier incessamment un spécimen des 3 registres réglementaires en service dans toutes les centrales nucléaires : état des rejets liquides, état des rejets gazeux, contrôles de l'environnement et maintenance des appareils.

Vous trouverez par ailleurs, ci-joint, un petit document préparé par la Sécurité Civile et donnant des consignes simples sur la conduite à tenir en cas d'incident nucléaire. Je vous ferai aussi parvenir par la suite une copie du film que je vous ai présenté sur l'exercice national simulant un accident à la centrale de Chinon, et également du film réalisé par la télévision française sur le SCPRI et intitulé "Les vigiles du nucléaire".

- Nous allons aussi commencer à préparer un document de synthèse sur la situation radiologique générale de l'environnement dans le bassin Seine-Normandie ; y figureront notamment :

- les sources de radioactivité artificielle existantes et prévues ;
- les niveaux de la radioactivité naturelle ;
- l'implantation et la nature des contrôles effectués par le SCPRI ;
- l'ensemble de nos résultats et leur interprétation.

- Je vous ai annoncé la mise en service d'une nouvelle station du SCPRI à la hauteur de Bray-sur-Seine équipée d'un hydrocollecteur permettant un échantillonage continu de l'eau du fleuve et séparément des boues de décantation. Si vous le souhaitez, il nous sera possible par la suite d'effectuer, à la demande, quelques mesures sur des boues de décantation collectées plus en aval

.../...

- En ce qui concerne l'incidence des traitements appliqués dans les usines de production d'eau potable je suis prêt, sur la base d'un programme limité d'analyses, à apporter notre aide aux services exploitants pour qu'ils puissent procéder, en liaison avec le SCPRI, à quelques vérifications. Dans ce domaine, l'expérience et les données acquises en France ou à l'étranger sont considérables et nous disposons nous-mêmes de données déterminantes à partir notamment de la surveillance quotidienne exercée pendant plus de 15 ans à l'usine produisant de l'eau potable pour la ville d'Arles, sur laquelle je compte vous faire parvenir une note.

- J'ai retenu que vous étiez favorable à ce que la SLEE à Morsang-sur-Seine et la CGE à Choisy-le-Roi aient les moyens nécessaires pour contrôler directement leur production. Je vous confirme que nous les aiderons tant en ce qui concerne le matériel que la formation des techniciens. Pour le 3ème producteur d'eau intéressé, le Service de Contrôle des Eaux de la Ville de Paris, je vous rappelle que nous sommes déjà en relation avec ce Service et que cette affaire sera réglée en liaison avec la Mairie de Paris. Bien entendu, je ne manquerai pas de vous tenir au courant de l'évolution de cette affaire.

- Je vous rappelle par ailleurs qu'une station "alerte" de mesure en continu de la radioactivité ne peut permettre de mesures utiles, compte tenu des niveaux d'activité en cause, même dans les hypothèses les plus pessimistes, et nous avons bien vu ensemble que, dans tous les cas, le délai de sécurité avant que ne soient atteintes les prises d'eau serait très long.

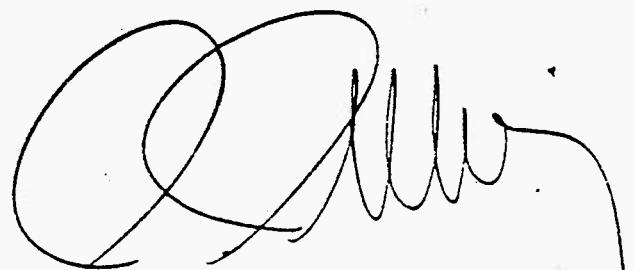
En revanche, je suis tout à fait favorable à la mise au point de dispositions générales en vue de la transmission au SCPRI en urgence des prélevements qui intéressent les producteurs d'eau et de l'échange rapide d'informations avec les services concernés (il faudrait notamment qu'ils puissent utiliser la télécopie dont mon service est équipé). Je serais d'ailleurs prêt à organiser, en liaison avec votre Agence avant le démarrage de la centrale, un exercice officiel pour tester les circuits et les moyens disponibles.

- Je me propose aussi de vous donner des éléments :

- . sur quelques conclusions des experts européens lors de l'examen des données sur les rejets normaux et accidentels présentées dans le cadre de l'application de l'article 37 du traité d'EURATOM (cette procédure a lieu avant le démarrage de chaque centrale et vous verrez que l'absence de risques sanitaires significatifs a été reconnue dans tous les cas) ;
- . sur les rejets gazeux dans l'éventualité d'un incident nucléaire.

Pour conclure, je voudrais rappeler qu'en tout état de cause, nous disposons d'un délai confortable, la première divergence n'ayant pas lieu à Nogent avant le début de 1988, pour mettre au point tout ce qui a été entendu lors de votre visite et qui doit garantir à tous une situation tout à fait satisfaisante sur le plan de l'hygiène publique, et sans gaspillage de moyens dans des études qui n'ont aucune justification sanitaire.

Je vous prie de croire, Cher Monsieur, à mes sentiments amicaux.



Professeur Pierre PELLERIN
Directeur du S C P R I

ANNEXE III

COMPTE RENDU DE LA REUNION
DU 13 FEVRIER 1984 AU S.C.S.I.N.

-○-○-○-○-

ELABORATION D'UN PROGRAMME
D'ETUDE DES IMPACTS EVENTUELS DE LA
CENTRALE ELECTRONUCLEAIRE DE NOGENT SUR SEINE
SUR L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DE L'AGGLOMERATION PARISIENNE

COMPTE RENDU DE LA REUNION
DU 13/2/84 au S.C.S.I.N. (1)

VERSION PROVISOIRE

En accord avec les membres du groupe de travail "distributeurs d'eau-Agence de Bassin" relatif à la centrale électronucléaire de Nogent sur Seine, l'Agence a engagé une série de concertations avec les services de l'état en charge du contrôle de la radioactivité et de la sûreté nucléaire.

La réunion du 13 février 1984 avec le S.C.S.I.N. clôt le calendrier des concertations amorcé par les visites du 1er février à l'I.P.S.N.(2) et du 10 février au S.C.P.R.I (3)

A cette réunion, l'Agence de Bassin Seine-Normandie, le S.C.S.I.N et la D.I.G.E.C. (4) sont respectivement représentés par :

- Messieurs DARGENT, RETKOWSKY et ALLARD
- Messieurs DE TORQUAT, COGNE, SCHERRER, LAVERIE et PERROT
- Monsieur KAHAN

.../...

-
- (1) Service Central de Sûreté des installations nucléaires, du Ministère de l'Industrie et de la Recherche
 - (2) Institut de Protection et Sûreté Nucléaire du Commissariat à l'Energie Atomique
 - (3) Service Central de Protection contre les rayonnements ionisants
 - (4) Direction du gaz, de l'électricité et du charbon du Ministère de l'Industrie et de la Recherche.

Messieurs DARGENT et RETKOWSKY présentent en préambule la situation de l'alimentation en eau potable dans l'agglomération parisienne, en insistant sur le fait que celle-ci fait largement appel aux prélèvements d'eau superficielle, notamment en Seine, à l'aval de Nogent sur Seine.

Monsieur RETKOWSKY commente ensuite rapidement la réunion récente entre le S.C.P.R.I. et l'Agence, puis fait référence à la liste de questions figurant dans le programme de concertations ci-annexé, proposant d'adopter celle-ci pour orienter les discussions de la présente réunion.

Dans cette liste, trois thèmes ne relevant pas directement de la compétence du S.C.S.I.N sont rapidement évoqués.

S'agissant du suivi du milieu naturel et des prises d'eau ainsi que de la synthèse radioécologique, Monsieur RETKOWSKY rappelle les engagements pris par le S.C.P.R.I le 10.2.84, à savoir :

- présentation et justification du réseau de contrôle de radioactivité en région parisienne
- complément éventuel, sur proposition suffisamment étayée des distributeurs d'eau, du réseau de suivi du milieu autour de la centrale de Nogent.
- mise à disposition des principaux distributeurs d'eau, de matériels de contrôle de la radioactivité et formation d'un technicien de chaque service aux techniques de prélèvement, conditionnement des échantillons et mesure de radioactivité.

Le projet d'étude de la traitabilité des radio-éléments dans les stations de potabilisation n'appelle aucun commentaire particuliers du S.C.S.I.N.

L'Agence précise qu'une participation en nature de l'I.P.S.N. sera sollicitée pour la réalisation de cette étude.

Les participants abordent ensuite les aspects du programme d'étude, relatifs à la sûreté nucléaire.

L'Agence commente le projet d'implantation de plusieurs stations d'alerte à la radioactivité conçu par le groupe de travail, en précisant qu'une alternative à celui-ci pourrait être l'insertion des distributeurs d'eau dans le plan particulier d'intervention de la centrale de Nogent sur Seine, ainsi qu'éventuellement de celles de Dampierre et Belleville (il existe effectivement une interférence possible des rejets de ces deux centrales par le vecteur atmosphérique, compte tenu de la proximité du bassin versant du Loing, affluent de la Seine).

.../...

Monsieur DE TORQUAT indique qu'à sa connaissance, les distributeurs d'eau ne figurent pas actuellement dans les P.P.I. des centrales nucléaires. Ceux-ci ne concernent en effet que les mesures immédiates à prendre dans les quelques jours suivant l'accident, durée qui reste selon lui inférieure au délai nécessaire à une éventuelle contamination des eaux destinées à la potabilisation. Toutefois, il ajoute que le problème particulier de la sécurité de l'alimentation en eau potable lors d'accidents nucléaires majeurs, est actuellement à l'étude au sein d'un groupe de travail interministériel, présidé par Monsieur AUGUSTIN (Secrétaire Général du Comité Interministériel de la Sécurité Nucléaire).

Ce groupe de travail s'est fixé comme objectif à échéance de deux ans :

- d'effectuer la synthèse de toutes les études de transfert de radioactivité effectués sur les différents sites de centrales nucléaires,
- de définir, sur la base de ces travaux, des modèles de transfert de la radioactivité émise en situation d'accident majeur, aux eaux potabilisables et ceci pour chacune des principales voies recensées.
- de réfléchir, après application de ces modèles aux différents sites concernés (en commençant par les sites du Bugey et de Nogent sur Seine), sur les mesures insérables dans les plans particuliers d'intervention, pour garantir la sécurité de l'alimentation en eau potable (mesures d'alerte ou mesures visant à limiter l'extension des zones contaminées).

Au stade actuel, l'étude de la première voie de transfert (rejet atmosphérique suivi d'une contamination du bassin versant et de la rivière par le nuage) apparaît bien avancée.

Le S.C.S.I.N invite l'Agence de Bassin à prendre contact avec le représentant du Ministère de l'Environnement au sein du groupe de réflexion interministériel afin d'obtenir la communication des documents de travail déjà réalisés et de solliciter une éventuelle participation des distributeurs d'eau aux différentes réunions à venir. L'Agence indique qu'un courrier à l'attention de Monsieur CHAMBOLLE de la Direction de la Prévention des Pollutions sera envoyé sans attendre.

Par ailleurs, le S.C.S.I.N se propose d'organiser dès la fin du mois de mars, des réunions d'informations techniques à l'intention des distributeurs d'eau afin de fournir à ceux-ci :

- une information générale sur les mesures de sûreté développées dans les centrales nucléaires françaises ainsi que sur les principaux scénarios d'accidents envisageables
- dans un deuxième temps, les éléments nécessaires à une bonne compréhension des informations communiquées par le groupe interministériel (ces informations ainsi que les réunions techniques postérieures pourraient ne concerner qu'un nombre restreint de représentants du groupe de travail Agence-Distributeurs d'eau, compte tenu de l'exploitation détournée qui pourrait en être faite).

Monsieur RETKOWSKY précise pour conclure qu'une mission a été confiée par l'Agence à la SETUDE, comportant les trois volets suivants :

- inventaire, dans les pays voisins de la FRANCE, des moyens mis en oeuvre par les distributeurs d'eau dont les usines de traitement sont situées dans l'environnement des centrales nucléaires
- étudebibliographique relative aux scénarios d'accidents graves et hypothétiques et à leurs conséquences éventuelles sur l'environnement des centrales
- tentative d'évaluation des conséquences, au niveau des prises d'eau potable de l'agglomération parisienne, d'un accident hypothétique dans les centrales de Nogent, Dampierre ou Belleville.

Monsieur DARGENT remercie le SCSIN d'avoir bien voulu organiser cette réunion.