

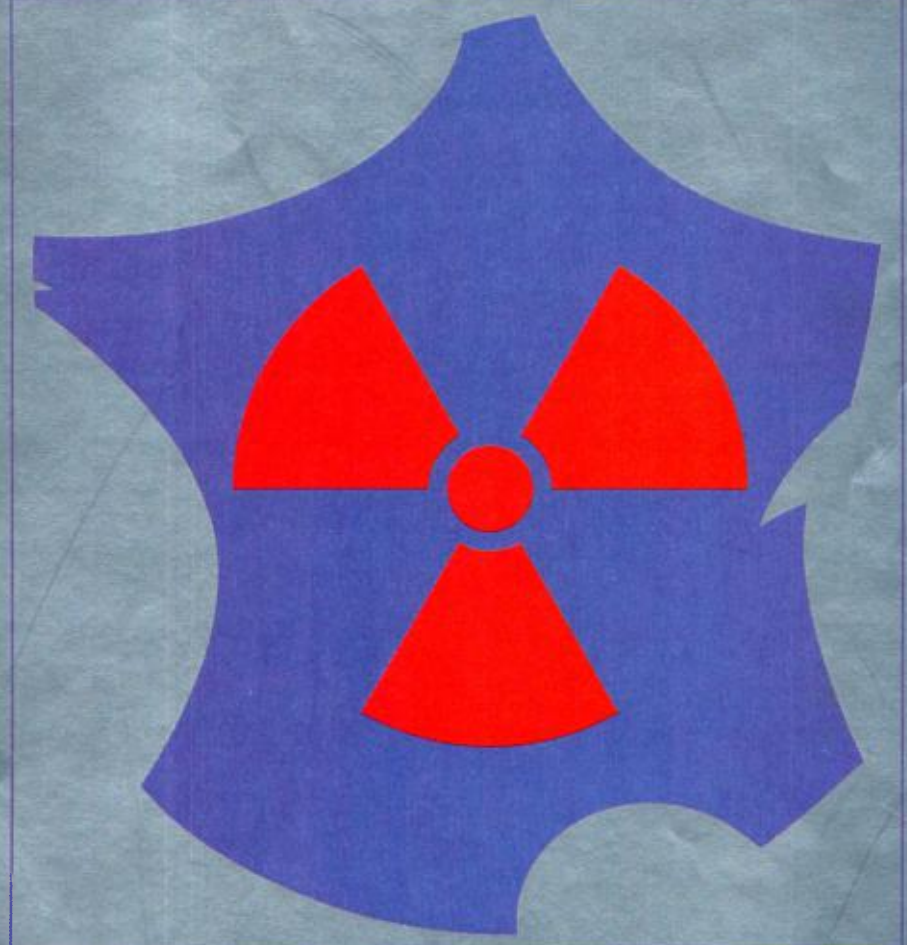
QUE
CHOISIR



**CENTRALES
EN DANGER**

Des kilomètres
de câbles
défectueux

N U M E R O S P E C I A L



SONDAGE

Un Français
sur trois a peur
du nucléaire

TCHERNOBYL
CE QUI EST RESTÉ
RADIOACTIF

1 000 MESURES
REGION PAR REGION
LES ALIMENTS
CONTAMINÉS

LA FIN DU DOUTE



DELAHAYE (SIPA PRESS)

Voici un an, Tchernobyl faisait exploser les certitudes des nucléocrates en même temps que notre crédulité. L'impossible accident était bel et bien arrivé. Si Hiroshima fut un viol, Tchernobyl est une trahison : notre innocence et notre confiance ont été trahies, toutes responsabilités confondues à l'Est comme à l'Ouest. Un an après, si nous sommes moins crédules, sommes-nous moins ignorants ?

« On est dédommagé de la perte de son innocence par celle de ses préjugés. » Plus brutalement que Diderot, demandons-nous : Tchernobyl nous a-t-il au moins servi à quelque chose ? Au travers d'enquêtes auprès — et autour — de décideurs et de responsables techniques de l'industrie nucléaire, au travers aussi d'un sondage national réalisé onze mois après l'accident, il semble se confirmer que Tchernobyl a laissé des traces durables dans les mentalités, sinon déjà dans les pratiques. L'ampleur de ce changement et ses éventuelles conséquences politique nous échappent encore. Mais il y a des signes... Ainsi, après vingt ans de silence résigné à peine troublé par quelques soubresauts écologistes, voilà que près de 30 % des Français réclament maintenant un débat national sur le nucléaire civil. Mieux : ils déclarent que leur vote pourrait dépendre de ce débat. Plus étonnant encore : 52 % estiment normal de renoncer à la centrale frontalière de Cattenom si les Allemands et les Luxembourgeois s'opposent à sa mise en route. Preuve que le sens des responsabilités peut faire alliance avec une nouvelle conscience du risque pour dépasser le nationalisme énergétique auquel on nous a si fortement conditionnés. Autre signe : le raz de marée d'informations techniques ultra-détaillées que viennent de déclencher les responsables EDF du programme nucléaire. On peut certes les soupçonner de vouloir maintenant gagner leur match contre les questionneurs par KO technique. Mais, après vingt ans de secret, mieux vaut s'atteler au décryptage et à l'analyse de ces données plutôt que de se plaindre d'être submergés. Il y a donc bien eu un « effet Tchernobyl » dont on trouvera l'empreinte à tous les stades de notre enquête.

Hélas, cette empreinte n'est pas seulement dans les esprits ; elle demeure présente encore aujourd'hui dans nos aliments, nos pâturages, nos cultures et dans les cellules de notre corps. Durant ces onze mois, une équipe de *Que Choisir ?* et de correspondants de nos Unions locales, associés à des ingénieurs et à des laboratoires indépendants comme la CRIIRAD, ont

collecté et analysé des produits laitiers, des végétaux et des viandes provenant de régions suspectées d'être encore radioactives. Tout particulièrement, des régions qui avaient connu de fortes pluies au moment de l'accident. Les résultats sont clairs : il y a bien aujourd'hui une radioactivité rémanente dans la majorité des produits recensés. Est-ce grave ?

Le scandale est que nous n'en savons rien, tant les querelles entre experts sur les doses « admissibles » sont contradictoires. Il faudrait étaler sur trois ou quatre générations au moins les observations détaillées des effets de la radioactivité sur notre santé et celle de nos descendants. Or, depuis que le nucléaire militaire ou civil est entré dans notre vie, aucune enquête médicale d'envergure mondiale n'a entrepris d'étudier systématiquement les populations vivant à proximité des quelque 400 réacteurs qui ont surgi sur la planète. Quoi qu'il arrive, les générations qui nous suivent nous reprocheront cet aveuglement criminel. Sans ces données, on ne saura pas combien de cancers sont déjà inscrits dans le destin des nouveau-nés d'Europe, contemporains de Tchernobyl. Dans trente ans, on saura peut-être si les descendants des irradiés de Kiev sont des mutants ou simplement des parias comme les descendants de Hiroshima qui ne trouvent plus à se marier tant la crainte génétique est grande au Japon. Même si on arrêta aujourd'hui le nucléaire, il est trop tard pour eux. Trop tard aussi pour désamorcer la bombe à retardement de nos déchets atomiques « intraitables », que nous larguons dans l'avenir comme un message d'impuissance et d'indifférence. Tout cela au nom d'un « consensus » qui n'a peut-être été que celui de la démission.

Sans doute y a-t-il des signes montrant que Tchernobyl pourrait nous servir à quelque chose. Mais à condition de débattre publiquement de l'évidence économique du nucléaire et des ses alternatives ; de s'interdire de jouer avec des risques qu'on n'a pas les moyens de maîtriser.

Les citoyens de la société civile que nous sommes doivent réexaminer l'adhésion qu'ils ont plus ou moins consciemment fournie ces dernières années aux scientifiques, aux économistes, aux militaires, aux industriels et aux politiques. Et s'il s'avérait qu'il y a nécessité d'assumer ce risque majeur, qu'il le soit au moins par une société libre, consentante et en mesure d'exercer une haute surveillance collective sur les buts et les conséquences de ce choix.

Louis Mesuret ■

TCHERNOBYL, UN MONUMENT POUR 100 000 ANS...

« **U**n mot de dix lettres pour dire "tombeau". » Grand amateur de mots croisés, celui qu'on appelle Bessmertni est enfermé à l'Institut de sûreté radiologique depuis si longtemps qu'il a presque oublié son vrai nom. Victime d'un accident de laboratoire, il a déjà subi sept greffes de moelle osseuse, trois opérations du foie et trois des poumons. Mais son humour est intact.

Survient l'accident. Les dix cabines d'isolation de l'Institut se remplissent d'un coup. Il y a le chef des pompiers, qui a vu le cœur du réacteur en feu. Le physicien, qui a eu le temps de comprendre ce qui se passait : « *L'essentiel, dit-il, est de savoir qui a débranché les systèmes de sécurité* ». Il va mourir. Tout comme le général qui, lui, ne veut pas comprendre : « *Dites-leur que l'eau ici est dégueulasse. Elle fait tomber mes cheveux* », lance-t-il à l'infirmière.

« Sarkofag » est une pièce écrite quelques mois après la catastrophe de Tchernobyl par le rédacteur scientifique de la *Pravda*, Vladimir Goubariev, premier journaliste à se rendre sur les lieux. Publiée en un temps record, cette pièce passe aujourd'hui dans de nombreux théâtres soviétiques et sera bientôt à Moscou. A croire que Mikhaïl Gorbatchev lui-même l'a lue et qu'il a décidé de s'en servir pour introduire une certaine liberté d'expression en URSS (voir p. 8).

Non que « Sarkofag » mette explicitement en cause le programme nucléaire soviétique. Mais la pièce pose des questions que les autorités, à l'Est comme à l'Ouest, préféreraient certainement passer sous silence.

Et sa conclusion nous concerne tous : « *Les pyramides des Pharaons ne sont là que depuis 5 000 ans. Mais pour contenir les radiations, votre pyramide nucléaire devra rester en place au moins 100 000 ans. Pas mal comme monument à léguer à nos descendants, non ?* »

« Sarcophage ». Bessmertni, dont le surnom veut dire « immortel », vient de trouver la solution de ses mots croisés. ■

David Sharp

S O M M A I R E

EDITORIAL :

LA FIN DU DOUTE

p. 2

SONDAGE :

1 FRANÇAIS SUR 3 AVOUE SA PEUR DU NUCLÉAIRE

p. 4

DIPLOMATIE :

IL Y A UN AN...

p. 6

VIENNE : LE COMPROMIS

p. 7

DES SOCIÉTÉS À RESPONSABILITÉ TRÈS LIMITÉE

p. 9

DES NORMES À GÉOGRAPHIE VARIABLE

p. 10

LA FRANCE AU COMPTEUR GEIGER :

Ce qui est resté radioactif. Les régions les plus touchées.

Les aliments encore contaminés. 1 000 mesures, des cartes, etc.

p. 12

SANTÉ :

VEUT-ON VRAIMENT SAVOIR ?

p. 28

IL N'Y A PAS DE RAYONS INNOCENTS

p. 30

CORSE : LES ANGOISSES DU DR. FAUCONNIER

p. 32

ALSACE ET ISÈRE : TOUT VA BIEN, MERCI

p. 34

FICTION...

NOGENT/SEINE :

p. 37

UN DANGEREUX PARIS

...ET RÉALITÉ

DES MÉDIAS PERDUS DANS LE NUAGE

p. 40

DANGER : CÂBLES CROSNE

p. 42

CATTENOM : LA « CENTRALE DE LA MORT »

TERNIT L'IMAGE DE LA FRANCE

p. 44

DÉCHETS : SILENCE, ON PROTÈGE L'AVENIR

p. 47

UNE INDUSTRIE PROPRE, DES MALADIES HONTEUSES

p. 48

« UN ACCIDENT EST TOUJOURS POSSIBLE... »

p. 50

interview de Pierre Tanguy, responsable de la sécurité à EDF

UNE ANNÉE TRÈS ORDINAIRE

p. 52

ou quelques incidents « mineurs » survenus en France en 1986

ABRIS : LES DOUTES DES SUISSES

p. 55

ET SI ON FAISAIT AUTREMENT...

p. 56

JEU :

LE SAVEZ-VOUS ?

p. 59



AFP

SONDAGE

1 FRANÇAIS SUR 3 AVOUE SA PEUR DU NUCLÉAIRE

Pas d'accord, cher Cabu ! Le sondage IPSOS/ *Que Choisir ?* semble indiquer, au contraire que, pour la première fois, l'un de tes CRS pourrait figurer au nombre des sceptiques. Il révèle en effet que, onze mois après Tchernobyl, l'opinion reste bien plus traumatisée qu'il n'y paraît. Trois Français sur dix déclarent qu'ils déménageraient si l'on installait un site nucléaire à 10 km de chez eux. C'est un chiffre élevé dans une population réputée casanière, peu mobile et fortement ancrée dans la propriété, toutes catégories sociales confondues. Pessimisme confirmé, puisque 30% — le même taux — pensent qu'il est nécessaire de suivre la loi suisse : on n'aurait plus le droit de construire une maison sans lui adjoindre un abri anti-atomique.

Jamais la défiance des Français envers la sécurité du nucléaire civil n'avait été aussi marquée ; tous les sondages diligentés depuis dix ans par les ministères de l'Intérieur et de l'Industrie faisaient état d'une adhésion qui dépassait les 70%. Cette confiance a chuté de près de dix points aujourd'hui. Il est même douteux que les réactions de rejet à nos deux questions puissent être *ipso facto* assimilées à une confiance sans réserve à l'égard du programme énergétique nucléaire ! L'effet Tchernobyl a donc été violent et il est resté durable. Lorsqu'un tiers de la population doute d'une technique et de la politique qui l'a développée, on ne peut plus parler d'une contestation marginale, d'un « effet de secte ». On est devant un fait nouveau de société, forcément porteur de conséquences. Quel est donc ce tiers de la population ? Des femmes plus



que des hommes, des jeunes, des salariés, des citadins résidant près de Paris. Cette séquence-là est beaucoup plus sociologique que partisane. Si cette sensibilité ne s'ajuste à celle d'aucun parti politique classique, elle s'approche assez bien, non pas de l'électorat, mais du courant de pensée écologiste.

Déménager ou réclamer des abris témoigne d'une nouvelle conscience du risque ; elle est confirmée par le fait que 23% des Français préfèrent, en cas d'accident, qu'on envoie sur place uniquement des volontaires, en quelque sorte les brancardiers héroïques de la nouvelle peste ! Il y en a même 35% qui se déclarent prêts à répondre à l'appel. Cette nou-

velle carte de la bravoure déclarée échappe, elle aussi, à tout cliché politique. Mais ces réponses vont peut-être au-delà d'une simple ostentation de civisme ; dans cet empressement à « assumer » et à « réparer » les dégâts, il entre peut-être une part de culpabilité. Peut-être une reconnaissance implicite de sa propre part de responsabilité dans la catastrophe collective.

Nouvelle conscience du risque et nouvelle responsabilité sont confirmées nettement par la question sur Cattenom : « Faut-il oui ou non stopper Cattenom sous la pression des pays riverains ? » Réponse : oui pour 52%, non pour 32%. Ces vingt points d'écart situent bien le profond changement

d'opinion qui s'est opéré depuis Tchernobyl. D'un seul coup, cette réponse balaie, par sa maturité, les blocages nationalistes séculaires de la vieille Europe.

On peut regretter que l'information dont dispose la population ne soit pas à la hauteur de cette maturité : 39% des Français continuent d'ignorer à peu près tout de l'emplacement des sites nucléaires sur leur sol ; 18% ne savent même pas que Paris sera très bientôt « sous le vent » d'une centrale nucléaire (à 80 km).

Ce manque d'information explique aussi les contradictions que révèle ce même sondage. Invités à donner les raisons convaincantes qui justifient la poursuite du programme nucléaire, un large tiers des Français ne fait que répéter les arguments qu'on lui assène depuis quinze ans : indépendance énergétique et électricité bon marché.

Ces convictions résisteraient-elles si un débat national s'ouvrirait aujourd'hui ?

Ce que l'on sait, c'est qu'un tel débat, s'il avait lieu, ne serait pas perçu comme « politique », puisque 57% des Français déclarent qu'il n'influencerait pas leur vote (contre 29%). On pourrait, là encore, voir une contradiction. Mais il faut replacer ces 29% dans le contexte électoral français, où la victoire d'une coalition sur l'autre se décide à quelques points près. Vus sous cet angle, les 29% qui font dépendre leur vote d'une position claire des partis sur l'avenir du nucléaire pourraient bien prendre une importance que les états-majors politiques étaient loin de leur accorder. Avant Tchernobyl... ■

**52% sont d'accord pour que
Luxembourgeois et Allemands aient le
droit d'interdire Cattenom**

J.-M. Lech, L. Mesuret

QUESTION 1

« On installe un site nucléaire (centrale, usine de retraitement ou stockage de déchets radioactifs) à 10 kilomètres de chez vous. Allez-vous ou non déménager ? »

- ★ Oui.....**30%**
- ★ Non.....**63%**
- ★ Ne se prononcent pas ...**7%**

Les « oui » ne sont majoritaires qu'à Paris (45 % à 44 %) contre 28 % en province. Les femmes déménagent plus que les hommes (34 % contre 27 %) et les moins de 35 ans plus que leurs aînés (39 % contre 25 %). Enfin, les ouvriers (45 % de « oui ») se démarquent nettement des professions libérales (27 %) et des inactifs (22 %).

QUESTION 2

« Depuis 1977, en Suisse, on n'a plus le droit de construire une maison sans lui adjoindre un abri anti-atomique. Pensez-vous qu'il soit nécessaire d'introduire une loi semblable en France ? »

- ★ Oui.....**30%**
- ★ Non.....**62%**
- ★ Ne se prononcent pas**8%**

Les réponses sont très homogènes, avec seulement un léger décalage entre Paris (22 % de « oui ») et la province (33 %) et entre les professions libérales (26 %) et les inactifs (37 %).

QUESTION 3

« Un accident grave, de l'importance de celui de Tchernobyl, se produit à proximité de chez vous. Qui doit-on envoyer immédiatement sur place ? »

- ★ Du personnel, civil et militaire, réquisitionné**64%**
- ★ Des volontaires**23%**
- ★ Ne se prononcent pas ...**13%**

Réponses très homogènes ici aussi. Paris se prononce à 34 % pour l'envoi de volontaires (contre 21 % pour la province). Employés et techniciens (30 % de « oui ») se distinguent de toutes les autres catégories socio-professionnelles (20 à 22 %).

QUESTION 4

« Si un accident grave, de l'importance de celui de Tchernobyl, se produit à proximité de chez vous, vous porteriez-vous volontaire pour être envoyé sur place ? »

- ★ Oui.....**35%**
- ★ Non.....**53%**
- ★ Ne se prononcent pas ...**12%**

L'écart entre hommes et femmes (42 % à 31 % de « oui ») est presque le même qu'entre droite (41 %) et gauche (32 %). Les premiers à répondre à l'appel sont les ouvriers (39 %) et les provinciaux (38 % contre 28 % à Paris).

QUESTION 5

« Allemands et Luxembourgeois protestent contre l'installation d'une centrale nucléaire à Cattenom, à proximité de leurs frontières. Selon vous, le gouvernement français devrait-il, ou non, en tenir compte et renoncer à l'installation de la centrale ? »

- ★ Oui.....**52%**
- ★ Non.....**32%**
- ★ Ne se prononcent pas ...**16%**

Ici, la différence politique est nette (61 % de « oui » pour la gauche contre 42 % à droite où les « non » l'emportent de justesse : 43 %). Plus de « oui » chez les femmes (57 % contre 47 %) et chez les moins de 35 ans (55 % contre 50 %).

QUESTION 6

« La France est le seul pays d'Europe occidentale où, après Tchernobyl, un grand débat ne se soit pas ouvert entre les partis politiques sur l'opportunité de poursuivre, de ralentir ou d'abandonner le programme nucléaire. Si un tel débat s'ouvrait en France, pensez-vous qu'il pourrait influencer votre façon de voter ? »

- ★ Oui.....**29%**
- ★ Non.....**57%**
- ★ Ne se prononcent pas ...**14%**

Les Parisiens sont les seuls à répondre majoritairement « oui » à cette question (à 44 % contre 38 %). En province, le « non » l'emporte avec 66 %. Le clivage politique est aussi sensible (36 % de « oui » à gauche contre 23 % à droite). Pour le reste, les réponses sont homogènes.

QUESTION 7

« Laquelle des villes françaises suivantes est située à plus de 130 km d'un site nucléaire, en construction ou en fonctionnement ? (130 km est la distance entre Tchernobyl et Kiev, la grande ville la plus proche) »

- ★ Paris**18%**
- ★ Clermont-Ferrand.....**13%**
- ★ Bordeaux**13%**
- ★ Toulouse**12%**
- ★ Montpellier.....**12%**
- ★ Marseille**12%**
- ★ Lyon.....**11%**
- ★ Dijon**11%**
- ★ Aucune.....**11%**

La bonne ville était Dijon, distante de 196 km de Creys-Malville, toutes les autres étant plus proches d'un site nucléaire. On ignore malheureusement combien de Parisiens ont cité leur propre ville, en oubliant que la centrale de Nogent-sur-Seine doit commencer à fonctionner dans quelques mois. A titre d'indication, après l'accident, les autorités soviétiques ont évacué tous les enfants de Kiev pendant 4 mois.

QUESTION 8

« Au vu des conséquences de Tchernobyl, quels sont, parmi les arguments suivants invoqués pour justifier la poursuite du programme nucléaire français, les deux qui vous paraissent les plus convaincants ? »

- ★ La France doit assurer seule ses besoins en énergie**37%**
- ★ C'est l'énergie qui coûte le moins cher**31%**
- ★ Le nucléaire, c'est l'énergie de l'avenir**31%**
- ★ Les centrales nucléaires françaises sont plus sûres que les centrales soviétiques**16%**
- ★ C'est une technologie de pointe, donc c'est bon pour l'exportation française**13%**
- ★ Le programme est déjà trop avancé.....**13%**
- ★ C'est utile pour la recherche militaire**5%**
- ★ Aucun**17%**
- ★ Ne se prononcent pas**6%**

C'est à gauche qu'on est le moins convaincu : 20 % de « aucun » (contre 11 %). A droite, on est plus sensible à l'indépendance énergétique (44 % contre 34 % à gauche) et, surtout, on croit plus au nucléaire : 39 % à « l'énergie d'avenir » contre 22 % à gauche. Les jeunes croient moins que leurs aînés à la supériorité technologique de la France sur l'URSS (10 % contre 19 %). Enfin, ce sont les ouvriers qui, le plus souvent, (10 %) ne se prononcent pas.

IL Y A UN AN

Janvier 1980. A la centrale de Kursk, située à quelque 400 km de Tchernobyl, une soudaine panne de courant interrompt brusquement la circulation de l'eau de refroidissement dans un réacteur RBMK (*). Apparemment, l'incident est sans suite. Toutefois, le léger délai nécessaire à la mise en route du générateur diesel de secours inquiète les experts soviétiques.

1980 AVRIL 1986. Des essais ont lieu dans plusieurs centrales (dont Tchernobyl) pour alimenter le circuit de secours grâce à la turbine du réacteur en attendant que le diesel atteigne sa pleine puissance. Ils ne sont pas probants : la tension tombe trop vite.

AVRIL 1986. Les ingénieurs électriciens ont mis au point un régulateur de tension. Un essai est prévu pour le 25 avril sur le réacteur 4 de Tchernobyl qui doit être arrêté pour entretien. Il s'agit d'une expérience simple, menée alors que le réacteur fonctionne à puissance réduite : les problèmes de sécurité ne font pas l'objet d'une attention particulière.

25 AVRIL 1986. Les électriciens ont mis en place leur nouveau régulateur. Peu après minuit, on commence à baisser la puissance du réacteur 4.

A 13 h 30, celle-ci est réduite de moitié. Le circuit de refroidissement d'urgence est débranché.

Un message arrive. Il faut retarder l'essai : la ville de Kiev a encore besoin de l'électricité produite par le réacteur 4.

Neuf heures passent. Dans la salle de contrôle, la relève se passe normalement. Mais les ingénieurs électriciens chargés du test attendent.

A 23 h, le feu vert arrive enfin. Le ralentissement du réacteur reprend. Trop vite, cette fois : les techniciens sont pressés d'en finir.

26 AVRIL. A 0 h 28, le réacteur 4 est débranché du réseau. Mais l'opérateur oublie d'actionner le contrôle automatique qui garantit que la puissance ne tombera pas en-dessous de 700 MWth, niveau auquel la réaction nucléaire devient très difficile à contrôler.

La puissance tombe rapidement à 30 MWth. En violation des consignes de



sécurité, l'opérateur remonte plusieurs des barres de contrôle. La puissance remonte à 200 MWth. A ce niveau d'instabilité, les commandes électroniques ne répondent pas avec assez de précision. S'ensuit une série d'erreurs (et de violations des consignes de sécurité) grossières de l'équipe — une des meilleures d'Union soviétique — qui, trop sûre d'elle, n'a qu'un but : réaliser l'expérience.

1 h 19. Après avoir augmenté puis baissé le niveau d'eau dans

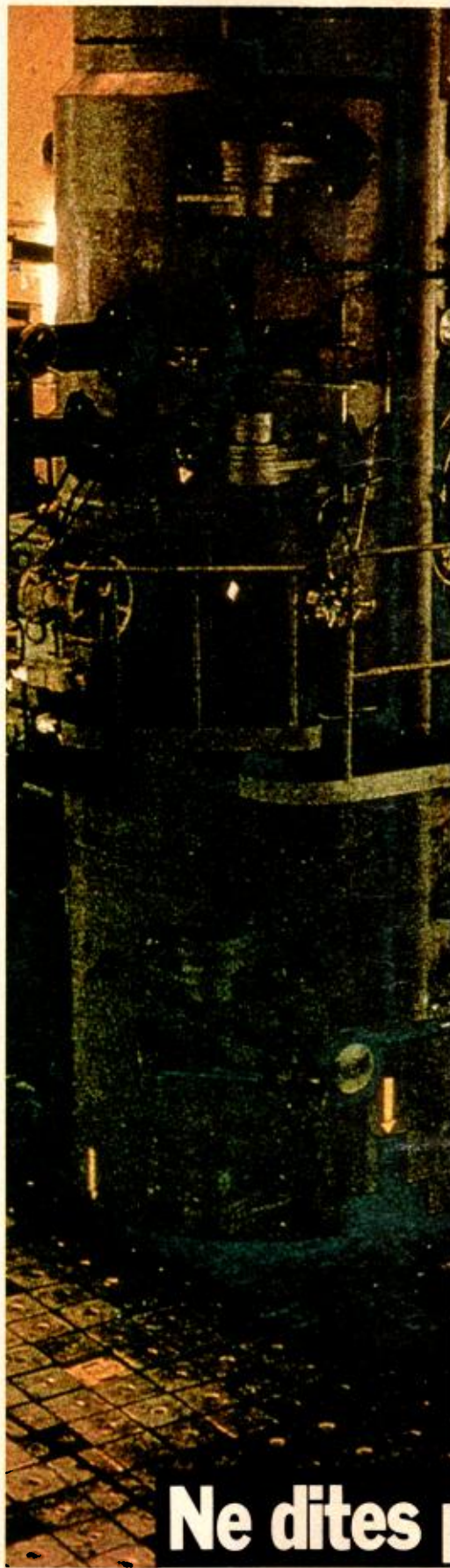
le réacteur, l'opérateur reçoit un message sans ambiguïté de l'ordinateur : il n'y a plus assez de barres de contrôle en place. Au lieu de tenir compte de l'avertissement, il bloque le signal d'arrêt d'urgence — c'est-à-dire le dernier mécanisme de sauvegarde. Motif : les électriciens voudraient, en violation des consignes, pouvoir répéter l'expérience. Ils ne veulent donc pas que le réacteur s'arrête.

1 h 23.04. L'opérateur ordonne la fermeture des vannes d'admission de la turbine, première étape de l'expérience. Le débit d'eau (de refroidissement) baisse, la puissance du réacteur augmente.

1 h 23.40. Comprenant enfin la gravité de la situation, l'opérateur actionne l'interrupteur AZ-5 d'arrêt immédiat du réacteur. Il est trop tard. Il faut 20 secondes pour que toutes les barres de contrôle se remettent en place. Or, il a suffi de 4 secondes pour que la puissance passe de 200 MWth à 360 000 MWth, soit 100 fois le maximum prévu pour ce type de réacteur ! Les tubes en zirconium contenant l'uranium ont commencé à fondre. En réaction avec l'eau, ils produisent de l'hydrogène.

C'est l'explosion (il y en aura une deuxième, quelques secondes plus tard). La dalle de béton de 1 000 tonnes qui coiffe le réacteur se soulève (on la retrouvera dressée à la verticale). Des débris incandescents retombent sur les bâtiments alentour, déclenchant une trentaine d'incendies. Et, un énorme « nuage » emporte dans l'atmosphère des millions de particules radioactives. ■

(*) Tous les événements décrits ici sont tirés du rapport officiel présenté à l'AIEA par les Soviétiques. C'est à cette occasion, d'ailleurs, que les Occidentaux ont appris qu'il y avait eu un incident à Kursk mais sans autre précision.



Ne dites

VIENNE: LE COMPROMIS

Trois jours après l'explosion de Tchernobyl, le 28 avril, Moscou en informe le reste du monde par l'intermédiaire de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), bras spécialisé de l'ONU opérant à Vienne. Dans May Day in Chernobyl, Henry Hamman et Stewart Parrot ont raconté les tractations ultra-secrètes qui opposèrent les nucléocrates de l'Est et de l'Ouest au cours des mois suivants. Peu suspects de complaisance à l'égard de l'URSS puisqu'ils sont employés par Radio-Free-Europe, qui fut longtemps financée par la CIA pour diffuser sur ondes courtes le point de vue du gouvernement américain au-delà du rideau de fer, ces deux journalistes n'ont pas pour autant été dupes des manœuvres occidentales au cours des réunions de Vienne. Leur récit ne manque pas de sel.*

Le premier objectif était de faire parler les Soviétiques. Au début, la crainte était réelle que l'URSS refuse purement et simplement de dire ce qui s'était passé ou qu'elle donne si peu de détails qu'il soit impossible de déterminer ce qui avait entraîné l'explosion du réacteur. Or les experts occidentaux étaient hantés par la peur que l'accident de Tchernobyl — le plus grave désastre nucléaire qu'ait connu le monde — ait été causé par un phénomène physique jusque-là inconnu (...).

Le deuxième objectif des Occidentaux était de mettre autant de distance que possible entre le programme nucléaire soviétique et les leurs, de façon à pouvoir dire que ce qui s'était passé à Tchernobyl était un problème spécifique à l'Union soviétique (...).

Troisièmement, il fallait calmer les inquiétudes du public qui se répandaient avec l'aérosol de Tchernobyl. L'industrie nucléaire avait déjà un problème d'image. Et l'accident de Three Mile Island avait brutalement arrêté les commandes de nouvelles centrales aux Etats-Unis, potentiellement le marché le plus important du monde. Or, déjà la presse était pleine d'articles affirmant que des milliers de gens allaient mourir de cancers induits par Tchernobyl. Quelque chose devait être fait pour contrecarrer ces rumeurs terrifiantes dans les pays où l'opinion publique a un poids.

Dans les cinq mois qui suivirent Tchernobyl, l'AIEA tint une série de réunions où fut mise au point une stratégie délicate. La plupart de ces réunions étaient fermées à la presse et au public. L'agence était fidèle à sa tradition du secret. Le conseil des gouverneurs se réunit toujours à huis clos, avec des gardes derrière les portes. On n'y vote pas. Les décisions se fondent sur un consensus négocié en privé. La plupart des documents de l'agence sont à

diffusion restreinte. Même la liste des membres du conseil et des ambassadeurs accrédités est un document confidentiel. L'AIEA est dominée par le lobby des intérêts nucléaires — ce qui n'a rien de surprenant pour une agence à laquelle sa charte enjoint de promouvoir l'énergie nucléaire. En 1986, 20 des 35 gouverneurs étaient employés, dans leurs pays respectifs, par des administrations touchant à l'énergie. « Vous ne trouverez pas beaucoup d'Amis de la Terre ici », dit un des délégués les plus ouverts (...).

Moins de cinq mois après la première réunion post-Tchernobyl, une convention exigeant des Etats qu'ils signalent immédiatement les accidents susceptibles d'avoir des effets internationaux était offerte à la signature (...). L'Union soviétique fut le premier Etat à signer.

En même temps, les hauts fonctionnaires apposaient leur nom au bas d'une seconde convention fixant les règles de base de l'assistance aux pays victimes d'un accident nucléaire. La vitesse avec laquelle ces conventions avaient été préparées était sans précédent (...).

Les efforts pour faire parler Moscou de l'accident furent couronnés d'un remarquable succès. Le rapport officiel soviétique et les cinq jours consacrés par l'AIEA à passer en revue dans le détail les événements de Tchernobyl marquèrent un tournant dans la politique d'information de l'Union soviétique. Dans l'ensemble, le rapport de Moscou était remarquablement franc. Et, si ses auteurs avaient tendance à imputer l'accident à quelques erreurs inexcusables des techniciens de la centrale plutôt qu'à une faille dans la conception du réacteur RBMK (graphite-eau), ils fournissaient assez d'information pour que des analystes étrangers puissent juger de la validité de cette affirmation (...).

Dans les mois qui suivirent, de nombreux

s à l'Ouest que les Soviétiques ont parlé...

TCHERNOBYL ET LA TRANSPARENCE

ses disputes se firent jour à Vienne. La principale — qui portait sur la responsabilité de l'accident — opposait l'URSS aux puissances nucléaires de l'Ouest.

La stratégie occidentale était claire depuis le début : il s'agissait d'établir à la fois la spécificité du programme nucléaire soviétique et son infériorité. Dans les couloirs de l'AIEA, Français, Ouest-Allemands, Britanniques et Américains répétaient que le RBMK est un réacteur mal conçu manquant de structures de confinement et qui ne pourrait pas obtenir de licence à l'Ouest. Un délégué français déclara que, pour lui au moins, l'objectif était de s'assurer que lorsque les gens étudieraient l'accident de Tchernobyl, ils en tireraient « des conclusions correctes ». Les Soviétiques préféraient replacer Tchernobyl dans le contexte d'une série de catastrophes technologiques importantes. Ils citaient Three Mile Island, l'explosion de la navette Challenger et le désastre d'Union Carbide à Bhopal. Le lien entre tous ces accidents, d'après eux, était l'incapacité de l'homme à maîtriser la technologie. Leur objectif était de présenter Tchernobyl comme une défaillance humaine plutôt qu'une erreur dans la conception soviétique.

Ce n'était pas le verdict que souhaitait l'Occident. Si la principale cause de Tchernobyl était humaine, comment les centrales occidentales pouvaient-elles prétendre être à l'abri d'un accident semblable ?

Cette bataille a duré tout l'été, *sotto voce*. Enfin, on arriva à un compromis : il fallait attribuer la défaillance à « l'interface homme-machine », aux rapports entre les techniciens et la technologie. C'était une formule acceptable par tous. Aux Occidentaux, elle permettait de présenter Tchernobyl comme un réacteur mal conçu : si le système de contrôle avait été meilleur, les techniciens n'auraient pas pu causer de tels dégâts. Quant aux représentants de l'URSS, elle leur permettait de soulager l'Establishment soviétique de la responsabilité de l'accident pour en faire retomber l'essentiel sur les techniciens de la centrale (...).

Ensuite, se posait le problème du système de confinement. Le réacteur de Tchernobyl disposait-il de structures de protection suffisante pour bloquer les émissions radioactives ? Et sinon, pourquoi ? Ce sont les Américains qui montèrent au créneau sur ce point. Au cours de briefings confidentiels à la presse, ils répétèrent que Tchernobyl ne disposait pas d'enceinte de confinement digne de ce nom.

Au début, en réponse à cette question, le membre soviétique du conseil de l'AIEA, Boris Semeonov, avait dit qu'il existait bien des aires de confinement à Tchernobyl, mais qu'elles n'étaient pas du même type que celles qu'on trouve à l'Ouest. Il

Après un temps de silence stupéfiant ou atterré au fur et à mesure que les informations parvenaient péniblement à Moscou, filtrées qu'elles étaient par l'antique communisme brejnevien de l'Ukraine, l'équipe de Mikhaïl Gorbatchev a utilisé la catastrophe pour faire littéralement exploser le système soviétique d'information. Au bout de quelques jours, discrètement libérés des contraintes habituelles, les médias soviétiques offraient un spectacle inédit : la diffusion d'informations contradictoires. Livrant ainsi aux lecteurs et aux auditeurs leur premier grand fait divers. Depuis, il n'y a pas eu de marche arrière ! Ce fut, pour le secrétaire général, comme une chance qui passait, même si l'expression est terrible quand on pense aux morts, aux irradiés et aux évacués. L'accident de Tchernobyl, par la secousse qu'il a infligé au système politique vieillissant, a représenté un événement dont on ne mesure pas toujours l'importance dans les pays de l'Ouest en proie aux vieux fantasmes et schémas.

Tandis qu'en France nous attendions toujours des chiffres sur le nuage qui traversait le pays, les téléspectateurs soviétiques regardaient leurs premiers reportages sur les opérations de sauvetage. Alors que le réacteur brûlait encore, les journalistes de la télévision soviétique étaient sur place. Au mois de juillet, un film complet reprenant tous les événements et les travaux de sauvetage, passait sur les écrans soviétiques.

A la fin du mois d'août, EDF disposait même, avec d'autres organismes nucléaires européens, des images du réacteur en feu qui n'ont été diffusées que plusieurs mois après. Fin septembre, les Soviétiques ont présenté à la presse et à toutes les chaînes de télévision françaises, un film complet tourné et monté par les journalistes ukrainiens. Ce film, qui ne dissimule pas grand-chose sous son ton grandiloquent, n'a jamais été diffusé dans son intégralité par les chaînes françaises qui n'en ont présenté que quelques minutes.

En URSS, pourtant, l'accident de Tchernobyl aura été le premier exercice grandeur nature de la « transparence » voulue par Mikhaïl Gorbatchev.

Claude-Marie Vadrot

avait expliqué qu'il s'agissait d'un système de boîtes hermétiquement scellées. Mais, lorsqu'on lui avait demandé de désigner ces boîtes sur le diagramme d'un réacteur du type de Tchernobyl, il avait dit que les structures de confinement n'y apparaissaient pas. Finalement, il était apparu qu'une enceinte de confinement existait bien autour des parties de la centrale où un réel danger de fuites radioactives avait été envisagé. Mais, autour du cœur du réacteur il n'y avait qu'une aire destinée

à résister à de faibles pressions parce que les architectes du RBMK ne croyaient pas qu'une importante explosion pourrait s'y produire. Cela dit, dans d'autres parties du système du réacteur, on trouvait une structure de confinement massive et bien supérieure à celle qui entoure certains réacteurs occidentaux.

La conception soviétique du confinement était différente de celle des Occidentaux : les architectes de leur réacteur avaient cherché à localiser toute fuite de radiations. L'idée sous-jacente était qu'en isolant une fuite, on pourrait limiter les dégâts au minimum. L'idée était bonne, mais les architectes avaient omis d'envisager le type d'accident qui s'est réellement produit.

Les Soviétiques affirmaient qu'aucune enceinte de confinement n'aurait pu résister aux forces libérées lors de l'explosion de Tchernobyl. Mais les Occidentaux continuèrent à dire que l'absence d'un confinement adéquat marquait une différence capitale entre l'Est et l'Ouest. Et la discussion sur ce point se poursuivit longtemps, à l'instigation de la délégation américaine, dont beaucoup de membres étaient des dirigeants de l'industrie nucléaire qui *ne voulaient pas* voir de système de confinement à Tchernobyl (...).

Parallèlement, on assista à des querelles de voisinage. Par exemple, la bagarre entre le Luxembourg et la France à propos de l'ouverture prévue d'une centrale française à Cattenom, à la frontière des deux pays. Le Luxembourg essayait depuis des années, mais en vain, de faire obstacle à ce projet. Lorsque débutèrent les négociations sur la convention relative à l'assistance d'urgence après un accident nucléaire, le Luxembourg utilisa ce forum pour tenter d'obtenir, sinon l'interdiction de la centrale de Cattenom, au moins la garantie que la France assumerait la responsabilité de tout incident susceptible de se produire. Pour la plupart des Etats participant à la réunion de l'AIEA, il s'agissait d'un problème mineur, mais pour le Luxembourg, pays dont la superficie correspond à peu près à celle de la zone hautement contaminée autour de Tchernobyl, c'était le problème de sécurité nucléaire le plus important de l'année.

Finalement, on trouva une formule pour retirer ce débat de l'ordre du jour. Mais, il était évident que si l'idée de transformer l'AIEA en gendarme du nucléaire pouvait avoir un certain attrait, elle était aussi peu vraisemblable que le projet de faire des Nations Unies un gouvernement mondial efficace. ■

Henry Hamman
et Stewart Parrot

DES SOCIÉTÉS A RESPONSABILITÉ TRÈS LIMITEE

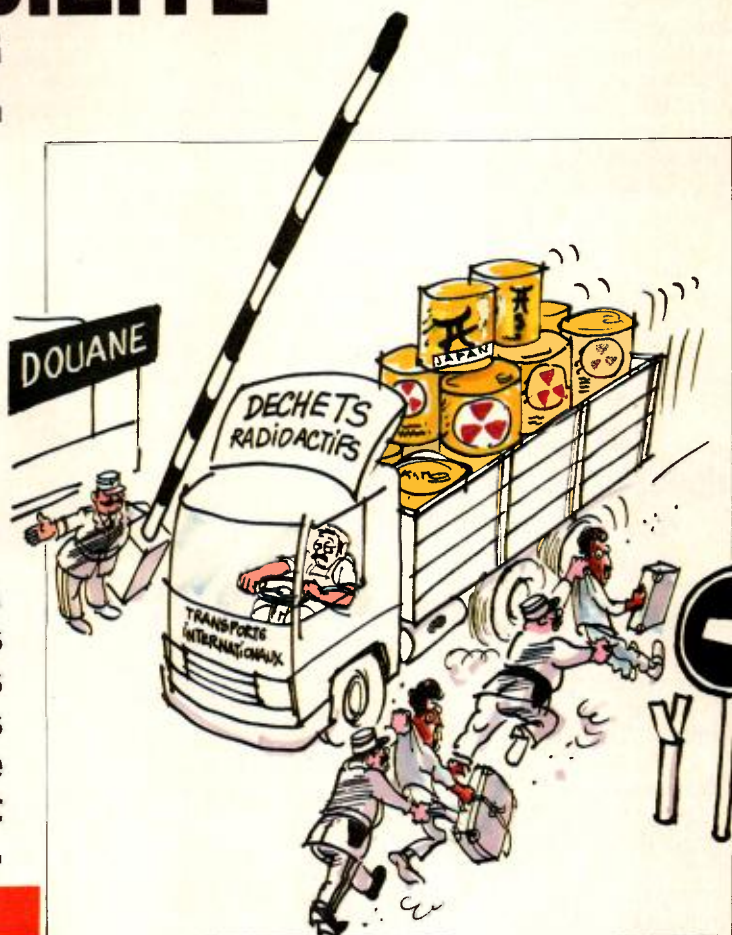
Inodore, incolore, et incontrôlable : l'aérosol radioactif parti d'Ukraine a tranquillement franchi les frontières sans visa ni annonce. Jouant au furet avec les vents dominants, ce « nuage » a non seulement apporté quantité de particules détestables aux Etats qu'il a survolés, mais aussi nombre de problèmes juridico-politiques restés jusqu'ici dans l'ombre et tournant tous autour de la même notion, capitale, de « responsabilité » en matière de nucléaire.

Certes, l'Union soviétique adhère à l'Agence internationale de l'énergie nucléaire (AIEA), mais cette instance n'a qu'un rôle consultatif. Pour pouvoir visiter une installation nucléaire et en vérifier la sûreté, il faut, de surcroît, que les experts soient invités par le pays propriétaire. En clair : les pays membres de l'AIEA, quels qu'ils soient, montrent ce qu'ils veulent bien montrer.

Pas susceptible de se voir traînée devant une quelconque juridiction internationale, l'Union soviétique a donc gardé les mains libres de gérer sa catastrophe et ses relations avec les pays tiers comme elle l'entendait, malgré la pression considérable de l'opinion. A la suite de l'accident, les Soviétiques ont été très nets : « Pas question de déboursier un seul rouble au titre de "réparations" tant qu'on ne se sera pas mis d'accord sur les seuils admis de contamination radioactive », a expliqué en substance à Paris en janvier dernier le n° 2 du nucléaire soviétique, Boris Semeonov. Malin, il frappe l'Europe à son talon d'Achille : un accord sur les normes de radioactivité fait l'objet, au moins pour son aspect commercial (le passage d'aliments faiblement contaminés d'un pays à l'autre), de désaccords persistants.

Paradoxalement, l'aérosol venu de l'Est a exacerbé les divergences à l'Ouest, en soulignant l'existence des « vides » juridiques dont les pays de l'OCDE eux-mêmes s'étaient émus depuis quelques années sans que les spécialistes auxquels ils ont confié le dossier n'arrivent à les combler. Quid, par exemple, du droit d'un Etat — prenons la France — à construire une centrale en zone frontalière — mettons Cattenom à deux pas du Luxembourg et de l'Allemagne fédérale, ou Chooz près de la Belgique ? L'Etat est souverain et

80%
des déchets
radioactifs
retraités
en France
sont
étrangers.



aucune juridiction internationale ne peut lui dicter sa conduite. Certes, le Traité Euratom (qui a fondé la Communauté européenne de l'énergie atomique en 1957) impose à l'exploitant (EDF, chez nous) par son article 37, de solliciter un « avis » de la Commission Euratom sur « son projet de rejet d'effluents radioactifs sous n'importe quelle forme ». Mais, en général, le temps que les experts de la direction de la Protection sanitaire d'Euratom analysent le projet, fassent un rapport, l'adressent à d'autres experts qui y ajoutent leurs propres remarques et transmettent le tout à la fameuse Commission pour « avis », le futur exploitant a déjà terminé de construire sa centrale et de charger son combustible. Difficile alors de revenir en arrière. Sortis de cet article, les pays nucléaires restent maîtres chez eux. Au mieux, prévoient-ils de réparer les dégâts causés chez leur voisin en cas d'accident, si tant est que le voisin en question ait pris la précaution de signer au préalable avec lui une convention sur

ce point... Le plus frappant, quand on lit les textes français sur la construction d'une centrale, est le peu de cas que nos responsables font des pays « amis » : qu'il s'agisse du dossier constitutif du projet de centrale ou de l'autorisation d'exploitation, six ministères sont mis à contribution, mais pas celui des Affaires étrangères.

C'est que, pour le premier pays de l'atome en Europe, le nucléaire est une affaire strictement hexagonale ! Même quand la Commission d'Euratom a recommandé à la France d'installer autour de la centrale de Cattenom un système de surveillance directement « lisible » au Luxembourg, celle-ci n'a pas daigné suivre le conseil. Sans doute se sentait-elle atteinte dans son « indépendance nationale ». C'est à peine si, dans une convention signée avec les Luxembourgeois, elle a promis de les avertir en cas de pépins ! Ces désaccords sur la souveraineté et la responsabilité des Etats subsistent malgré

une kyrielle de conventions signées entre Occidentaux. Supposons maintenant que les Soviétiques aient paraphé, avant la catastrophe, le Traité Euratom qui stipule les conditions d'exploitation normale d'une centrale ou l'un de ces divers traités établissant les responsabilités en cas d'accident nucléaire (1). Le problème des « réparations » ne serait pas réglé pour autant : ces textes restent en effet suffisamment flous pour qu'il soit possible de passer entre les mailles du filet. De toute façon, les obligations qu'ils créent pour les signataires sont relativement limitées. Tous les cas de figure ne sont pas pris en compte. (Le voudrait-on d'ailleurs que cela serait difficile). Le passage par exemple d'un « nuage » polluant ne laisse aucune trace dans ces textes sinon sous la forme d'éventuels « dommages aux personnes et aux biens » — à négocier...

Les traités sont flous, les Etats souverains et le lobby nucléaire tout puissant. Mais qui est responsable ?

En fait, ces différents accords âprement discutés par les techniciens et les grands commis des Etats dressent un cadre général de coopération entre pays nucléaires consentants : « Ils ont été rédigés à une époque florissante pour l'énergie électro-nucléaire, où l'on construisait des centrales un peu partout », souligne le ministre de l'Environnement du gouvernement provincial de la Sarre, Jo Leinen. « Mais depuis l'accident de Three Mile Island en 1979 aux Etats-Unis, et surtout depuis Tchernobyl, les populations sont plus réticentes à l'égard du nucléaire et les discussions entre certains Etats sont d'autant plus difficiles. »

En cas d'accident, la vraie question reste de cerner le profil du « responsable » : « L'exploitant est responsable dès qu'il est établi que le dommage a été causé par un accident nucléaire survenu dans son installation », explique l'article 3 de la Convention de Paris. Référons-nous alors à la définition d'un accident nucléaire : « Un fait ou une succession de faits de même origine, précisent les Conventions de Paris et de Vienne, ayant causé des dommages nucléaires ». Pas forcément un « accident », une simple réaction chimico-physique de matières radioactives suffit. S'ensuit alors une liste des cas d'« exonération de responsabilité » : « en cas d'accident nucléaire résultant directement d'actes de conflit armé, d'hostilités, de guerre civile, d'insurrection (...) égale-

ment en cas de cataclysmes naturels de caractère exceptionnel », bien que sur ce point le Royaume-Uni et l'Allemagne fédérale maintiennent la responsabilité de l'exploitant. « Dans la mesure où une personne qui a subi un dommage a commis elle-même une négligence grave, le tribunal compétent peut dégager totalement ou partiellement l'exploitant responsable de l'obligation de réparer le dommage subi par cette personne. » L'exploitant sera encore mis hors de cause pour « les dommages aux biens » se trouvant sur le site, « les dommages au moyen de transport » sur lequel sont placées les substances nucléaires, et « les dommages à l'installation » elle-même.

Les portes de sortie ne manquent pas. Mais la disposition la plus fûtée concerne le chapitre dit du « montant de la responsabilité » des Conventions de Paris et de Vienne. L'Etat (ou la convention) fixe une limite maximale au montant de la réparation par l'exploitant d'environ 30 millions de francs... « Ce chiffre correspondait sensiblement à l'époque, précise le Commissariat à l'énergie atomique dans le « Droit nucléaire », au montant de garantie que les pools d'assurance nucléaire étaient en mesure de délivrer aux exploitants. » Pas folle, aucune assurance au monde n'accepte en effet de couvrir l'ensemble des accidents nucléaires, et de toute façon les primes seraient telles que l'exploitant aurait tôt fait de changer de police.

C'est l'Etat qui, se transformant en réassureur de nos centrales nucléaires va alors mettre la différence au cas où... Et l'Etat, en la matière, c'est nous. « C'est un droit d'exception qui déroge à toute règle de la responsabilité inscrite dans les codes pénaux qu'ont institué ici les pays de l'OCDE », accuse l'avocat Olivier Russbach, initiateur du mouvement « Droit contre raison d'Etat » et auteur d'un ouvrage qui vient de paraître (2). « Si bien, que non seulement le contribuable peut essuyer une catastrophe nucléaire mais en plus il paye cher pour en proroger le risque ! Pour ne pas décourager l'exploitant, l'Etat, bon prince, donne sa caution — la nôtre. »

Et si un citoyen lucide décidait de s'assurer personnellement en responsabilité civile pour les risques que les 44 réacteurs de l'Hexagone font courir à nos voisins — de sorte que, en cas d'accident, l'Etat ne puisse pas, par le biais de l'impôt, lui présenter la facture ? On le prendrait assurément pour un irresponsable. ■

Vincent Tardieu

(1) La Convention de Paris de 1960, celle complémentaire de Bruxelles de 1963, la Convention de Vienne la même année, et la Convention de Bruxelles de 1971.

(2) La déraison d'Etat, éditions La Découverte.

CEE DES M



Faitez le 36 14, puis tapez MA-GNUC. Vous saurez tout sur le nucléaire et la radioactivité, grâce au Minitel et à ce nouveau service mis en place par les ministères de la Santé et de l'Industrie. Parfait, allons-y. Dans le menu, choisissons « 2 SAH » — Santé : actualité hebdomadaire — puis « CLV ». Ô merveille, voici qu'apparaît une carte de France avec, région par région, les valeurs moyennes et maximales d'activité du césium 137 dans le lait de vache. L'impact de Tchernobyl se lit aussitôt : seules les six régions du Sud-Est affichent des valeurs mesurables, avec des maxima en région Provence-Alpes-Côte d'Azur : 21 becquerels par litre en moyenne, 78 au maximum (situation au 24 février 87). En tapant « suite » nous faisons apparaître une seconde carte, celle du césium 134. De semaines en semaines, les traces de césium dans le lait des vaches vont et viennent, les relevés montent et descendent. Au 20 janvier, toujours en région PACA, la moyenne ne dépassait pas 12 Bq/l, le maximum 23 Bq/l. En mars, le pic se situait cette fois dans les Hautes-Alpes, avec 27 Bq/l.

Mais poursuivons notre visite de MA-GNUC, en tapant DAL, qui nous donne accès au dernier « Communiqué SCPRI », le Service central de protection contre les rayonnements ionisants. Chapitre IV : Denrées alimentaires et produits divers. Qui a jamais parlé de secret ? Voici, en clair sur nos écrans, les activités maximales relevées, parmi plusieurs dizaines d'échantillons analysés. Tiens ! Voici du thym séché en provenance de Nyons (Drôme), qui affiche 5 700 Bq/kg de césium 137 et 1 800 Bq/kg de césium 134. La semaine précédente, de l'origan, importé de Turquie, affichait près de 10 000 Bq/kg pour les deux césiums. Et pendant plusieurs semaines, les noisettes, toujours de Turquie, gardaient la tête d'affiche avec des taux, nettement inférieurs, mais dépassant 600 Bq/kg. C'est surtout le commentaire du SCPRI qui surprend : « Toutes les denrées alimentaires et produits ci-dessus mentionnés sont, sans exception, en con-

ORMES A GÉOGRAPHIE VARIABLE



Provisoires, les normes de radioactivité adoptées par la CEE après Tchernobyl ne satisfont personne. C'est que la santé publique n'était pas la seule préoccupation des négociateurs.

formité avec les normes de base sanitaire des directives d'Euratom NR 80/836 du 15 juillet 1980 et NR 84/467 du 3 septembre 1984, et, par conséquent, consommables sans restriction. »

On croyait pourtant savoir que les douze pays de la Communauté européenne avaient adopté, fin mai dernier, un règlement relatif « aux conditions d'importation de produits agricoles provenant des pays tiers » fixant des « tolérances maximales provisoires » : 600 Bq/kg dans les aliments destinés aux adultes, 370 Bq/kg dans les produits laitiers et aliments pour enfants. Et, sans ignorer que les représentants de la France n'ont cessé de militer en faveur de normes moins strictes, on croyait savoir aussi que ce règlement avait été prolongé à deux reprises, fin septembre et fin février, et se trouvait donc toujours en vigueur.

« Il ne faut pas confondre des normes sanitaires avec des normes purement économiques », répond le SCPRI à notre étonnement. « Et d'ailleurs, nous ne sommes pas chargés de surveiller les frontières. » Toujours selon le SCPRI, quand les services compétents, celui de la Répression des fraudes ou le Service vétérinaire d'hygiène alimentaire, découvrent à nos frontières des importations ne respectant pas les normes CEE, ils les refoulent. Il faut croire que les mailles du filet sont lâches...

De toute manière, « un produit dépassant ces normes peut parfaitement être consommé ». Bref, le SCPRI dénie toute valeur aussi bien scientifique que légale, aux normes établies par les Douze en application du traité instituant le marché commun, et ne veut connaître que les seules directives de l'Euratom. Au fait, que disent-elles de la radioactivité des aliments, ces fameuses directives Euratom ? Tout simplement... rien. Elles fixent des limites annuelles d'incorporation pour chaque radioélément. Par exemple, 400 000 Bq/an de césium 137 ingéré, 300 000 de césium 134, 100 000 d'iode 131 (*)... A chacun ou à chaque pays d'en déduire ou non des normes pour les aliments, par des calculs d'ingestion selon des repas types (un exemple de calcul est fourni sur MAGNUC dans les généralités sur la santé, chapitre « Normes »).

Le SCPRI ne manque pas d'arguments pour juger « absurdes » les limites de 600 et 370 Bq/kg fixées par la CEE. Comment une norme unique, explique-t-il en substance, pourrait-elle s'appliquer à des ali-

ments dont les niveaux de consommation sont très différents, les épinards et le thym par exemple, ou encore le lait frais et le lait en poudre, qui ne se consomme que dilué ? Au minimum faudrait-il classer les aliments en trois grands groupes, selon leur consommation. De là à estimer que la rigueur prônée par certains pays européens n'est qu'un protectionnisme déguisé, il y a un pas que la France, premier exportateur agricole et premier producteur d'électricité nucléaire de la Communauté, franchit un peu vite. Un calcul basé sur les facteurs de conversion (entre les becquerels de césium ingéré, et l'irradiation interne qui en découle) retenus par le Conseil de la santé des Pays-Bas, montre par exemple qu'un enfant dont toute l'alimentation contiendrait 370 Bq/kg (lait) et 600 Bq/kg (viandes et légumes) de césium, recevrait en un an une dose de 10 mSv (milli-Sievert, soit 1 rem), soit le double de la dose maximale acceptable selon les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique. Celle-ci a par ailleurs estimé en 1985 que la limite annuelle d'exposition du public (5 mSv) ne devait être tenue pour acceptable que pour un temps limité, la dose moyenne, calculée sur une vie entière, ne devant pas excéder 1 mSv par an. Or, cette dernière recommandation n'a pour l'instant entraîné aucune révision des directives d'Euratom, basées sur les travaux antérieurs de la CIPR. Faut-il préciser ici que MAGNUC ne fait nulle part mention de ces éléments-là ? Comme la République, la Science est une et indivisible, et la notion même de « débats » lui est étrangère. Il y a d'un côté les faits, et ceux qui les connaissent (le SCPRI), de l'autre les craintes irrationnelles du public, ou la mauvaise foi économique et politique. Mais passons... Quoi qu'il en soit de cette controverse scientifique, des normes provisoires, insatisfaisantes pour les uns comme pour les autres (pour des raisons opposées) ont été adoptées en commun par les Douze. Du bout des lèvres, la France les a malgré tout acceptées. Dans les faits, elle ne les respecte pas. Trente ans après la signature des traités de Rome, instituant le même jour le Marché commun et l'Euratom, la France nucléaire fait-elle bien partie de la Communauté ? ■

Cédric Philibert

(*) A noter toutefois l'existence de concentrations maximales admissibles de radioéléments dans l'eau, allant de 7,4 Bq/l pour l'iode 129 à 111 000 Bq/l pour le tritium. Pour le césium 137 et l'iode 131, les CMA sont de 740 et 37 Bq/l.



DERNIÈRE HEURE

PARIS, 13 AVRIL 1987

C'est d'un quotidien, décidément, dont il faudrait disposer pour rendre compte des aléas de l'industrie nucléaire. Avec ce « Numéro spécial », nous souhaitons faire le point des « retombées » de Tchernobyl un an après. Puis, en élargissant un peu le débat, offrir aux lecteurs de *Que Choisir ?* un aperçu des risques que nous fait courir le pari du tout-nucléaire fait par la France au moment du premier choc pétrolier. Malheureusement, l'actualité ne cesse de nous rattraper :

★ Au moment où ce numéro part chez l'imprimeur, le sodium continue de s'écouler de son réservoir, à Creys-Malville sans que les ingénieurs parviennent à localiser l'origine de la fuite. « Il ne s'agit pas d'une substance radioactive », répète-t-on pour nous rassurer. Peut-être, mais il s'agit d'une des substances chimiques les plus dangereuses que l'on connaisse : à l'air libre, le sodium s'en-

flamme spontanément en présence d'humidité. Or, non seulement ses incendies sont presque impossibles à éteindre mais ils dégagent des vapeurs de soude caustique !

De surcroît, cet incident « inexplicable » se produit dans une des installations les plus « risquées » de France : le surgénérateur Superphénix, qui fonctionne au plutonium et où un accident majeur relèquerait Tchernobyl au rang des incidents de parcours.

★ On annonçait hier à l'usine de Pierrelatte, en Ardèche, une fuite d'hexafluorure d'uranium suffisamment grave pour qu'on suspende les opérations pendant plusieurs jours.

★ Enfin, en ce qui concerne le souvenir de Tchernobyl, il y a trois jours, l'Institut de génétique humaine de Berlin-Ouest signalait que, parmi les enfants nés en janvier 1987, c'est-à-dire neuf mois exactement après l'accident soviétique, on avait diagnostiqué dix cas de mongolisme là où, d'ordinaire, on n'en relevait que deux. (A suivre...)

N.S. ■

LA FRANCE AU COMPTEUR GEIGER

Le « nuage » de Tchernobyl n'est-il qu'un souvenir ? Pour répondre à cette question, Que Choisir ? a, pendant un an, fait procéder à des analyses de produits d'alimentation courante prélevés par ses Unions locales à travers la France. Si, dans quelques grandes régions, les résultats obtenus ne sont pas dramatiques, dans d'autres, en revanche, ils sont inquiétants. Pour aujourd'hui, mais surtout pour demain. Car, quoi qu'en disent les apprentis sorciers officiels, nous ne nous sommes jamais donné les moyens d'enrayer les effets à terme de la radioactivité.

Rappelez-vous ! Le 6 mai 1986, le ministère de l'Agriculture affirmait dans un communiqué largement repris par les médias « Le territoire français, en raison de son éloignement a été totalement épargné par les retombées de radionucléides consécutives à l'accident de la centrale de Tchernobyl ». Nous n'étions pas dupes. Mais il a fallu attendre le 10 mai pour que le professeur Pellerin, directeur du SCPRI (Service central de protection contre les rayonnements ionisants) finisse par reconnaître, sur le plateau de TF1, que le nuage avait bien survolé la France entre le 30 avril et le 6 mai !

Un an après Tchernobyl, les Français, contrairement à leurs voisins européens, en sont toujours à attendre des réponses honnêtes et précises à plusieurs questions essentielles. Quelle a été l'importance réelle des retombées radioactives sur le territoire français ? Les régions, les départements les plus contaminés ? Les aliments les plus pollués ? A l'heure actuelle, la contamination persiste-t-elle ? Devons-nous encore nous méfier ou nous détourner, et pour combien de temps, de certains aliments ?

En RFA, les pouvoirs publics diffusent encore aujourd'hui chaque semaine, par l'intermé-

diaire des médias, les résultats de plusieurs centaines d'analyses de radioactivité portant sur des dizaines de produits alimentaires différents. En Allemagne toujours, mais aussi en Autriche, les pouvoirs publics ou des organismes indépendants ont dressé des cartes détaillées de la contamination actuelle du sol par le césium radioactif. A la lecture de ces cartes, il est possible de savoir si la commune où l'on habite est ou non une zone « à risque ». Et si l'on peut sans problème y consommer par exemple les légumes de son jardin ou des fromages de chèvre. En France, rien de tel. Une initiative cependant méritée d'être saluée dans son principe : la création par le ministère de la Santé du réseau d'information Magnuc consultable sur Minitel. Mais, désinformés, sous-informés pendant des mois, les Français ne risquent pas de rattraper leur retard de cette façon : les informations disponibles — pour l'instant au moins — sont systématiquement lénifiantes et les résultats des mesures bien maigres ! Face à toutes les questions sans réponse, *Que Choisir ?* s'est attelé, dès juin 1986, à un travail de longue haleine : « passer la France au compteur Geiger », c'est-à-dire effectuer un relevé aussi détaillé que

possible des régions et des aliments les plus contaminés à l'heure actuelle. Bien entendu, le « compteur Geiger » n'est qu'une image : nous avons utilisé pour nos mesures un appareillage beaucoup plus précis et sophistiqué que ce détecteur rudimentaire de radioactivité. Pour effectuer les mesures, nous avons fait appel à la CRIIRAD, premier laboratoire d'analyses indépendant à s'être créé en France, dès mai 1986, à la suite de l'accident de Tchernobyl.

Ainsi ont été analysés, au fil des mois, plusieurs centaines d'échantillons d'eau, de terre, de foin, de lait, de viande, de fromage, de légumes, prélevés par nos Unions locales sur l'ensemble du territoire français. Nous aurions pu nous contenter d'effectuer des prélèvements et des mesures au hasard, « en aveugle » sur l'ensemble de l'Hexagone. Plusieurs dizaines de milliers d'analyses auraient alors été nécessaires pour dresser une carte précise de la contamination radioactive en France. Nous avons opté pour une approche plus sélective — et, nous semble-t-il plus judicieuse : effectuer nos prélèvements en fonction de l'importance des pluies tombées sur chaque région française entre le 30 avril et le 6 mai. En effet, le degré de contamination de la terre et des végétaux est très fortement lié à l'intensité des pluies qui ont « lessivé » le nuage de Tchernobyl de ses poussières radioactives et les ont précipités au sol. « *Élémentaire* », pensez-vous, « *cette corrélation entre pluies et contamination a souvent été mentionnée dans les médias début mai 1986.* » C'est vrai ! Mais jusqu'ici, aussi incroyable que cela puisse paraître, aucun organisme officiel ou privé, pas même le SCPRI, service public censé nous protéger contre l'effet des radiations, ne s'est soucié de dresser une carte de France des pluies tombées début mai 1986 ! Pourtant, les données existent : chaque jour sur le territoire national la pluviométrie est relevée en plus de 3 500 points ! Ces données essentielles, qui dormaient inexploitées dans les tiroirs de

En lavant le « nuage » de ses poussières radioactives, la pluie de mai 1986 a « arrosé » certains coins de becquerels.

la Météorologie nationale, nous avons pris la peine d'aller les chercher. Aidés par la CRIIRAD, nous sommes ainsi les premiers à avoir établi, nationalement et région par région, des cartes de pluviométrie cumulée sur la période courant du 1^{er} au 5 mai 1986 ! Ces cartes de pluviométrie vous les découvrirez au fil des pages suivantes. Elles permettent, pour la première fois, de visualiser les variations de contamination du sol en France. Car les quelque mille analyses de radioactivité réalisées par la CRIIRAD, tant pour *Que Choisir ?* que pour son propre compte, nous ont permis de vérifier la très bonne corrélation entre la hauteur des précipitations et les niveaux de contamination du foin, des plantés aromatiques, des laits, fromages et autres aliments. Un point essentiel mérite d'être souligné : les cartes que nous présentons sont celles de la contamination *actuelle* en césium radioactif. En effet, si l'iode 131 a aujourd'hui disparu — sa radioactivité diminue de moitié tous les huit jours — le césium 137 continuera à polluer l'environnement pendant des dizaines d'années : 30 ans sont nécessaires pour qu'il perde la moitié de sa radioactivité, 30 ans encore pour la moitié de la moitié, etc.

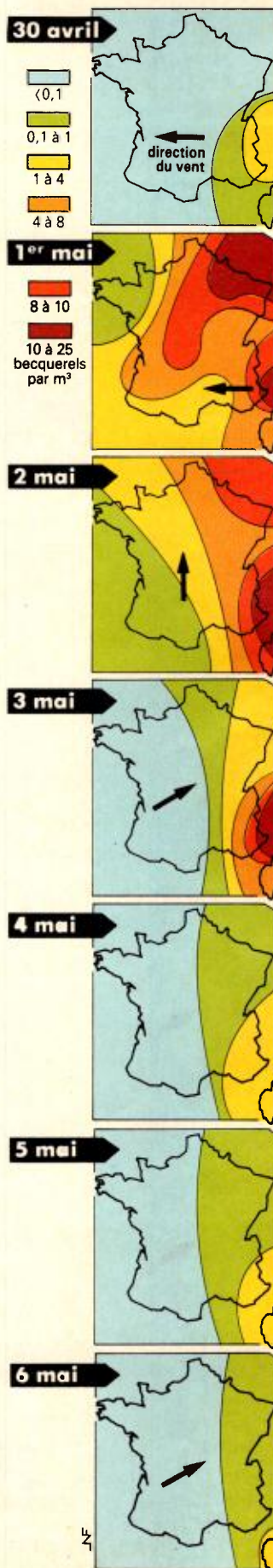
Pluies et contamination

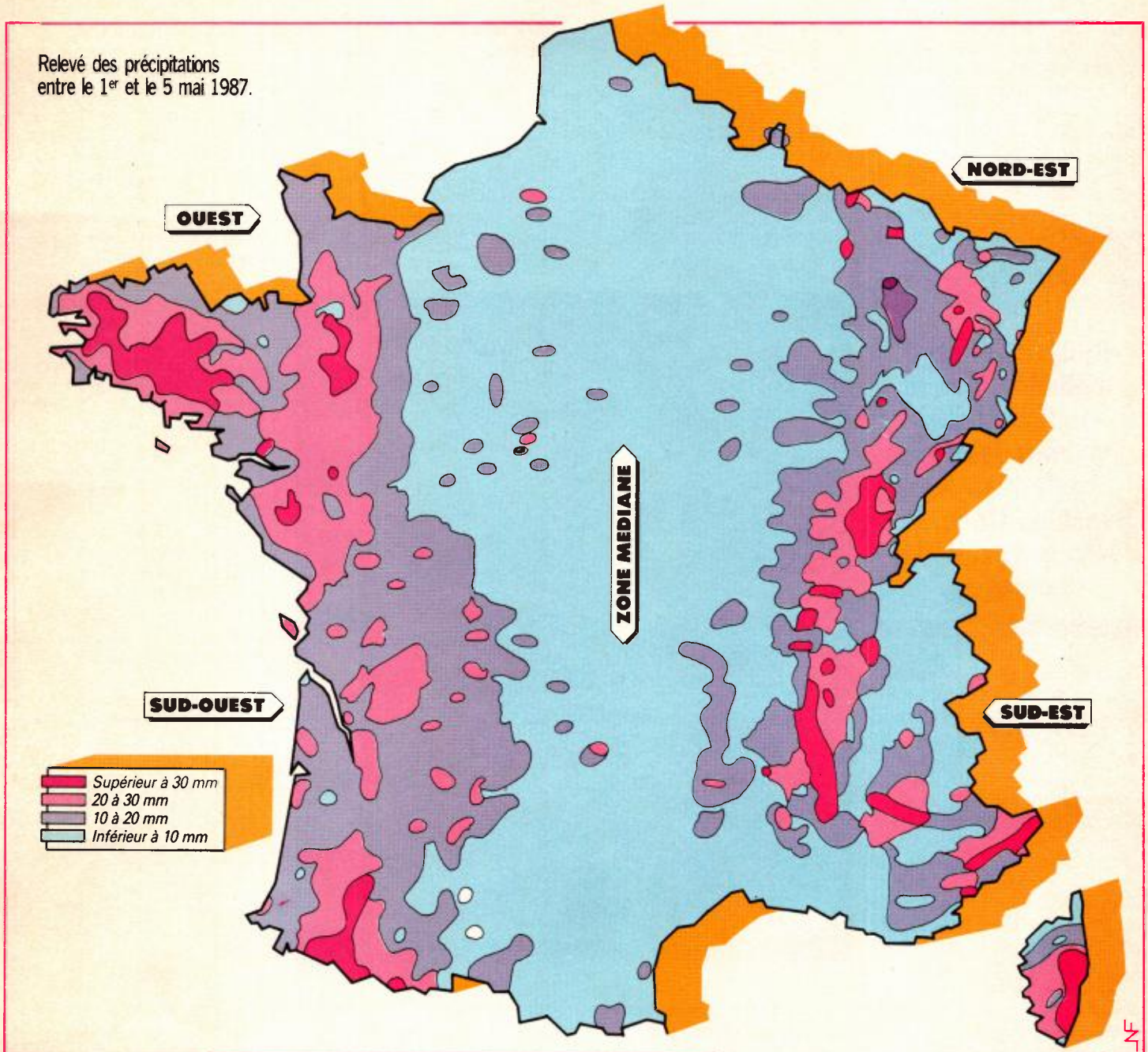
Indépendamment des mesures réalisées par la CRIIRAD, il est également possible d'illustrer la corrélation pluies-contamination en s'appuyant sur des études officielles. Si l'on doute des relevés de contamination au sol du SCPRI, il existe heureusement quelques rares rele-

vés tout à fait fiables qui ont été effectués par le Commissariat à l'énergie atomique et par EDF sur le site même de leurs installations. Prenons le cas de Marcoule et de Cadarache, deux installations du CEA situées dans le sud-est à 100 km l'une de l'autre. Ces deux sites ont été survolés par des masses d'air présentant la même concentration en poussières et gaz radioactifs (du 1^{er} au 5 mai 1986 : la radioactivité maximale de l'air enregistré s'est élevée à 18 becquerels par m³ à Marcoule et à 18,5 becquerels/m³ à Cadarache). En revanche, il a davantage plu à Marcoule (20 à 30 mm de précipitations cumulées sur la période) qu'à Cadarache (moins de 10 mm). Conséquence : la radioactivité relevée sur le sol à Marcoule (42 000 Bq/m²) est le triple de celle enregistrée à Cadarache (14 200 Bq/m²) !

L'exemple de la centrale EDF de Cruas située à 50 km au nord de Marcoule est encore plus spectaculaire : alors que le pic maximum de radioactivité de l'air n'a pas dépassé sur ce site 8,7 Bq/m³, les agents EDF ont mesuré au sol 252 000 Bq/m² ! Il faut dire qu'il a énormément plu dans la région de Valence : plus de 30 mm de précipitations cumulées ! Notons au passage que les relevés de radioactivité du sol de Cadarache et Cruas ont été transmis par le CEA et EDF au SCPRI. Or, par un tour de passe-passe des plus curieux, les 252 000 Bq/m² de Cruas et les 42 000 Bq/m² de Marcoule se sont transformés dans les publications du SCPRI respectivement en 37 000 Bq/m² et 11 600 Bq/m²... Sans commentaire.

La corrélation pluies-radioactivité est encore confirmée par les très nombreuses analyses effectuées sur le foin par le laboratoire vétérinaire départemental de la Drôme. La contamination du foin a été très forte (de 4 000 à 7 000 Bq/kg) dans la région de Bourdeaux, au sud de Valence, où les précipitations ont dépassé, en données cumulées, 30 mm entre le 1^{er} et le 5 mai. En revanche, dans le Diois et la partie ouest du Vercors, où les pluies n'ont pas dépassé 10 mm, on relève





entre 500 et 800 Bq par kilo de foin. Enfin, dans l'Hérault et la moitié sud du Vaucluse, régions quasiment épargnées par la pluie lors du passage de l'aérosol, la radioactivité des échantillons de foin, bien que préoccupante, n'est que de 90 à 120 Bq/kg. Mais, quittons le Sud-Est. Nous avons également fait analyser par la CRIIRAD quelques échantillons de foin dans le Loiret, l'Aude et l'Hérault, départements où il n'a quasiment pas plu : nous n'avons pas relevé des mesures supérieures à 70 Bq/kg.

Du foin à l'homme : contamination d'une chaîne alimentaire

L'herbe (et donc le foin) a été un des végétaux les plus contaminés : dans les zones les plus arrosées du Nord-Est et du Sud-Est, la teneur en césium de l'herbe variait en mai-juin 86 de 800 à 3 000 Bq/kg avec des pics à 7 000 Bq/kg. Comme le « nuage » de Tchernobyl contenait cinq fois plus d'iode 131 que de césium, il est aisé de conclure que, début mai, cette même herbe renfermait

à 12 000 Bq/kg d'iode 131, voire jusqu'à 35 000 Bq/kg ! Le bétail qui l'a broutée ou mangée plus tard sous forme de foin a donc incorporé des quantités élevées de césium et d'iode. Ces quantités sont-elles chiffrables ? L'IFEU, Institut pour la recherche sur l'énergie et l'environnement, installé à Heidelberg (RFA), a étudié en laboratoire la façon dont les principaux animaux d'élevage métabolisent les substances radioactives. Ainsi, les boeufs fixent dans leur viande 2 à 9 % du césium et 1 à 2 % de l'iode

131 présents dans leur alimentation. Mais les veaux et les porcs retiennent, eux, dans leur viande 20 à 60 % du césium et 9 % de l'iode. Un rapport officiel du BMI, ministère de l'Intérieur de RFA, indique par ailleurs que le facteur de transfert du césium et de l'iode 131 dans le lait de vache est de 1 % environ. Selon ces bases de calcul, une vache qui broute quotidiennement 55 kg d'herbe contaminée à 5 000 Bq/kg d'iode 131 et 1 000 Bq/kg de césium donnera du lait renfermant 2 750 Bq/litre d'io-

de 131 et 550 Bq/litre de césium. De fait, dans le sud de la RFA, au Bade-Würtemberg, on a relevé dans le lait des teneurs de 3 000 Bq/litre le 3 mai et de 2 000 Bq/litre le 6 mai. Dans les fromages, les concentrations radioactives ont pu doubler voire tripler : il faut plusieurs litres de lait pour obtenir un kilo de fromage frais et le petit lait n'entraîne que 0,5 à 2% de la radioactivité.

Coupée, l'herbe n'élimine plus la radioactivité. Devenue foin, elle contamine les vaches. Donc, le lait, la viande, le fromage...

En fait, les laits et fromages n'ont présenté des teneurs vraiment élevées en césium et iode 131 que pendant les mois de mai et juin 86 : en été et en automne, les herbages étaient nettement moins contaminés ; de toute façon, l'herbe la plus polluée avait disparu, qu'elle ait été broutée ou fauchée en prévision de l'hiver. Aussi ce n'est qu'en novembre-décembre, quand le bétail a commencé à manger du foin contaminé qu'une remontée sensible du césium dans le lait et le fromage est apparue. Les animaux nourris cet hiver avec des ensilages (foin vert mis à fermenter) ont été fortement contaminés. Pour les ensilages, l'herbe est en effet fauchée très tôt, ce qui explique des teneurs en césium encore plus élevées que dans le foin : dans la Drôme, les ensilages dépassent ainsi souvent allègrement les 5 à 6 000 Bq/Kg !

Dans le Sud-Est et le Nord-Est, d'après nos mesures, la contamination actuelle des laits de vache avoisine généralement 20 à 100 Bq/litre. Ces teneurs relativement faibles sont dues au fait que les vaches ne se nourrissent pas uniquement de foin ou ensilages très

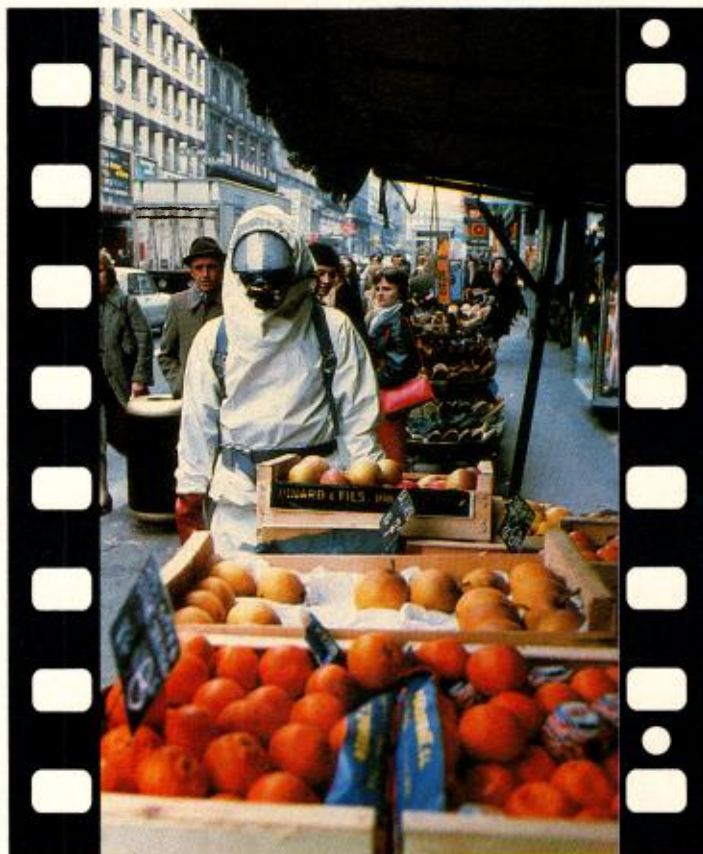
contaminés : elles sont également mises à paître dans les prés où l'herbe n'est plus que faiblement contaminée en césium.

Les laits et fromages de chèvre et de brebis sont, eux, nettement plus contaminés. Pour de multiples raisons. Ces animaux sont très souvent élevés dans des régions montagneuses, où

les comme la salade ou les épinards, ont été fortement contaminés en iode 131. En France, le SCPRI n'a effectué ou publié que fort peu de mesures sur ces végétaux. Et la CRIIRAD commençait ses analyses. Il est cependant possible d'avoir une idée approximative du degré de pollution atteint en mai-juin 86 par les

mes mes verts produits localement, ont donc vraisemblablement reçu à la thyroïde des doses d'iode 131 non négligeables. Et cela, d'autant plus que, comme l'a établi un rapport de l'Institut national de physique nucléaire, organisme dépendant du CNRS, « le lavage des légumes à l'eau non additionnée d'un produit détergent présente une efficacité réduite voire quasi-nulle pour éliminer la contamination radioactive ». Fort heureusement, cette contamination par l'iode 131 a été de relativement courte durée : l'iode 131 perd en effet la moitié de sa radioactivité tous les huit jours. Nos analyses et celles de la CRIIRAD indiquent d'ailleurs une absence d'iode 131 mais aussi de césium 134 et 137 dans les légumes récoltés durant l'été et l'automne 1986. Ainsi, tous les échantillons de poireaux, bettes, choux, choux-fleurs, artichauts, carottes, courgettes, aubergines, épinards, ail, flegolets récoltés un peu partout en France à partir de juillet 86, n'ont révélé à l'analyse que de faibles traces de radioactivité. Il en a été de même pour nos échantillons de fruits : raisins, pommes golden, pruneaux, coings, châtaignes, noix. La CRIIRAD, en revanche, a décelé dans le Sud-Est des teneurs en césium préoccupantes (50 à 270 Bq/kg) dans des noisettes, des olives, des amandes, des cassis, des cerises et des framboises.

Les champignons font partie des espèces végétales qui concentrent les substances radioactives, notamment le césium. Aussi, dans tous les endroits où les précipitations ont été notables ou importantes, les analyses montrent chez certaines variétés de champignons des teneurs en césium élevées : 130 Bq/kg, 470 Bq/kg et 1 840 Bq/kg dans des trompettes de la mort cueillies respectivement en novembre dans les Pyrénées-Atlantiques et en octobre et novembre dans l'Isère ; 600 Bq/kg dans des bolets et lépiotes séchés, préalablement ramassés en septembre toujours dans l'Isère. Enfin, nous l'avons vu, jusqu'à 7 620 Bq/kg dans des cèpes récoltés dans le Bas-Rhin. ■



GAMMA

les retombées radioactives ont été plus fortes qu'en plaine. Et, surtout, les ovins et les caprins coupent l'herbe plus près de la racine que les bovins, ingurgitant ainsi davantage de césium. Enfin les chèvres raffolent des feuilles de certains arbustes qui, comme le cornouiller, ont la propriété de concentrer le césium. ■

Quels sont les aliments contaminés ?

Dans les semaines qui ont suivi le passage du « nuage » sur l'Europe occidentale, plusieurs variétés de légumes, notamment les légumes à larges feuil-

légumes récoltés sur la moitié est de la France en se reportant aux mesures effectuées à l'étranger, à proximité immédiate de nos frontières. Ainsi en RFA (Rhénanie, Bade-Würtemberg), en Suisse ou dans le nord de l'Italie, les salades et les épinards ont fréquemment atteint du 2 au 7 mai des teneurs en iode 131 comprises entre 1 500 et 4 000 Bq/kg, voire davantage. En Bade-Würtemberg ont également été repérés, le 6 mai, des persils à 2 100 Bq/kg et des choux-raves à 665 Bq/kg, du cresson à 500 Bq/kg et des poireaux à 430 Bq/kg d'iode 131. Les habitants de la moitié est de la France, Corse comprise, qui ont consommé des légu-

QU'EST-CE QUE LA RADIOACTIVITÉ ?



Le danger nucléaire est abstrait. C'est pourquoi il est si facile de le sous-estimer. Le témoignage de ceux qui en ont mesuré les effets de visu est pourtant sans ambiguïté...

La radioactivité est due à la désintégration spontanée de noyaux atomiques instables qui cherchent à retrouver une stabilité. Lors de cette transformation, ces noyaux se « débarassent », en les éjectant, d'une ou plusieurs particules.

Ainsi le radium, substance radioactive naturelle, se transforme en radon en expulsant une particule « alpha ». Les particules émises, appelées rayonnements peuvent être de différents types : alpha, bêta, gamma, neutrons. Tous ces rayonnements sont invisibles et se déplacent à des vitesses très élevées. En traversant la matière (air, eau, solides, êtres vivants) ils arrachent des électrons aux atomes qu'ils rencontrent : ils « ionisent » les atomes, d'où leur dénomination fréquente de « rayonnements ionisants ».

LES DIFFÉRENTS TYPES DE RAYONNEMENTS

■ Le rayonnement alpha

Il est constitué de noyaux d'hélium. Ces particules très pesantes — elles sont 7 300 fois plus

lourdes qu'un électron — propulsées à 20 000 km/sec, provoquent des dégâts considérables aux atomes, molécules ou cellules vivantes qu'elles traversent. Heureusement, elles sont très vite freinées dans leur course : quelques centimètres d'air, quelques microns de papier ou de verre suffisent à les arrêter. Dans les tissus vivants, les rayons alpha ne pénètrent pas au-delà d'un centième de millimètre mais les cellules touchées sont gravement perturbées ou détruites. Seules quelques substances radioactives — principalement le plutonium, l'uranium et le radium — émettent en se désintégrant des particules alpha.

■ Le rayonnement bêta

Les particules bêta sont des électrons éjectés de la matière radioactive à une vitesse de 200 000 km/sec ! Plus légères que les particules alpha, elles ont moins d'effets ionisants. Le rayonnement bêta n'en est pas

moins dangereux pour les organismes vivants. Arrêté par quelques mètres d'air, un millimètre de béton ou de plomb, il pénètre les tissus vivants sur trois millimètres environ.

■ Le rayonnement gamma

Contrairement aux particules alpha et bêta, les particules gamma ne sont pas des « grains de matière » mais des photons, des « grains d'énergie ». Ce sont en effet des vibrations électromagnétiques de même nature que les rayons X ou la lumière. Les photons gamma sont animés d'une énergie considérable : 10 000 à 1 000 000 de fois plus grande que celle des photons de lumière ! N'ayant pas de masse, leur pouvoir de pénétration dans la matière est beaucoup plus important que celui des particules alpha et bêta. Ils sont en revanche moins ionisants et un peu moins dangereux pour les tissus vivants. Ils traversent le corps humain de part en part

et ne sont arrêtés — et encore partiellement — que par plusieurs mètres de béton.

■ Le rayonnement neutronique

Ces particules ne sont émises que dans le cadre du phénomène de fission nucléaire, utilisé dans les centrales électro-nucléaires ou dans la bombe atomique. En bombardant à l'aide de projectiles comme les neutrons le noyau de certains atomes lourds, d'uranium notamment, il est possible de le faire exploser. En se scindant en deux, le noyau libère une énorme quantité d'énergie et éjecte des rayonnements ionisants ainsi que deux à trois neutrons. Ces neutrons vont aller bombarder d'autres atomes d'uranium qui, en explosant, vont eux-mêmes libérer deux à trois neutrons. C'est la réaction en chaîne, explosive dans une bombe atomique, contrôlée dans un réacteur. Le rayonnement neutronique est très dangereux mais il reste très généralement confiné dans le réacteur. Les neutrons sont, en effet, faciles à absorber, et donc à arrêter, par l'eau du circuit de refroidissement et par les structures métalliques entourant le cœur.

COMMENT LA RADIOACTIVITE AGIT-ELLE SUR LES ETRES VIVANTS ?

Les rayonnements, alpha, bêta, gamma et neutroniques, peuvent atteindre le corps humain, comme tout organisme vivant, de trois manières différentes : par irradiation externe, par contamination externe et par contamination interne.

■ L'irradiation externe

C'est l'exposition du corps à une source radioactive qui lui est extérieure, qui rayonne à distance. Les rayonnements alpha et bêta étant rapidement arrêtés par l'air ou tout obstacle matériel, l'irradiation est surtout le fait des rayons gamma. Lors du passage du « nuage » de Tchernobyl au-dessus de la France, l'atmosphère s'est chargée de gaz et de poussières radioactifs. Entraînés par leur poids ou par les pluies, gaz et poussières ont été en partie précipités sur le sol.

Présents dans l'air ou sur le sol, ces milliards de molécules gazeuses et de poussières radioactives ont constitué autant de minuscules sources émettrices de rayonnement. Nous avons donc été soumis à une double irradiation externe : celle provenant de l'atmosphère et celle provenant du sol.

■ La contamination externe

Elle intervient quand la peau entre en contact direct avec une matière radioactive. Ainsi, lors du passage du « nuage » de Tchernobyl en France, un enfant qui s'est roulé dans l'herbe, dans un bac à sable ou qui s'est promené sous la pluie a souillé les parties dénudées de sa peau de poussières radioactives (iode 131 et césium 134 et 137 principalement). Déposées sur la peau, ces poussières ont pu agir de deux manières :

- soit occasionner des dommages à l'épiderme en irradiant de rayons bêta et gamma (heureusement, l'aérosol de Tchernobyl contenait peu de poussières émettant des particules alpha) ;
- soit pénétrer dans le corps par les pores de la peau, les

plaies, les yeux, la bouche (doigts sucés, etc.) contribuant ainsi à la contamination interne.

Pour se débarrasser de la contamination externe, il suffit généralement de se doucher abondamment le plus rapidement possible.

■ La contamination interne

Elle correspond à l'incorporation, la métabolisation, par un organisme vivant de substances radioactives. Par inhalation de gaz et poussières radioactifs, par ingestion d'aliments contaminés et par voie transcutanée (diffusion par la peau). Cette contamination interne est de loin la plus dangereuse. En effet, certains atomes radioactifs présentent de grandes analogies avec des constituants fondamentaux de la matière vivante. Par exemple, le césium 137 se fixe dans les muscles : il ressemble au potassium et notre organisme s'y trompe. De même, le strontium 90 prend la place du calcium dans les os ou encore l'iode 131 radioactif vient se substituer dans la thyroïde à l'iode non radioactif. Intégrés dans nos tissus, ces atomes radioactifs continuent à se désintégrer et donc à émettre des radiations ionisantes aux effets destructeurs. De surcroît, la radioactivité de certains éléments met très longtemps à décroître. Ainsi, au bout de trente ans, la radioactivité du césium 137 a seulement baissé de moitié !

RADIOACTIVITE NATURELLE ET ARTIFICIELLE : LA DIFFERENCE

Dans son communiqué du 8 mai 1986, le professeur Pellerin, directeur du SCPRI, déclarait : « *L'exposition moyenne de la population française consécutive aux retombées de l'accident de Tchernobyl, restera, dans les hypothèses les plus pessimistes, inférieure au dixième de l'exposition naturelle annuelle, donc de l'ordre de celle qu'on peut recevoir lors d'un séjour de deux semaines en montagne : aucune*

contre-mesure sanitaire n'est à envisager. »

Cette argumentation, courageusement reprise par les pouvoirs publics, repose sur deux contre-vérités : la radioactivité artificielle, notamment celle de Tchernobyl, serait de même nature que la radioactivité naturelle ; et cette dernière, diffusée par les roches et les rayons cosmiques, serait totalement inoffensive.

- La radioactivité naturelle, terrestre ou cosmique, est constituée à 80% de rayons gamma, les moins nocifs. Alors que la radioactivité des produits libérés à Tchernobyl contient, à côté des rayons gamma, une proportion importante de rayons bêta et même des rayons alpha.

- La radioactivité naturelle agit à 80% par irradiation externe, la moins dangereuse. Même dans les régions granitiques (Bretagne, Massif central) où la radioactivité naturelle est la plus forte, les aliments (végétaux, lait, fromage, eau) sont très faiblement contaminés. Il faut donc bien se pénétrer de cette idée : que l'on habite une région granitique, que l'on effectue un voyage en avion ou un séjour en haute-montagne, c'est principalement à une irradiation externe que l'on est exposé. En revanche la radioactivité artificielle agit surtout par contamination interne (inhalation, ingestion), la plus destructrice pour les cellules de notre organisme.

- Les réacteurs des centrales nucléaires produisent des substances artificielles, n'existant pas dans la nature. C'est le cas de l'iode 131, présent en grande quantité dans le « nuage » de Tchernobyl. Or, ces radioéléments artificiels, prennent la place, nous l'avons vu, de certains des constituants essentiels de notre organisme.

- Enfin, la radioactivité naturelle est loin d'être inoffensive : tous les ans, des centaines de milliers de personnes en meurent à travers le monde. En 1979, le Comité sur les effets biologiques des radiations ionisantes de l'Académie des Sciences des Etats-Unis estimait qu'aux USA 1% des cancers étaient provoqués par la radioactivité naturelle.

Plus grave encore : d'après une récente étude — portant sur l'ensemble de la population enfantine de Grande-Bretagne — de la célèbre épidémiologiste Alice Stewart, 60 à 96% des cancers et leucémies apparus chez des enfants de moins de 16 ans seraient dus à l'irradiation naturelle du fœtus.

Enfin, au Japon, les travaux du professeur Ujeno ont prouvé que les rayonnements naturels contribuent au déclenchement chez les hommes de certains types de cancers (pancréas, colon et rectum).

IMPACT DES FORTES DOSES

Contrairement aux faibles doses dont l'effet varie avec les individus sans que l'on puisse fixer de seuils précis, l'impact biologique des doses massives de radioactivité peut facilement se quantifier :

- 25 à 100 rems : diminution, réversible, du nombre de globules blancs ;

- 100 à 250 rems : vomissements, nausées, épilations partielles, fatigabilité persistante, rougeurs sur la peau, anorexie ;
- 200 à 300 rems : premiers décès ;

- 250 à 400 rems : nausées, vertiges, diminution de la résistance aux infections par atteinte du système de défense immunitaire, hémorragies et septicémie par invasion des germes à travers les blessures et la paroi intestinale. 20 % de morts dans un intervalle de deux à six semaines. La convalescence des survivants nécessite environ trois mois ;

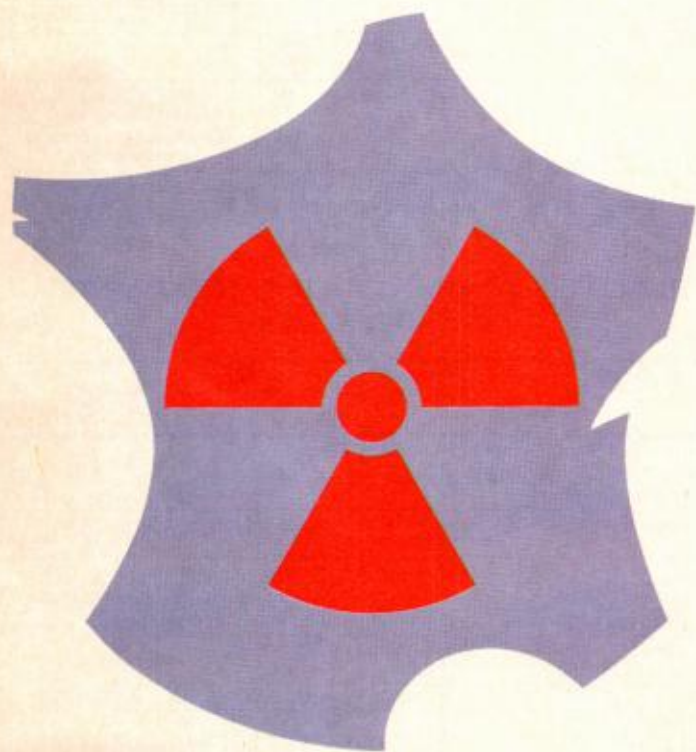
- 400 à 600 rems : mêmes effets mais renforcés. Environ 50 % de morts dans un intervalle d'un mois. La convalescence des survivants prend à peu près six mois ;

- 600 rems et au-delà : les troubles sanguins et digestifs s'aggravent. La mort survient pour presque 100 % de la population dans un délai d'une à deux semaines.

Bien entendu, pour les survivants aux doses inférieures à 600 rems, le risque de développer un cancer mortel dans les dix ou trente années qui suivent, est proportionnel à la dose reçue. ■

LES RÉGIONS LES PLUS CONTAMINÉES

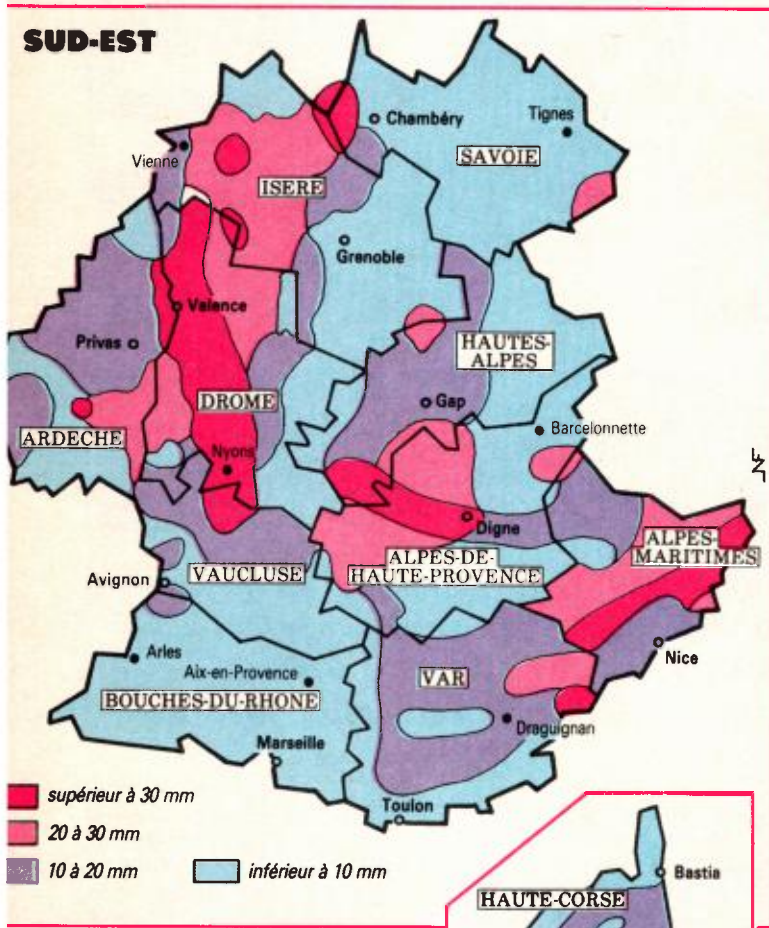
D'Alsace en Bretagne et de Corse en Ile-de-France, la répartition des becquerels de Tchernobyl a été très inégalitaire. Il a suffi parfois d'un souffle de vent, d'une ondée de printemps, pour faire la différence...



Pour essentielle qu'elle soit, la pluviométrie n'explique cependant pas à elle seule les différences de contamination entre les régions françaises. Deux autres facteurs ont joué un rôle important : d'une part la durée de stationnement des masses d'air radioactives sur chaque région et, d'autre part, la répartition hétérogène de la radioactivité au sein du nuage. Les masses d'air contaminées ont abordé la France le 30 avril par la Corse et le Sud-Est. Le 1^{er} mai, poussées par un vent d'est, elles ont recouvert l'ensemble du territoire. Heureusement, dès le 2 mai, l'aérosol radioactif était repoussé progressivement par des vents de sud puis d'ouest. Dès le 3 mai, à en croire les cartes du SCPRI, toute la moitié ouest de la France était « libérée », la queue du « nuage » s'attardant sur la moitié est du territoire, Corse comprise, jusqu'au 6 mai, pour disparaître définitivement le 7. Par ailleurs au sein du « nuage » la concentration en poussières et gaz radioactifs était loin d'être homo-

gène. C'est ainsi que la Bretagne et, dans une moindre mesure le Sud-Ouest, ont été survolés par des masses d'air relativement moins contaminées : de 0,1 à 4 Bq par m³ d'air selon le SCPRI. En revanche, les masses d'air qui ont traversé le nord-est de la France (le 1^{er} mai) et le Sud-Est (du 1^{er} au 3 mai) présentaient une concentration en radioactivité beaucoup plus élevée : de 8 à 25 Bq par m³ selon le SCPRI. Notons au passage que le SCPRI a, volontairement ou non, sous-évalué fortement, lors de ses relevés, la radioactivité de l'air. Il a en effet utilisé des appareils de mesures rudimentaires capables seulement de détecter la présence des poussières radioactives. Or, les deux-tiers de la radioactivité du nuage provenaient de la présence d'iode 131 sous forme, non pas de poussières, mais de gaz, non détectables par l'appareillage anachronique du SCPRI ! En clair : il faut multiplier par deux les résultats du SCPRI pour refléter la contamination réelle de l'air lors du passage de l'aérosol !

S U D - E S T



Le Sud-Est

C'est la région la plus contaminée de France. Cette région a, en effet, cumulé toutes les malchances : recouverte pendant longtemps — sept jours — de masses d'air particulièrement chargées en poussières et gaz radioactifs, elle a eu droit en outre à de fortes pluies. Les zones les plus touchées sont la Drôme, la Corse, les Alpes-de-Haute-Provence, les Alpes-Maritimes, l'Ain, le Rhône, l'Ardèche, l'Isère et le Vaucluse. Dans ces secteurs, la CRIIRAD a relevé, lors de mesures effectuées au cours du dernier trimestre 86, une forte contamination des foins fauchés en mai-juin et stockés pour l'alimentation hivernale du bétail : de 800 à 3 000 Bq/kg de césium et parfois bien davantage comme à Bourdeaux (4 690 Bq/kg) ou à Crupies

(7 340 Bq/kg). La luzerne présente aussi des teneurs en césium élevées, pouvant aller jusqu'aux 5 415 Bq/kg relevés en décembre à Beaumont-de-Pertuis dans le Vaucluse. Heureusement, la contamination actuelle (novembre-décembre 86) des laits de vache, quoique préoccupante et omniprésente, est plus faible : 20 à 50 Bq/litre avec des pointes à 100, 215, voire 400 Bq/l à la fin de l'hiver. Mais c'est dans le lait de chèvre et surtout dans les fromages de chèvre que la pollution radioactive est la plus

forte. Dans la Drôme, l'Ardèche, le Var, le Vaucluse, il est courant de découvrir actuellement 70 à 300 Bq par kilo de fromage. Dans la Drôme et en Haute-Corse, en mai-juin-juillet 1986, des valeurs de 700 Bq/kg

n'étaient pas rares, la « palme » ayant été remportée par un fromage de chèvre fabriqué en mai 1986 à Félines-sur-Rimandoule dans la Drôme : 4 400 Bq/kg de césium 134 et 137 ! C'est à la CRIIRAD que revient

**SUD-EST
CONTAMINATION DE NOURRITURES
DIVERSES RESULTATS CRIIRAD ET UFC
DE FIN 86 ET DÉBUT 87**

Lieu d'origine ou d'achat ou de chasse	Teneur en césium : Bq/kg	
	Viandes, poissons, gibier	Fruits, légumes
Ardèche	Gibier : 30	Avocats, châtaignes : 0, pommes de terre : 60
Aveyron	Gibier : 35	Salade : 0
Bouches-du-Rhône	Gibier : 0	Olives : 5
Provence (04 et 06)	—	Olives : 50-90
Corse (1)	Veau été 86 : 155-440, Poissons : 0-125, Gibier : 35-200	Clémentines : 12, Noisettes : 265
Drôme (1)	Agneau été 86 : 50-150, bœuf nov. 86 : 394, Agneau fév. 87 : 900, Gibier : 65-100	Raisins : 0-25, Carottes : 0, Blé : 30, Noisettes : 120, Pommes : 0-20
Gard	—	Raisins : 0-25
Hérault	Agneau de lait et mouton ; 50, Poissons : 20, Gibier : 0-20-50, Poulpes : 0	Blettes, courgettes, aubergines, poireaux : 0, Châtaignes, olives, raisins, pommes : 0
Isère	Bœuf : 150, Poisson : 25, Lapin : 0-60	Choux : 15, Pommes de terre et betteraves : 0, Maïs : 0
Savoie	Gibier : 13	—
Var	Gibier : 40-300, Poissons : 0-90, Oeufs : 10	—
Vaucluse	—	Raisins et coings : 0, Amandes : 145, Artichauts, choux-fleurs et épinards : 0

(1) A souligner aussi des cendres d'incendies de forêt à 880 Bq/kg en Corse et à 430 dans la Drôme, ainsi que du fumier de chèvre de la Drôme à 1 280 Bq/kg.

**SUD-EST
PLANTES AROMATIQUES, RESULTATS
CRIIRAD ET UFC**

Lieu d'origine	Contamination totale en Bq/kg		Pluviométrie dominante
	récolte mai-juin 86 (1)	récolte fin 86 (1)	
Alpes de Haute-Provence	140 à 4 500 (2 000)	400 à 3 800 (1 800)	De faible à forte
Alpes-Maritimes	—	400 à 2 400	Forte
Ardèche	100 à 7 100 (2 000)	900	De faible à très forte
Aude	—	125	Nulle
Bouches-du-Rhône	—	20	Nulle sauf exceptions
Haute-Corse	1 400 à 3 300	1 500	Très forte
Drôme	50 à 26 100 (7 500)	2 000 à 4 400 (3 000)	Très forte
Gard	0 à 1 200	250 à 300	Nulle sauf exceptions
Hérault	600	—	Nulle
Isère	100 à 6 500	70 à 400 (190)	De faible à très forte
Var	300 à 3 600 (1 800)	100 à 970	De moyenne à forte
Vaucluse	4 300 à 27 500 (12 000)	20 à 900 (330)	De faible à très forte

(1) Les chiffres indiqués entre parenthèses sont les moyennes que nous avons calculées quand elles étaient significatives.

**SUD-EST
CONTAMINATION DES PRODUITS
LAI TIERS — RESULTATS CRIIRAD ET
UFC**

Lieu d'origine	Teneur en césium : Bq/kg		Pluviométrie dominante
	Lait fin 86 et début 87	Fromages, fin 86 et début 87	
Ardèche	De vache 0-55	De chèvre 170, Yaourt 0	De faible à très forte
Aude	De chèvre 0	—	
Aveyron	De vache 30	De brebis 0-30	Nulle mais brouillards
Corse	—	De brebis 0-30	Très forte
Drôme	De vache 9-400, De chèvre 30-105	De chèvre 60-280, Yaourt aux fruits 25	Très forte
Hérault	De vache 10	—	Nulle
Isère	De vache 15	De vache 10-60, de chèvre 25-330	De faible à très forte
Savoie	De vache 30	De vache 0	Nulle sauf exceptions
Var	—	De chèvre 20	De moyenne à forte
Vaucluse	De vache 0	De chèvre 165, De yaourt 18	De faibles à très forte

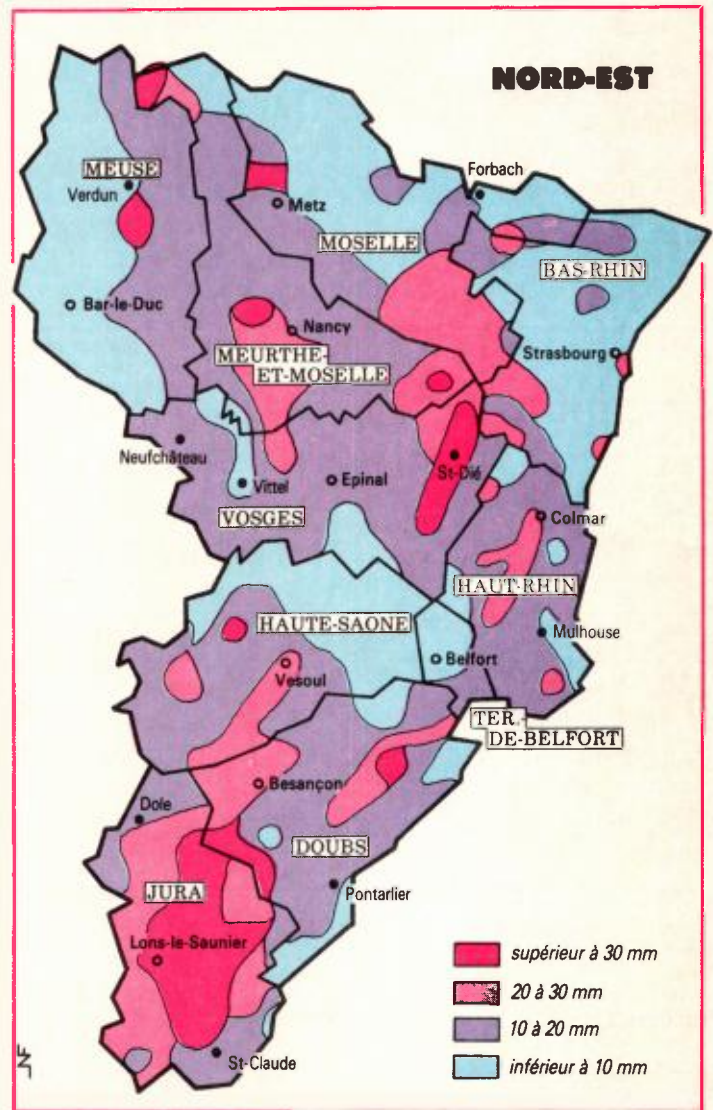


D. GUTEKUNST (GAMMA)

le mérite d'avoir découvert, dès juin 1986, que le thym et les plantes aromatiques avaient la propriété fâcheuse de concentrer les substances radioactives : ces végétaux peuvent donc être utilisés comme des indicateurs très sensibles des variations de contamination du sol. Les dernières mesures montrent que cette contamination est loin d'avoir disparu : des thymes contenant 2 000 à 4 500 Bq/kg ont été découverts entre septembre et décembre dans la Drôme. Rappelons que la CRIIRAD avait relevé des pics de radioactivité de 12 000 à 27 500 Bq/kg dans des thymes cueillis en mai-juin 86 dans la

Drôme (à Félines, Condorcet, Buis-les-Baronies, Vinsobres) et à Apt dans le Vaucluse ! Et il n'y a pas que le foin. D'autres produits alimentaires du Sud-Est ont été fortement contaminés : notamment les noisettes (50 à 300 Bq/kg), les olives (jusqu'à 90 Bq/kg) et les champignons sauvages (140 Bq/kg en moyenne). Le miel (environ 40 Bq/kg) est moins contaminé que le pollen (110) avec néanmoins des pointes à 260, 300 Bq/kg en Haute-Corse et à Nyons (Drôme). Enfin, la viande est de plus en plus contaminée : on a relevé 900 Bq/kg dans de l'agneau provenant de la Drôme.

N O R D - E S T



Le Nord-Est

C'est, après le Sud-Est, la région française qui a le plus souffert des retombées radioactives de Tchernobyl. Les masses d'air contaminées, ont survolé cette portion de l'Hexagone durant six jours et présentaient, surtout les 1^{er} et 2 mai, des concentrations élevées en poussières et gaz radioactifs. Or, manque de chance, les pluies n'ont pas épargné le quart nord-est de la France notamment le Jura, les Vosges, le Bas-Rhin, le Doubs et la Meurthe-et-Moselle. Nous n'avons donc pas été surpris de découvrir des teneurs en césium de 1 000 à 1 700 Bq/kg dans des foin récoltés respec-

tivement à Berrwiller et Linthal (Haut-Rhin) et qui servent aujourd'hui à nourrir le bétail. A première vue, ces foin semblent avoir été nettement moins contaminés que ceux du sud-est de la France. Mais il ne faut pas oublier que, dans le Nord-Est, les foin ont généralement été coupés quinze jours à un mois plus tard que dans le Sud-Est. Or, tant qu'elle est sur pied, l'herbe rejette progressivement le césium qu'elle a absorbé et métabolisé. Ainsi, pour les graminées, la période biologique du césium avoisine 13 jours : au bout de ce délai, la moitié du césium préalablement présent dans la plante a été excrété. Une fois coupé en revanche, le foin n'élimine



CONTAMINATION DE L'ENVIRONNEMENT

Nature	Lieu d'origine	Date de récolte (ou d'achat)	Teneur en césium : Bq/kg ou Bq/litre	Niveau des pluies du 1 ^{er} au 5 mai (*)
terre de jardin	Linthal (68)	janv. 87	440	2 à 3
deux terres de jardin	(Uffholtz et Guebwiller (68))	janv. 87	190 et 145	2
deux terres prof. 5 cm	Malzéville plateau (54)	mars 87	65 et 140	1 à 3
terre du sous-bois	Malzéville plateau (54)	mars 87	75	1 à 3
terre de verger	Malzéville (54) versant ouest bord du canal sous les vents dominants	mars 87	15	1 à 3
bois de noisetier (vert)	aval de Fessenheim (68)	fév. 87	30	1 + centrale nucléaire
bois de clôture (sec)	Linthal-Hilsen (68)	janv. 87	35	2 à 3

(*) classe 0 : de 0 à 9 mm, classe 1 : de 10 à 19 mm, classe 2 : de 20 à 29 mm, classe 3 : au-dessus de 30 mm

plus les particules radioactives. En tenant compte de ce phénomène, il est facile de conclure que le foin qui contenait 1 700 Bq/kg de césium en juillet 1986 au moment de sa récolte à Linthal (Haut-Rhin) renfermait environ 7 000 Bq/kg en juin. Le foin de Linthal était donc aussi pollué initialement que le plus contaminé des foin analysés par la CRIIRAD dans le Sud-Est c'est-à-dire celui de Crupies (Drôme), coupé le 17 juin 1986 (7 340 Bq/kg) ! D'ailleurs, nos analyses de laits de vache prélevés en janvier-février 87 dans le Haut-Rhin et en Meurthe-et-Moselle révèlent des niveaux de contamination (20 à 85 Bq/litre) tout à fait similaires à ceux du Sud-Est. De même, on trouve aujourd'hui dans la viande de boucherie des teneurs en radioactivité non négligeables : 50 Bq/kg dans un beefsteack acheté à Nancy et respectivement 190

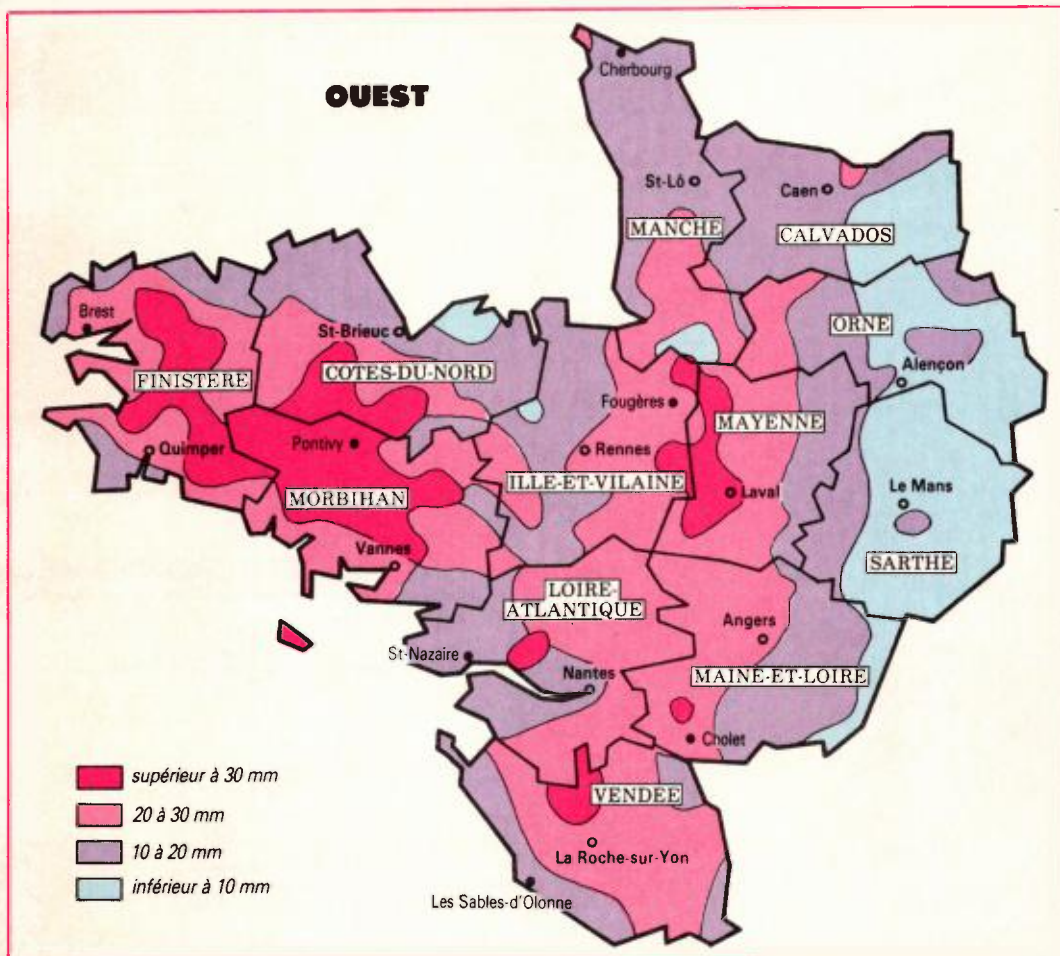
et 465 Bq/kg dans un mouton et un lapin de ferme abattus à Linthal. Les animaux sauvages sont également atteints puisque nous avons décelé 70 Bq/kg dans un chevreuil et 280 Bq/kg dans un cerf. Il faut dire qu'en forêt certains végétaux sont très pollués en césium. En particulier, les mousses et les lichens (1 950 à 3 150 Bq/kg !) constituent un maillon — présent et futur — très contaminé de la chaîne alimentaire des gibiers. Enfin, les ramasseurs de champignons apprendront avec tristesse que nous avons mesuré 560 Bq/kg dans des lactaires et 7 610 Bq — teneur énorme — dans des cèpes séchés. Ces champignons avaient été récoltés respectivement dans le Haut-Rhin et le Bas-Rhin ! Nulle part ailleurs en France nous n'avons trouvé des champignons aussi pollués en césium !

NORD-EST CONTAMINATION DES PRODUITS ALIMENTAIRES ET AGRICOLES

Nature	Lieu d'origine	Date de récolte (ou d'achat)	Teneur en césium : Bq/kg ou Bq/litre	Niveau des pluies du 1 ^{er} au 5 mai (*)
mousse et lichen	Linthal-Hilsen (68)	janv. 87	3 150	2 à 3
mousse sur pierres de clôtures	Malzéville (54)	mars 87	1 950	1 à 3
foin	Linthal (68)	juil. 86	1 700	2 à 3
foin	Berwiller (68)	juin 86	1 020	2
foin	Velaine-en-Haye (54)	juil. 86	190	3
champignons (cèpes secs)	Haut-Koenigsbourg (67)	sept. 86	7 620	3
champignons (lactaires)	Linthal-Hilsen (68)	oct. 86	560	2 à 3
lapin de ferme	Linthal (68)	janv. 87	465	2 à 3
cerf	tué à Linthal (68)	janv. 87	280	2 à 3
mouton	Linthal (68)	janv. 87	190	2 à 3
chevreuil	acheté à Strasbourg (67)	(fév. 87)	70	—
bœuf (bifteck)	acheté à Nancy (54)	(fév. 87)	50	—
bœuf (queue de)	acheté à Velaine-en-Haye (54)	(fév. 87)	65	—
lièvre	acheté à Strasbourg (67)	(fév. 87)	traces	—
viande séchée	Pontarlier (25)	86/87	traces	1
lait de ferme	Berwiller (68)	janv. 87	85	2
lait de ferme	Linthal (68)	janv. 87	60	2 à 3
lait	Velaine-en-Haye (68)	janv. 87	25	3
lait UHT entier	acheté à Nancy (54)	(fév. 87)	20	—
lait UHT demi-écrémé	Strasbourg (67)	(fév. 87)	20	—
beurre (1)	Europe (CEE)	fév. 87	traces	—
fromage Munster fermier	Orbey (68)	fév. 87	55	1 à 2
fromage Munster fermier	Linthal-Hilsen (68)	fév. 87	55	2 à 3
fromage « Petit carré de l'Est »	acheté à Ludres (54)	(fév. 87)	traces	—
fromage de chèvre fermier	Mollau (68)	fév. 87	35	1
trois miels de sapin	67 et 68 (2)	juil./août 86	45 à 50	2 à 3
pollen	Cernay (68)	mai 86	traces	2 à 3
confiture de myrtille	acheté à Strasbourg (67)	(fév. 87)	traces	—
poireaux de jardin	Soultz (68)	mai 86	traces	2
Nouilles d'Alsace	68 ? achetées à Orléans 45	(oct. 86)	traces	—

(*) classe 0 : de 0 à 9 mm, classe 1 : de 10 à 19 mm, classe 2 : de 20 à 29 mm, classe 3 : au-dessus de 30 mm
 (1) beurre de la banque alimentaire de Strasbourg (restaurants du cœur) d'origine communautaire (2) de Dinsheim (67), de Cernay (68), de Linthal (68).

O U E S T



A. DUCLOS (GAMMA)

La région Ouest

Comprenant la Bretagne, la Basse-Normandie et les Pays de la Loire. Elle a été davantage épargnée : elle n'a été survolée que les 1^{er} et 2^e mai par des masses d'air assez faiblement contaminées. Néanmoins, comme il a énormément plu, notamment dans le Finistère, le Morbihan, les Côtes du Nord et la Mayenne, les retombées au sol de poussières radioactives sont loin d'avoir été nulles, même si elles sont incomparablement moins élevées que dans la moitié est de la France.

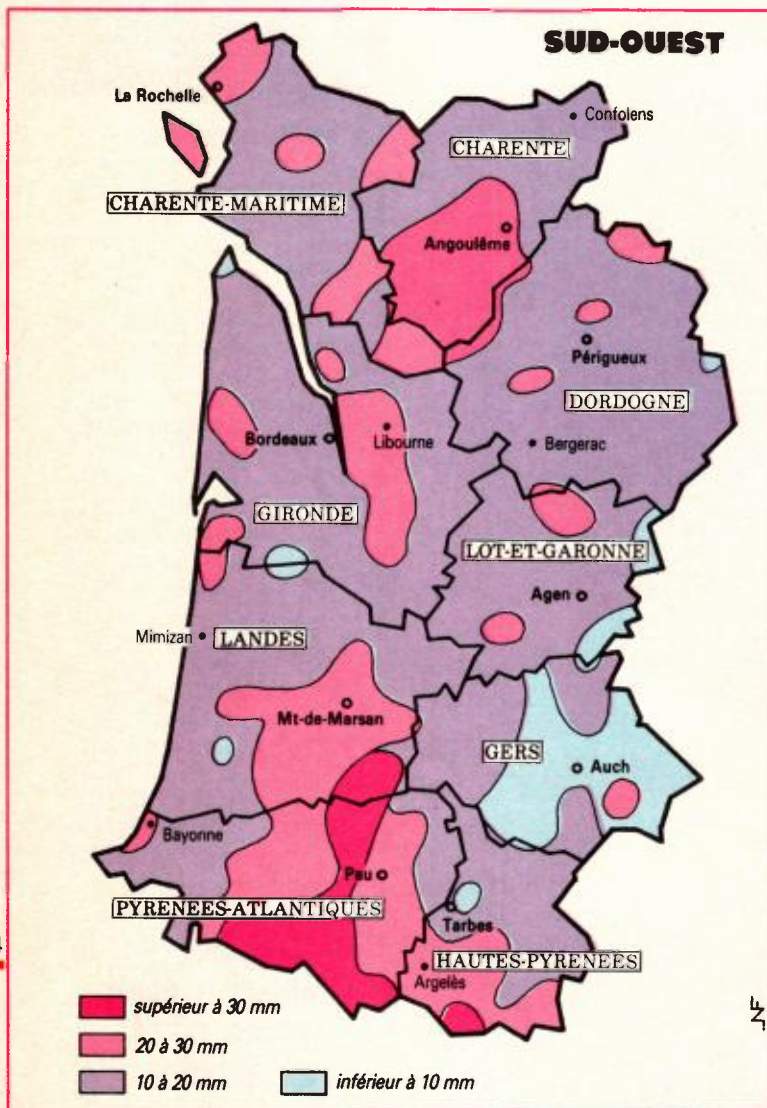
Ainsi, la plupart des mousses prélevées en janvier 1987 en Bretagne et en Mayenne révèlent des teneurs en césium de 60 à 105 Bq/kg, avec un pic à 340 Bq/kg en Ille-et-Vilaine. De même, en Mayenne, les deux échantillons de thym analysés contiennent respectivement 70 et 190 Bq/kg.



Sur la Bretagne, le « nuage » était moins nocif qu'ailleurs. Malheureusement, il n'a pas cessé de pleuvoir.

Heureusement, les principaux maillons de la chaîne alimentaire remontant jusqu'à l'homme semblent, à en croire nos coups de sonde et pour l'instant du moins, assez faiblement pollués : si le foin fauché en mai-juin 86 présente souvent une teneur notable en césium (70 à 230 Bq/kg), nous n'avons relevé dans nos échantillons de lait et de fromage que de légères traces de césium et dans la viande de veau ou de lapin des concentrations ne dépassant pas 20 Bq/kg.

SUD-OUEST



Le Sud-Ouest

Cette région présente, comme l'Ouest, un niveau de contamination assez faible : elle n'a été recouverte que deux jours — les 1^{er} et 2 mai — de masses d'air seulement moyennement contaminées. Et s'il a plu sur l'ensemble du Sud-Ouest ou presque, seules la Charente, les Landes et les Pyrénées-Atlantiques ont reçu des précipitations vraiment abondantes. Les mêmes causes produisant les mêmes effets, les niveaux de contamination sont voisins de ceux relevés en Bretagne ou en Mayenne.

Les teneurs en césium peuvent atteindre 130 à 150 Bq/kg dans les mousses, lichens et thyms et avoisiner les 100 Bq/kg dans des foins ramassés dans le sud des Landes ou les Pyrénées-Atlantiques. Nous n'avons découvert que de faibles traces de césium dans nos échantillons de lait et de viande. Nos analyses nous ont cependant réservé une surprise : celle de découvrir 60 Bq/kg dans des feuilles de tabac séchées qui avaient été récoltées en Dordogne près de Sarlat. Entre autres méfaits, le tabac semble donc aussi concentrer le césium !

OUEST CONTAMINATION DES PRODUITS ALIMENTAIRES ET AGRICOLES

Nature	Lieu d'origine	Date de récolte	Teneur en césium : Bq/l ou Bq/kg	Niveau des pluies du 1 ^{er} au 5 mai (*)
foin	St-Jean-sur-Couesnon (35)	juin 86 (1)	230	2 à 3
foin	Coray (29)	mai 86 (1)	70	3
foin	Argentré (53)	mai 86 (1)	traces	2
thym	Laval (53)	janvier 87	190	3
thym	Bonchamp (53) près de Laval	déc. 86 (1)	70	3
sauge	Bonchamp (53)	déc. 86 (1)	traces	3
romarin	Bonchamp (53)	déc. 86 (1)	traces	3
champignons	Coray (29)	janv. 87	90	3
lait	Coray (29)	janv. 87	traces	3
veau	Coray (29)	janv. 87	20	3
lapin de ferme	Coat-Méal (29)	fév. 87	20	2

(1) analyses en janvier 87.

OUEST CONTAMINATION DE L'ENVIRONNEMENT

Nature	Lieu d'origine	Date de récolte	Teneur en césium : Bq/kg ou Bq/litre	Niveau des pluies du 1 ^{er} au 5 mai (*)
mousse	St-Jean-sur-Couesnon (35)	janv. 87	340	2 à 3
mousse et terre	Launay-Villiers (53)	janv. 87	105	3
mousse et terre	Cossé-le-Vivien (53)	janv. 87	105	3
5 mousses	(53) (29) (22) (**)	janv. 87	60 à 95	3
lichen	Coray (29)	janv. 87	140	3
terre	Brennilis (29)	janv. 87	40	3
eau d'étang	Coray (29)	janv. 87	20	3
bois de peuplier	Ploudalmézeau (29)	fév. 87	traces	2

(**) Laval (53), Ploudaniel, Coray, Brennilis (29), Langast (22).

SUD-OUEST

Nature	Lieu d'origine	Date de récolte	Teneur en césium : Bq/kg ou Bq/litre	Niveau des pluies du 1 ^{er} au 5 mai (*)
foin	Bussunaritz près d'Hosta (64)	mai 86	110	3
foin	Samadet (40)	juin 86 (1)	105	3
foin	Pouillon (40)	mai 86 (1)	traces	2
mousse/lichen	Uhart-Cize (64)	janv. 87	150	3
mousse	Montfort-en-Chalosse (40)	janv. 87	traces	2
thym	Samadet (40)	janv. 87	130	3
Sauge	Montfort-en-Chalosse (40)	janv. 87	traces	2
Champignons (trompettes de la mort)	Ste-Gladie (64)	nov. 86 (1)	130	3
pruneaux	près de Duras (47)	oct. 86	traces	1
palombe	tuée à Ste-Gladie (64)	nov. 86 (1)	125	3
agneau	Gamarthe (64)	juil. 86 (2)	traces	2
lait	Gamarthe (64)	mars 87	traces	2
tabac (feuilles)	près de Sarlat (24)	sept. 86 (1)	60	1

(1) analyse en janvier/février 87 (2) analyse en mars 87.

(*) classe 0 : de 0 à 9 mm, classe 1 : de 10 à 19 mm, classe 2 : de 20 à 29 mm, classe 3 : au-dessus de 30 mm

Le centre de la France

De la Haute-Normandie à la Champagne — Ile-de-France incluse — de la région Centre à la Bourgogne, du Massif central au Roussillon, toute la partie médiane de l'Hexagone a été presque totalement épargnée par la pluie du 30 avril au 6 mai 1986. Aussi, même si l'aérosol radioactif y a stationné trois à quatre jours, les retombées au sol y ont été faibles.

La plupart des analyses effectuées dans le Val-de-Loire, en Sologne, dans le Tarn, l'Aveyron, l'Hérault, confirment que la contamination des végétaux et produits alimentaires y est généralement très faible.

Le césium n'est notamment présent qu'à l'état de traces dans de nombreux échantil-

lons de laits, de beurres fermiers, de yaourts, de fromages de chèvre et de brebis, de champignons (mousserons, coulemelles). Mais un point essentiel mérite d'être relevé : à l'intérieur de cette bande médiane du territoire national, quelques dizaines d'aires géographiques peu étendues, très localisées — voir notre carte — ont été sujettes à des pluies orageuses ou à des brouillards. Conséquence inéluctable : ces zones ont été beaucoup plus fortement polluées par les retombées radioactives. Ainsi, dans la région de Vendôme qui a essuyé un orage le 3 mai, nos analyses ont révélé des foins renfermant 40, 70 ou 130 Bq/kg. De même, dans la région de Millau (Aveyron), victime de brouillards début mai, nous avons découvert 30 Bq/kg dans un fromage de brebis.

« Traces » : Contamination inférieure à 10 Bq/kg pour les produits solides. Beaucoup moins pour les liquides.

Pluviométrie : les zones ayant reçu plus de 30 mm de pluie entre le 1^{er} et le 5 mai, sont indiquées en classe 3. C'est surtout dans le Midi que les 30 mm sont parfois dépassés en raison d'orages locaux (jusqu'à 100 mm en Corse). Les relevés de la météorologie nationale variant avec les départements, certains orages ont pu passer inaperçus.

QUELQUES BONNES ADRESSES

La **CRII-RAD** (Commission régionale d'information indépendante sur la radioactivité) : ces analyses qui nous ont été si précieuses, elle peut les faire aussi pour d'autres, à raison de 200 F l'une. Edite un bulletin qui fait régulièrement la synthèse de ses mesures, principalement pour le Sud-Est.

8, rue Louise Gémard, 26200 Montélimar, tél. : 75.51.33.40.

WISE : agence internationale d'information sur l'énergie, spécialisée dans le nucléaire et remarquablement bien documen-

tée. Publie un bimensuel disponible uniquement sur abonnement. 4, rue Dunois, 75013 Paris, tél. : 45.85.57.89.

GSIEN (Groupement scientifique pour l'information sur l'énergie nucléaire) : compte parmi ses membres — adhérents à titre strictement personnel — des physiciens, des chimistes et des biologistes provenant de tous les horizons (Collège de France, universités, CEA, Inserm). Edite la *Gazette nucléaire*.

2, rue François Villon, 91405 Orsay.

Ce dossier n'aurait pas été possible sans l'active collaboration de nos Unions locales de : Saint-Brieuc, Côtes-du-Nord (22). Brest, Nord-Finistère (29). Quimper, Cornouaille, Finistère (29). Montpellier, Hérault (34). Rennes, Ille-et-Vilaine (35). Voiron, Centre Isère (38). Mont-de-Marsan, Landes (40). Blois, Loir-et-Cher (41). Orléans, Loiret (45). Laval, Mayenne (53). Nancy et environs, Meurthe-et-Moselle (54). Bayonne, Pyrénées-Atlantiques (64), avec les Amis de la Terre de Garazi (64). Strasbourg, Bas-Rhin (67). Mulhouse, Colmar, Haut-Rhin (68).



GAMMA

LES UNITÉS DE MESURE

LE BECQUEREL (Bq)

C'est une unité de mesure qui caractérise l'activité radioactive de la source de rayonnement. Un becquerel correspond à l'activité d'un corps radioactif qui est le siège d'une désintégration par seconde : chaque seconde en moyenne, un atome se désintègre dans ce corps en émettant de l'énergie sous forme de rayons alpha, bêta, gamma ou neutroniques. Le becquerel se borne à mesurer le nombre de désintégrations : il ne tient pas compte du type de rayonnements émis. Le becquerel a remplacé en 1975 le curie, unité encore souvent utilisée. Un curie correspond approximativement à l'activité radioactive d'un gramme de radium 226, qui est le siège de 37 milliards de désintégrations

nucléaires par seconde. Donc : 1 curie = 37 milliards de becquerels (1 Ci = 37×10^{10} Bq)

1 millicurie = 1 curie $\times 10^{-3}$ = 37 millions de Bq ;

1 microcurie = 1 curie $\times 10^{-6}$ = 37 000 Bq ;

1 nanocurie = 1 curie $\times 10^{-9}$ = 37 Bq ;

1 picocurie = 1 curie $\times 10^{-12}$ = 0,037 Bq.

LE RAD

Mesure la dose de radioactivité reçue par un corps. Les rayonnements émis par une substance radioactive sont doués d'une énergie très élevée. Quand ils rencontrent un obstacle — un corps humain par exemple — ils sont soit stoppés, soit freinés dans leur traversée : ils cèdent donc à cet obstacle une partie ou la totalité de leur énergie initiale. Les dégâts qu'ils

occasionnent à la structure atomique et moléculaire de la matière traversée sont proportionnels à la quantité d'énergie cédée. Le rad mesure justement la quantité d'énergie absorbée par un corps irradié. 1 rad correspond à la dose de rayonnement reçue pendant une heure par un corps situé à un mètre d'un gramme de radium.

LE REM

C'est l'unité de mesure de l'effet biologique des radiations sur un organisme vivant. L'effet destructeur d'un rayonnement sur les tissus vivants ne dépend pas seulement de l'énergie cédée (mesurée en rad). D'autres facteurs entrent en compte ; notamment :

- la nature du rayonnement : pour une même dose, une même énergie absorbée, les dégâts occasionnés seront par exemple dix fois supérieurs pour des rayons alpha ou neutroniques que pour des rayons gamma ;

- la nature des tissus irradiés : certains tissus vivants sont plus sensibles que d'autres aux radiations : c'est notamment le cas des cellules à fort taux de renouvellement — en particulier l'organisme des fœtus et des jeunes enfants — des cellules de la couche basale de la peau, des organes sexuels ou de la moelle osseuse.

Depuis 1975, le gray et le sievert (en abrégé Gg et Sv) sont les nouvelles unités officielles devant remplacer respectivement le rad et le rem : 1 gray = 100 rad ; 1 sievert = 100 rems. Ces deux unités sont encore peu usitées, sauf par le professeur Pellerin, directeur du SCPRI, quand il cherche à brouiller les cartes... ■