



AVICENNE

**PREMIERE MISSION EN BELARUS
AVEC LE CONCOURS DU CONSEIL REGIONAL
DU NORD PAS-DE-CALAIS**

CANCERS DE LA THYROIDE EN BELARUS

**PREMIERES PROPOSITIONS D'AIDE ET
COOPERATION
PRESENTEES AU CONSEIL REGIONAL**

JUIN 1993

L'Association **AVICENNE** a pour but :

- l'aide à l'évaluation de l'impact de dégradations par pollutions ou sinistres écologiques, sur la santé des Hommes, faune et flore vivant sur les zones touchées .
- l'aide à l'évaluation des besoins médicaux et humanitaires sur les lieux de sinistres étudiés.
- réunion d'informations scientifiques utiles à ces décisions, ainsi qu'au suivi des populations et de l'écosystème vivant sur ces zones dégradées.

AVICENNE est une association pluridisciplinaire .

Elle regroupe médecins dont un médecin d'origine biélorusse travaillant depuis 15 ans en FRANCE, pharmaciens, ingénieurs, botanistes, géologues, un climatologue .
 Cette pluralité est voulue dans le but de construire une analyse de synthèse des situations étudiées .

Nous avons proposé au CONSEIL REGIONAL du NORD - PAS-DE-CALAIS une étude en BELARUS, plus précisément sur la Région de MOGUILEV .

Ce pays est le plus touché, en superficie contaminée par les retombées de l'explosion du réacteur N°4 de TCHERNOBYL .

La Région de MOGUILEV est une des Régions les plus contaminées, avec celle de GOMEL

Cette proposition a été acceptée le 9 avril 1993, avec une participation financière du CONSEIL REGIONAL .

Une équipe est partie pour une première mission, dès cet accord, en avril .

Ce premier dossier ne constitue pas le rapport final sur lequel nous travaillons .

Cependant, les informations médicales recueillies concernant le taux de cancers de la thyroïde et la situation d'urgence pour certains cas, exigeait un premier dossier à présenter rapidement.

Cet exposé sera évolutif. Nous n'avons voulu présentement, que traiter les premières informations, mais importantes, en notre possession .

L'état de santé de certains enfants ne permet aucun retard à l'information .

Le CONSEIL REGIONAL pourra ainsi au plus vite et en connaissance de cause prendre les premières décisions d'aide et coopération spécifiques que réclame cette situation très préoccupante .

Même si cette première aide est dirigée spécifiquement sur MINSK, et non sur MOGUILEV, elle doit être considérée comme partie prenante dans la coopération signée entre les deux Conseils Régionaux Nord-Pas de Calais et Moguilev .

En effet, les cas de cancers de la thyroïde de la Région de Moguilev sont tous centralisés à MINSK .

De même, beaucoup de contacts scientifiques concernant cette région seront à prendre à l'avenir sur la capitale .

SOMMAIRE

I - INTRODUCTION

II - DONNEES BIELORUSSES : CENTRE MEDICO CHIRURGICAL D'ONCOLOGIE DE MINSK

- II.1 Publication de septembre 1992
- II.2 Quelques analyses critiques de 1992 sur cette publication
- II.3 Etude d'avril 1993
 - II.3.1 L'incidence de ces cancers
 - II.3.2 Changement dans l'évolution de leur morbidité
 - II.3.3 La responsabilité de retombées de TCHERNOBYL
- II.4 Nécessités d'une aide rapide et d'une coopération à long terme
 - II.4.1 Une aide médicale d'urgence
 - II.4.2 Une coopération médicale

III - DONNEES PLUS GENERALES

- III.1 Cancers de la thyroïde en UKRAINE
 - III.1.1 Résultats du Centre franco - ukrainien
 - III.1.2 Publication dans un journal médical de la CEI
 - III.1.3 Plus de cancers en BELARUS qu'en UKRAINE et RUSSIE
- III.2 : Etudes épidémiologiques rétrospectives
 - III.2.1 Hiroshima, Nagasaki
 - III.2.2 Iles Marshall
 - III.2.3 Irradiations médicales cervico- encéphaliques

IV- CONCLUSION

- IV.1 Aide médicale rapide pour améliorer le pronostic vital de certains cancers déjà métastasés chez ces enfants
- IV.2 Coopération médicale à court terme pour un échange d'expérience et de technicité
- IV.3 Coopération pour un suivi épidémiologique à long terme

V- BIBLIOGRAPHIE

VI- ANNEXES

- Annexe 1 : publications
- Annexe 2 : généralités sur la radioactivité

I INTRODUCTION

Bien que ce ne soit pas le but de cet exposé, un bref rappel de l'accident de TCHERNOBYL est utile, non pas sur ses circonstances, mais sur les conséquences de l'explosion et de l'incendie.

Dans la nuit du 26 au 27 avril 1986, nous savons tous qu'un accident a détruit le réacteur N°4 de la centrale de TCHERNOBYL en UKRAINE .

Selon les estimations, entre 50 (2) et 100 millions de Curies (3) en différents produits de fission ont été libérés dans l'atmosphère.

Les rejets les plus importants ont duré 10 jours, du 26 avril au 6 mai .

Des fractions de combustibles du réacteur, extrêmement radioactives, appelées "particules chaudes", sont retombées aux environs de la centrale. (déf.: particules vitrifiées d'un diamètre supérieur à 10 micromètre (10^{-6} m) composées de radionucléides, ou de graphite et de matériaux de construction (4)). Cependant certaines ont été transportées très loin .N'oublions pas que l'URSS n'a déclaré l'accident que le 28 dans la soirée, après que la SUEDE ai annoncé une hausse par 10 de la radioactivité sur son territoire, avec présence de radioisotopes et particules de graphite (ces particules chaudes). Cette analyse signalait la provenance d'une centrale accidentée, et d'URSS, étant donné la direction des vents.

La température très élevée de l'incendie du coeur du réacteur (au moins 2500°C) a permis au panache de gaz rares et poussières radioactives de monter très haut dans l'atmosphère, 1500 mètres minimum, et subir ensuite l'influence des vents (3).

Environ 120 à 140 types de radioisotopes ont été libérés.

Gaz rares (Krypton, Xenon), Iodes radioactifs dont essentiellement l'Iode 131 mais également des iodes à périodes courtes, tellures, Cesium 137, Cesium 134, Strontium 90, Plutonium 239, Plutonium 240 (figure 1).

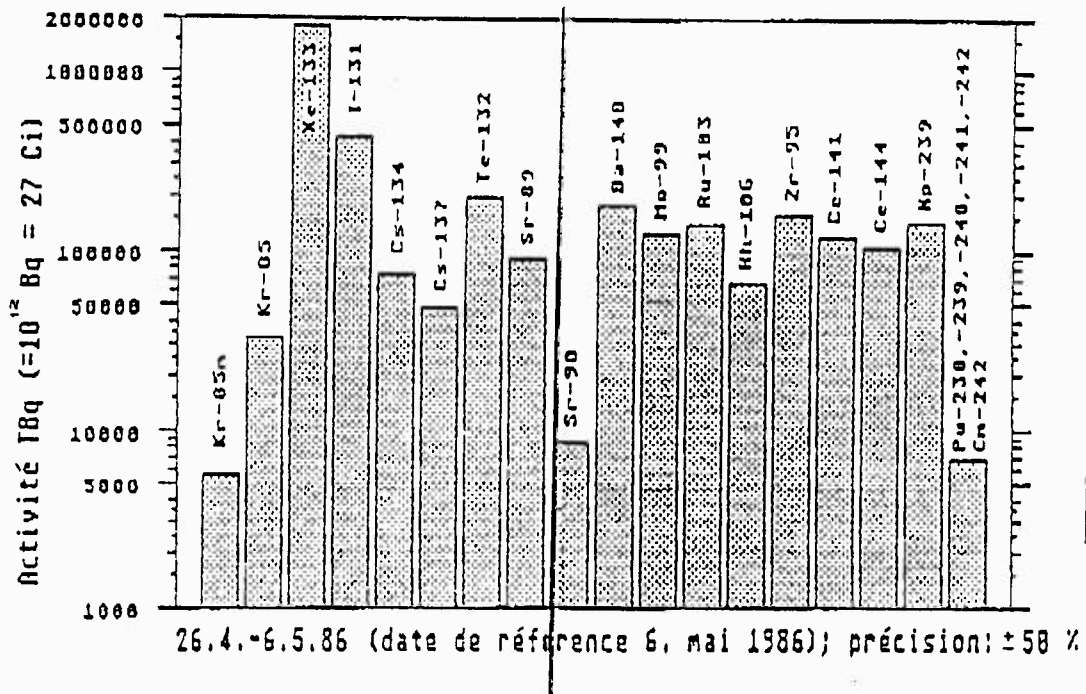
Ces poussières radioactives sont retombées en fonction de leur poids respectif.

Les Iodes et le Cesium, corps extrêmement volatiles, ont pu aussi se comporter comme des gaz et se répartir très loin sur l'EUROPE.

Ils sont surtout tombés au sol par le lessivage du nuage. Les pluies ont apporté au sol ces radioisotopes.

Il y a donc en fonction des vents et des pluies, des différences notables de contamination d'une région à l'autre, pourtant éloignées de centaines de kilomètres de TCHERNOBYL .

Figure 1 : graphique publié dans le 29ème rapport de la Commission Fédérale de Surveillance des rejets du feu de réacteur à Tchernobyl. (19)



Sur l'Europe, l'iode 131, le césium 134, le césium 137 se trouvent dans des rapports isotopiques relativement constants début mai 1986.

Cs 134/ Cs 137 = 0,5. Ce rapport permet d'utiliser le Cs 134 comme traceur du Cs 137 de Tchernobyl, afin de le différencier du Cs 137 antérieur provenant des retombées des essais nucléaires.

$$I\ 131/Cs\ 137 = 15.$$

Ces rapports permettent *a posteriori* d'extrapoler les retombées en 1986, par carottages de sol.

La période physique de l'iode 131 fait qu'il a totalement disparu actuellement, la quantité de Césium 137 encore présent permet par ce rapport de retrouver la quantité approximative d'iode 131 retombée à cet endroit en 1986.

L'irradiation externe due au panache a concerné essentiellement les personnes des environs de la centrale.

Pour l'EUROPE, hors URSS, le danger est celui d'une exposition par contamination interne.

Les radioisotopes ont contaminé le sol. Ils sont présents dans les poussières de terre, l'eau, les légumes cultivés sur ces sols, les pâturages.

La contamination interne se fait par inhalation de poussières radioactives, et par ingestion d'aliments contaminés.

Le sujet de cet exposé concerne la thyroïde, nous n'aborderons donc ici que les aspects concernant les radioisotopes de l'iode susceptibles d'être responsables de ces pathologies thyroïdiennes.

L'iode 131 et en moindre partie les autres radioisotopes de l'iode, ont une trophicité particulière pour la glande thyroïde.

Les personnes en zones contaminées ont absorbé cet iode radioactif par la respiration et la consommation de lait et aliments lactés contaminés. Le lait des vaches exposées a été un vecteur rapide de contamination .

Plusieurs moyens pour limiter cette contamination humaine existent :

a - donner des ordres d'éviction des produits laitiers en attendant les résultats d'analyse de ces produits. Eviction en priorité pour les femmes enceintes et les enfants.

b - installer des normes de contamination de ces produits à ne pas dépasser. Elles sont calculées pour qu'une alimentation standard contaminée, sous ces normes, ne permette pas le dépassement d'un "quota" annuel toléré pour la santé. Il en découle des limites dérivées pour les aliments qui ont évolué au cours du temps au fur et à mesure de l'évolution de la catastrophe. Ces C.M.A. (concentrations maximales admissibles) sont calculées en Becquerels / Unité de masse. En l'occurrence en Bq/Litre. Elles doivent tenir compte de l'âge de l'individu exposé, et de son type d'alimentation. Il est évident que les nourrissons et les enfants doivent avoir des C.M.A. calculées très basses. Leur jeune organisme est très radiosensible, et leur alimentation est en majorité lactée.

c - distribuer à la population exposée de l'iode stable sous forme d'iodure de potassium. Cet iode stable va saturer la glande thyroïde, empêchant ainsi l'iode radioactif de s'y fixer.

d - évacuer les femmes enceintes et les enfants

Nous verrons au chapitre III, dans quelle mesure ces dispositions administratives ont été prises.

La contamination par l'iode radioactif de la BELARUS s'est étendue sur plus de la moitié du territoire.

Le taux de contamination est plus ou moins élevé selon les régions (carte 1).

Cette contamination au sol diminue en fonction de la période physique du radioisotope. Pour l'iode 131, cette période radioactive est relativement courte = 8,1 jours. Cette période physique est le temps nécessaire pour que l'activité du radioélément ait diminué de moitié.

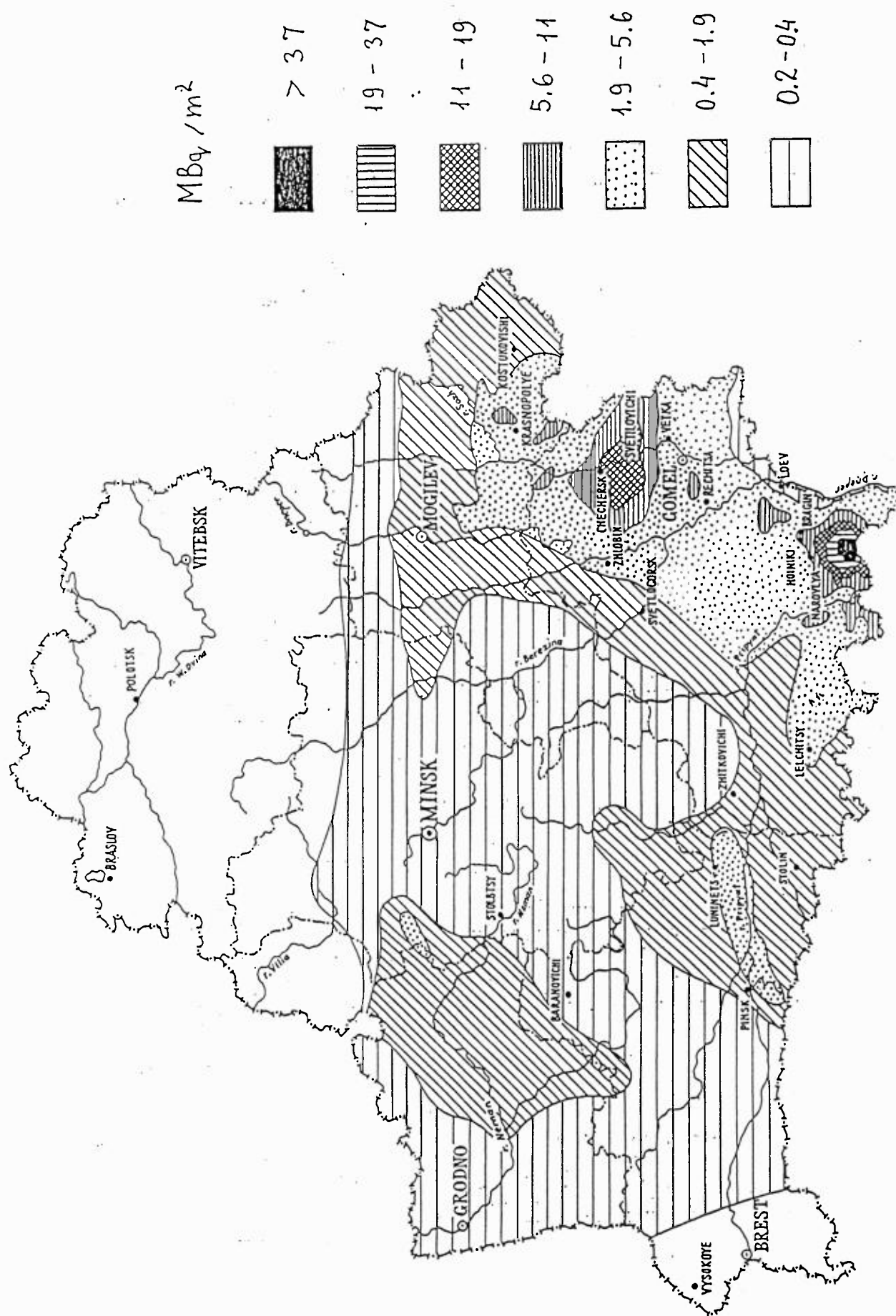
97% de l'activité de cet iode 131 avait donc disparu après 5 semaines (3).

Les cartes consultées font bien apparaître l'ampleur de la contamination de ce pays. Elles concernent les radioisotopes Cesium 137 et Strontium 90, encore présents car de période physique beaucoup plus longue (respectivement de 30 et 28 ans).

La contamination apparaît en taches de léopard. Les zones les plus contaminées en surface en km^2 sont de :

Dépôts de Cesium 137 en Becquerel/ m^2	BELARUS	UKRAINE	RUSSIE
200.000 à 600.000	10.200	2.000	5.800
600.000 à 1.600.000	4.200	800	2.100
+ de 1.600.000	2.200	600	300

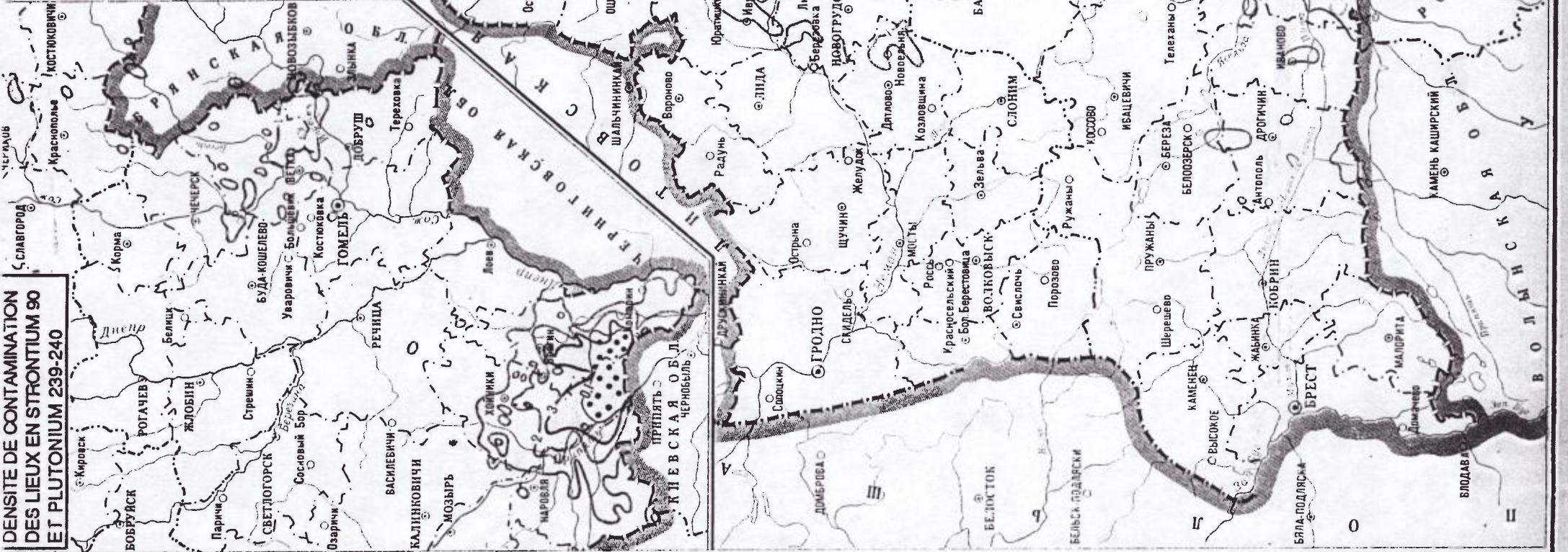
En BELARUS, plus de 30.000 personnes habitent dans les régions de GOMEL et MOGHILEV sur des sols contaminés à plus de 1.600.000 Bq/ m^2 de Cesium (période physique 30 ans)



zones contaminées par l'iode 131

CARTE 1

ДЕНСИТЕ DE CONTAMINATION
DES LIEUX EN STRONTIUM 90
ET PLUTONIUM 239-240



CARTE DE SITUATION DE LA RADIOACTIVITE SUR LE TERRITOIRE DE BIELORUSSIE
en Janvier 1990



SIGNIFICATION DES SIGNES
CONVENTIONNELS

- POUR LE CESIUM 137**
- Isoligne de contamination 1 Ci/km²
 - Isoligne de contamination 5 Ci/km²
 - Isoligne de contamination 15 Ci/km²
 - Isoligne de contamination 40 Ci/km²
 - Zone de contamination de 1 à 5 Ci/km²
 - Zone de contamination de 5 à 15 Ci/km²
 - Zone de contamination de 15 à 40 Ci/km²
 - Zone de contamination supérieure à 40 Ci/km²
- POUR LE STRONTIUM 90**
- Isoligne de contamination 1 Ci/km²
 - Isoligne de contamination 2 Ci/km²
 - Isoligne de contamination 3 Ci/km²
 - Zone de contamination de 1 à 2 Ci/km²
 - Zone de contamination de 2 à 3 Ci/km²
 - Zone de contamination supérieure à 3 Ci/km²
- POUR LE PLUTONIUM 239-240**
- Isoligne de contamination 0,1 Ci/km²
 - Zone de contamination supérieure à 0,1 Ci/km²

Echelle: 1:2 000 000
1 cm = 20 km

- SIGNIFICATION DES SIGNES CONVENTIONNELS**
- Points de densité**
- МИНСК: MINSK capitale de la République d'union
 - ВИТЕБСК: VITEBSK Centre Régional
 - МОЗЫРЬ: MOZYR Centre du District
 - ЗАСЛАВЬ: ZASLAVL et autres villages et villages
 - БАСИЛЕВИЧИ: BASILEVICH
- LIMITE DE TERRITOIRE**
- Etat
 - Республика d'Union
 - Рégion
 - District
- HYDROGRAPHIE**
- Rivières, canaux, lacs et retenues d'eau

II DONNEES BIELORUSSES (MONSIEUR LE PROFESSEUR DEMIDCHIK) CENTRE MEDICO-CHIRURGICAL D'ONCOLOGIE DE MINSK

II.1: PUBLICATION DE SEPTEMBRE 1992 (cf. annexe 1)

Le 3 septembre 1992 est paru dans NATURE volume 359, revue scientifique anglaise, une étude biélorusse faisant état d'une augmentation très nette du taux de cancers de la thyroïde, notamment chez les enfants .

Cette étude était présentée par :

- Monsieur Vassill KAZAKOV, ministre de la Santé biélorusse
- Professeur Eugène DEMIDCHIK, chef du département de la thyroïde du Centre Médico-Chirurgical d'Oncologie de MINSK
- Professeur Larisa ASTAKHOVA, de l'Institut médical des Radiations .

Cette publication était suivie dans la même revue d'un article signé par :

- le docteur Keith B AVERSTOCK, membre de l'O.M.S.
- Le docteur Bruno EGLOFF, de l'Institut de Pathologie de WINTERTHUF en SUISSE
- Le docteur Aldo PINCHERA, de l'Institut d'Endocrinologie de PISE en ITALIE
- Le docteur Charles RUCHTI, de l'Institut de Pathologie de BERNE en SUISSE
- le docteur Dillwyn WILLAMS, du département de Pathologie de l'Université de WALES, CARDIFF

Leur mission était dirigée sous les auspices de l'O.M.S. et du Gouvernement Suisse . Ils confirmaient l'analyse biélorusse de cette situation

Cette étude biélorusse présentait l'incidence du cancer de la thyroïde chez les enfants de ce pays .

Cette incidence était d'une moyenne de 4 cas par an de 1986 à 1989 inclus
Elle monte brutalement à partir de 1990 :

- 55 cas étaient diagnostiqués en 1991
- 30 sur les seuls six premiers mois de 1992 .

Ces tumeurs sont, quasi toutes, des carcinomes papillaires.

Leur développement est agressif, alors que ce type histologique signe plutôt un cancer "lent".

Ici, sur les 131 cas :

- 55 montraient déjà une extension aux tissus environnants
- 6 ont des métastases à distance, surtout pulmonaires .
- 1 enfant est mort à l'âge de 7 ans .

II.2 : QUELQUES ANALYSES CRITIQUES SUR CETTE PUBLICATION (cf annexe 1)

Cette étude a posé de graves questions aux experts internationaux .

En effet, un tel taux de ces cancers n'était ni attendu si tôt après la catastrophe, ni si important .

D'autre part, L'UKRAINE et la FEDERATION DE RUSSIE n'enregistrent pas actuellement une augmentation aussi impressionnante .

Il faut cependant souligner que cette population est le premier pool humain à cumuler l'importance du nombre de gens exposés, une telle dose d'iode 131 et d'iodes à périodes courtes et la spécificité d'une contamination interne chronique ajoutée à une irradiation externe.

Plusieurs scientifiques internationaux ont émis des questions et objections
La difficulté majeure est en effet de savoir si ces cancers sont imputables à l'explosion de TCHERNOBYL.

cf annexe 1 : 2 Elaine RON, Jay LUBIN, Arthur SCHNEIDER USA
3 Valérie BERAL, Gillian REEVES OXFORD
4 I.SHIGAMETSU, J.W.THESSSEN JAPAN
5 Prof. PARMENTIER VILLEJUIF FRANCE

Les principales objections sont :

- (2) - Cette augmentation du taux de cancers pourrait résulter de l'effet de screening, c'est à dire d'un meilleur dépistage.
- (3) - La surveillance médicale des enfants sur les zones contrôlées a conduit au dépistage de cancers qui seraient restés quiescents des années. Les cancers papillaires sont souvent très lents et d'évolution occulte.
D'où la nécessité de connaître :
 - * le taux de cancers manifestés d'eux-même
 - * l'augmentation du nombre de biopsies chez ces enfants au cours du temps, et par régions
 - * les taux d'incidence du cancer de la thyroïde chez ces enfants dans chaque région
- (4) - Il faudra connaître le taux d'incidence de ces cancers dans les populations exposées et non exposées.
- (5) - L'augmentation de ces cancers, pour être considérés radioinduits, n'était attendue qu'environ 8 ans après l'explosion. Elle aurait du être accompagnée et même précédée d'une augmentation des leucémies aiguës. Ce qui ne semble pas être le cas.

(Note d' AVICENNE : ces estimations, jusqu'à maintenant, ont été surtout faites sur les données du suivi des survivants d'HIROSHIMA et NAGASAKI. Cette population avait subi une irradiation externe et non une contamination interne)

- Il est indispensable de vérifier les pièces anatomopathologiques .

Toutes ces questions, voire scepticisme pour certains, montrent l'extrême nécessité d'organiser des études épidémiologiques selon le même protocole, sur le long terme, dans la BELARUS, l'UKRAINE, la FEDÉRATION DE RUSSIE .

Citons BAVERSTOCK & all (1) :

"Nous croyons que l'expérience en BELARUS suggère que les conséquences pour la thyroïde humaine, spécialement chez les foetus et les jeunes enfants, des effets carcinogénétiques des retombées radioactives est plus grande que l'on pensait auparavant ".

"L'accident et ses impacts en BELARUS pose un défi à la communauté internationale pour obtenir une aide... La compréhension des conséquences de TCHERNOBYL fourniront des bases importantes pour la prévention de l'action future".

L'O.M.S. s'attache depuis 1991 à ce projet .

Nous verrons plus en détail ses déclarations dans la conclusion. Parallèlement nous relaterons les faits que nous avons constatés

II.3 : ETUDE D'AVRIL 1993 de MONSIEUR LE PROFESSEUR DEMIDCHIK

Cette nouvelle étude, prolongement de la précédente, répond aux principales questions exposées .

Monsieur le Professeur DEMIDCHIK nous l'a présentée lors de l'interview qu'il nous a accordée le 29 avril .
Ces chiffres étaient présentés cette même semaine à Minsk lors d'un colloque avec des experts allemands.

Toutes ces données proviennent du Centre Médico-chirurgical d'Oncologie de MINSK .
Il regroupe tous les cas de cancers de la thyroïde du pays.

La banque de données de ce Centre contient 3500 malades
Ce chiffre est très important, car ce cancer est assez rare.

Les cancers de la Thyroïde représentent 2% de toute la pathologie oncologique de ce centre

Suite à l'explosion de TCHERNOBYL, une grande partie du territoire biélorusse a été contaminée par l'iode 131 (carte 1). Cette carte vous présente l'approximation des taux de contamination en MBq/m², selon les différentes régions.

II.3.1 l'incidence de ces cancers :

L'augmentation des cancers de la thyroïde a été constatée à partir de 1990, 4 ans après la catastrophe.

Depuis l'incidence de ces cancers, reportée sur 100.000 personnes, continue à monter.(fig.2).

- Pour les adultes l'incidence était de :
 - en 1986 : 1,5 cas pour 100.000 personnes
 - en 1992 : 4,8 cas pour 100.000 "
- Pour les enfants cette augmentation est encore plus inquiétante :
 - de 1976 à 1985 seulement 7 enfants avaient été opérés
 - en 1986 : 0,1 cas pour 100.000 enfants
 - en 1992 : 2,7 cas pour 100.000 enfants

Ces fréquences sont très élevées.

Dans les pays d'EUROPE, elle est de l'ordre de 0,5 cas pour 100.000 habitants.

1990 est l'année commune du commencement de l'augmentation significative, pour toute la population et pour les enfants, des cas de cancers.

Par rapport à toutes les pathologies oncologiques de ce centre :
cf. figure 3 : les cancers de la thyroïde représentaient :

- de 1976 à 1985 : 0,5% des cancers
- de 1986 à 1990 : 4,4 % "
- en 1991 : 15,3 %
- en 1992 : 13,5 %

L'augmentation la plus importante est constatée chez les enfants des régions de GOMEL et BREST.(cf tableaux 1 et 2).

The incidence of thyroid cancer in children after the accident

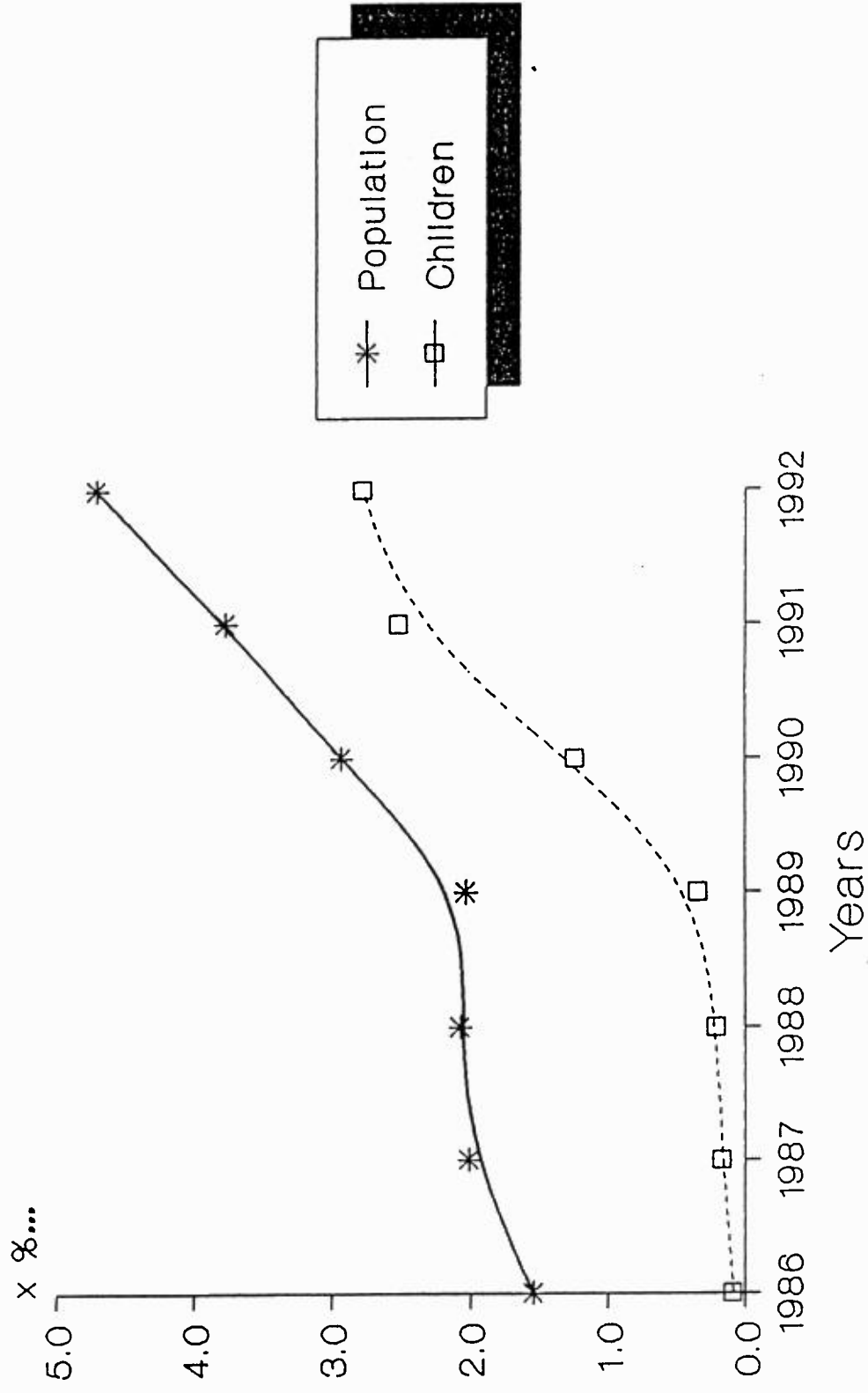


Figure 2

Thyroid cancer in children before and after the Chernobyl accident

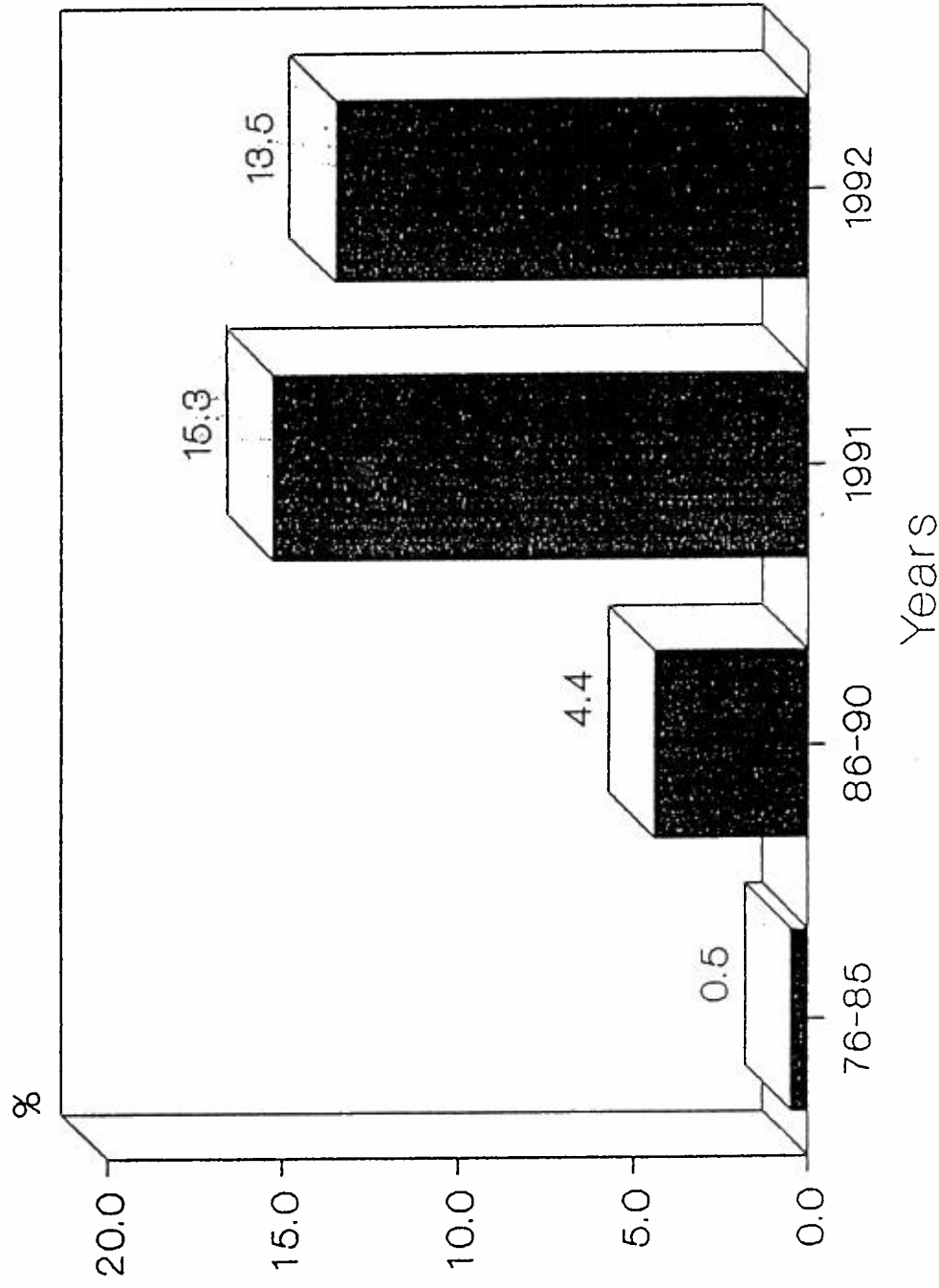


FIGURE 3

The incidence of thyroid cancer in children of Belarus after Chernobyl accident

Region	Y e a r s							Total (%)
	86	87	88	89	90	91	92	
Brest	-	-	1	1	6	5	/ 7	30 (17,4)
Vitebsk	-	-	-	-	1	3	2	6 (3,5)
Gomel	1	2	1	4	13	44	33	98 (57,0)
Grodno	1	1	1	2	-	2	4	11 (6,4)
Minsk	-	1	1	1	1	1	4	9 (5,2)
Mogilev	-	-	-	-	3	2	1	6 (3,5)
Minsk-city	-	-	1	-	5	2	4	12 (7,0)
T O T A L	2	4	5	8	29	59	65	172 (100)

TABIEAU 1

The incidence of thyroid cancer in children of Belarus after the Chernobyl accident

Region	Years of diagnosis		
	1986-1989	1990-1992	Total
Gomel	8	90	98
Brest	2	28	30
Grodno	5	6	11
Minsk-city	1	11	12
Minsk	3	6	9
Mogilev	-	6	6
Vitebsk	-	6	6
BELARUS	19	153	172
%	11	89	100

TABLEAU 2

Extend of spread (TNM classification) of the thyroid cancer in children

Tumor size (cm)	"TNM" category	Cases (n)	Lymph node methastases		
			N 0	N 1a	N1b
< 1 cm	T1	27	19	7	1
1-4 cm	T2	42	19	14	9
> 4 cm	T3	4	2	2	0
Involving surrounding tissues	T4	81	19	26	36
Distant metastases	M1	8	1	1	6
T O T A L		162	60	50	52

TABEAU 3

- au total 172 cas de cancers . Il faut y ajouter déjà 21 cas diagnostiqués dans le premier trimestre de 1993.

Ces enfants étaient en moyenne âgés de 3 mois à 11 ans au moment de la catastrophe. 4 cas étaient *in utero* au moment de l'explosion et des semaines d'exposition. La thyroïde foetale fixe à partir de la 12^e, 14^e semaine de gestation .

II.3.2 changement dans l'évolution de la morbidité de ces cancers :

"Nous avons reçu 2 commissions internationales d'experts dans notre centre. Toutes les coupes ont été vérifiées sur place, et aux U.S.A."

"Les experts étaient très sceptiques en arrivant chez nous. Mais ensuite ils ont été obligés d'admettre".

Sur 162 enfants opérés :

- les carcinomes papillaires sont les plus fréquents
- les carcinomes folliculaires sont plus rares
- u n seul cas est medullaire

"Normalement les carcinomes papillaires sont des cancers d'évolution lente, sur plusieurs années. Ici, ces cancers évoluent par contre très vite, et métastasent très rapidement".

cf tableau 3 (tableau 1992) :

"A notre grand regret, les malades arrivent souvent trop tard chez nous. Beaucoup sont au stade métastatique".

Selon la classification internationale, à l'heure actuelle, "Sur 162 enfants opérés, 81 sont au stade terminal T4. La tumeur a envahi les tissus environnants".

"Nous avons 102 cas (63%) qui ont des métastases ganglionnaires, et 17 cas des métastases pulmonaires".

II.3.3 La responsabilité des retombées de TCHERNOBYL :

* "On ne constate pas de pathologies cancéreuses thyroïdiennes chez les enfants conçus après l'extinction de l'iode 131".

Les premiers ont pourtant plus de quatre ans.

On reviendrait donc à l'incidence qui existait avant la catastrophe.

* "Les taux de cancers les plus élevés viennent des zones qui ont été les plus contaminées".

* L'évolution rapide de ces cancers est à prendre en compte.

"Plusieurs facteurs peuvent rentrer en jeu, la malnutrition et la pollution chimique peuvent agir en synergie".

Mais l'iode 131 reste d'un rôle primordial dans l'induction de ces cancers".

"Une autre explication pourrait être la prolifération cellulaire très rapide pendant la croissance, conjointe à une transformation maligne des cellules par l'action de l'iode 131".

* Le temps de latence de ce cancer (début 4 ans après l'explosion), et le type histologique principal est en accord avec les résultats de l'étude anglo-saxonne de RON, MODAN & al. Nous l'exposerons au chapitre correspondant (III.2.3).

* On constate également une augmentation des autres pathologies thyroïdiennes imputables aux iodes radioactifs.

II.4 : NECESSITE D'UNE AIDE RAPIDE ET D'UNE COOPERATION A LONG TERME

II.4.1 Une aide médicale d'urgence :

- pour le Centre d'Oncologie de MINSK :

Prof. DEMIDCHIK :

"102 enfants ont des métastases, ganglionnaires, mais 17 enfants ont aussi des métastases pulmonaires.

Nous avons besoin d'Iode radioactif à visée thérapeutique. Malheureusement, nous avons de gros problèmes économiques et ne possédons plus d'iode* pour leur traitement .

Il nous est impossible de traiter ces enfants".

"Sinon, nous possédons tous les autres moyens thérapeutiques".

"Nous avons signé un accord de coopération avec ESSEN en ALLEMAGNE, pour envoyer quelques malades en ALLEMAGNE, à un rythme de 2 enfants par mois, pour les faire bénéficier d'un traitement par iode radioactif. Mais ce projet n'est toujours pas réalisé".

Note AVICENNE :

- Ces cancers de la thyroïde seraient de bon pronostic, si la BELARUS possédait tous les moyens thérapeutiques de l'EUROPE OCCIDENTALE.

Or ces enfants ont actuellement un "pronostic vital très réservé" (pour employer l'expression consacrée)

C'est une question de responsabilité et solidarité, maintenant que la situation est exposée et connue, d'aider ce centre d'Oncologie.

C'est une question d'éthique médicale, d'aider à améliorer les possibilités thérapeutiques de ce pays face à cette situation, donc améliorer le pronostic vital des enfants .

Il serait honteux que le soutien logistique pour la mise en place du suivi épidémiologique de ces populations, se fasse seul ou plus vite que le soutien médical.

Soutien médical qui doit se faire :

- pour obtenir un dépistage rapide de ces cancers
- pour un traitement adapté

Ce serait sinon mettre ce peuple en situation de suivi expérimental, dans le mépris de la Personne Humaine.

- Pour le Dr STOLINE chef du laboratoire d'analyses radioisotopiques de l'Hôpital Régional de MOGHILEV :

- Les conditions économiques et politiques font qu'il manque dans son service, depuis plusieurs mois, de marqueurs nécessaires à des analyses importantes.

Ces analyses, telle la mesure des Anticorps anti-thyroglobuline, font partie du bilan de la glande thyroïde quand on suspecte une thyroïdite.

Or le dépistage de toutes les formes de pathologies thyroïdiennes est capital, dans le suivi de ces populations.

Son laboratoire possède les appareils très actuels, mais ils sont inutilisables faute de réactifs chimiques (y compris radioisotopiques) adéquats (cf annexe 3).

II.4.2 Une coopération médicale :

- Avec le Centre d'Oncologie de la Thyroïde

Prof. DEMIDCHIK :

"Jusqu'en 1990, on ne pouvait pas visiter les centres hospitaliers, similaires au nôtre, à l'étranger.

Récemment j'ai visité un centre en SUEDE et trouvé beaucoup de choses utiles pour notre centre".

"Une coopération internationale est souhaitable, pour aider ensemble ces enfants malades . C'est une expérience rare, ces cancers radioinduits sont très agressifs . Il faut trouver des moyens nouveaux pour vaincre ce type de cancer ".

Une coopération utile pour le long terme :

"Je pense que dans les trois ans à venir, on va encore assister à une augmentation des cas de cancers On aura en moyenne 60 à 70 enfants cancéreux par an, dans les années à venir".

"La morbidité dans le groupe des adolescents est encore une inconnue. Pour cette génération, il est difficile de prédire. Grands enfants au moment de l'explosion et de l'exposition, ils présentent actuellement des adénomes thyroïdiens, des thyroïdites chroniques. Ce sont de nouvelles pathologies pour ces régions".

- Avec les Centres de l'Institut de Recherche Médicale des Radiations

Cet Institut a :

- un centre principal à 30 km de MINSK, en pleine forêt : La clinique d'AKSAKOWSHINA

- trois filiales à : GOMEL, MOGHILEV, VITEBSK

Nous avons visité les cliniques d'AKSAKOWSHINA et MOGHILEV

Les médecins rencontrés nous ont dit que nous étions la première équipe médicale française à leur rendre visite .

Or ces centres regroupent les cas cliniques importants des habitants vivant sur des zones contaminées.

- à AKSAKOWSHINA : la capacité est de 190 lits

Cette clinique a été installée dans un ancien centre de repos de la Nomenclatura.

Elle a également un rôle de dispensaire, et suit 450.000 enfants des zones contrôlées et les adultes (nombre non transmis). L'an dernier ont été suivis 38.000 personnes.

Une équipe médicale mobile se déplace aussi en zones contrôlées.

Médecins rencontrés : Dr Helena SHAVROVA immunologue

Dr Tatiana VORONTSOVA endocrinologue

Nous avons vu certains de ces enfants atteints de cancers thyroïdiens opérés et réhospitalisés pour rechute avec métastases.

Outre le suivi des cancers thyroïdiens, ces centres travaillent aussi à l'étude des conséquences possibles des autres radionucléides et de l'exposition aux faibles doses de radioactivité.

Leur population cible est la population infantile, car à haut risque.

Leurs travaux montrent déjà des constatations de morbidité à rattacher sans doute au Cesium 137. Les pathologies contrôlées sont tout à fait inhabituelles en pédiatrie. Ces informations, qui n'en sont d'ailleurs qu'à leur début, feront partie d'un autre rapport. Ces pathologies n'ayant rien à voir avec la thyroïde

- à MOGHILEV : capacité 260 lits, 150 pour enfants
7 laboratoires

Médecin chef le Docteur OSTAPENKO V.A. que nous citerons dans le chapitre II.1.

Cette clinique-dispensaire est ouverte depuis mars 1990.

Elle hospitalise des malades de zones saines et de zones contaminées. Cette particularité lui permet de commencer des études comparatives.

Outre une aide médicale, au regard des difficultés économiques, le Dr OSTAPENKO nous propose un programme modulable de thèmes de recherche commune par nos deux Régions (cf. annexe 3).

N.B. : L'étude VILLE SANTE de FLEURBAIX LAVENTIE aidée par le CONSEIL REGIONAL, pourrait sans doute rentrer dans ce type de coopération en tant que population de référence vivant en zone saine et avec des critères de bonne hygiène alimentaire.

La population vivant à proximité de METALEUROP peut être aussi un pool d'étude dans chaque région, concernant l'intoxication chronique à faible dose de métaux lourds. Ce type de pollution existe aussi sur MOGHILEV.

III DONNEES PLUS GENERALES

III.1 : CANCERS DE LA THYROÏDE EN UKRAINE

III.1.1 Résultats du Centre franco-ukrainien

Un Centre Médical franco-ukrainien fonctionne à KIEV depuis février 1991.

Il a été mis en place avec le support scientifique de l'Institut Gustave Roussy, où travaille Monsieur le Professeur PARMENTIER, et de l'I.P.S.N. (Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire).

Son objectif est le suivi des personnes évacuées de PRIPYAT et des environs (2).

Le Centre fonctionne comme un dispensaire, avec 3 pédiatres, 2 infirmières ukrainiennes, et un médecin français le Docteur Alexandra MOUTET, attachée à l'Institut Gustave Roussy.

Les personnes sont convoquées par l'intermédiaire des médecins de quartier.

Le nombre total des personnes à suivre est estimé à 30.000, dont 7000 enfants.

En 1992, sa gestion a été assurée par l'Association "les enfants de Tchernobyl" avec le soutien de l'I.P.S.N..

RESULTATS DE 1991 :

- Il n'est fait état d'aucun cancer de la thyroïde chez les enfants déjà examinés (5).

Sur 600 patients examinés (il n'est pas précisé si ces dossiers sont des enfants ou des adultes)", quelques hypothyroïdies ont été diagnostiquées".

"un nombre non négligeable de petits goitres diffus, homogènes (donc sans nodules)" ont été constatés.

Ces goitres dépistés peuvent être l'expression de l'endémie goitreuse de ces régions pauvres en Iode naturel.

"L'utilisation d'échographes a également permis le dépistage d'anomalies thyroïdiennes jusque là méconnues. L'absence de données épidémiologiques antérieures à l'accident de TCHERNOBYL rend difficile l'interprétation de ces anomalies".

RESULTATS D'OCTOBRE 1992

3662 personnes ont été examinées (2)

- dont 2651 enfants : 95 *in utero* en avril 1986

: 215 conçus et nés après l'accident

Cette banque de donnée est à comparer à l'importance de celle du Centre d'Oncologie de MINSK.

- au 31 octobre 1992 :

- des nodules thyroïdiens ont été détectés

- des tumeurs malignes de la thyroïde

. 3 cas chez des enfants

. 2 chez les adultes

- pas de cas d'autres maladies malignes

"Bien que le nombre de cas soit faible dans l'absolu, l'incidence chez les enfants apparaît anormalement élevée. Elle est supérieure de trois ordres de grandeur aux valeurs des différents registres de cancer dont le Centre International de Recherche sur le Cancer a effectué la synthèse".

"2 des 3 cas seraient passés inaperçus si la recherche spécifique n'avait pas été faite".

"Toutefois l'excès paraît suffisamment important et l'effet de "dépistage" ne suffit pas à l'expliquer".

Remarques AVICENNE :

- la banque de données de ce centre est encore faible et ne possède malheureusement pas de données antérieures à l'accident.

- le dépistage précoce de 2 des 3 cas et son traitement, a permis d'éviter de constater le type d'évolution de ces cancers.

Il n'est pas spécifié à quel stade en classification TNM ces cancers ont été vus, notamment le troisième.

III.1.2 Journal Hebdomadaire des Médecins de la CEI 23 octobre 1992 (14)

- Journal N° 84 :

L'Institut de Recherche Scientifique d'Endocrinologie dans la Clinique d'Endocrinologie de KIEV a enregistré en 1990, 20 cas d'enfants atteints d'un cancer de la thyroïde et qui ont été opérés.

Avant la catastrophe, cette clinique enregistrait seulement 2 à 3 cas par an. Ce chiffre rejoint celui de MINSK.

Remarques AVICENNE :

* Il n'est pas mentionné dans cet article, l'incidence par rapport à la population.

Cependant il fait état du début d'une augmentation des cas de cancers opérés dans ce centre, la même année qu'en BELARUS.

* Il ne nous a pas été possible de savoir dans quelle mesure cet Institut communique avec le Centre dispensaire franco-ukrainien .

III.1.3 Plus de cancers en BELARUS qu'en UKRAINE et en RUSSIE

* L'OMS signale tout de même une différence nette entre le nombre de cas en BELARUS et en UKRAINE et FEDERATION DE RUSSIE.

" il n'existe aucune augmentation correspondante du nombre des cas en RUSSIE et en UKRAINE" (6).

Cette constatation soulève deux questions importantes :

a : quels équivalents de dose ces enfants ont-ils pris respectivement, à leur thyroïde par l'iode 131 et des iodes à vie courte, dans chaque région de ces pays ?

Il sera *a priori* malheureusement très difficile de donner une réponse précise :

"on a accordé relativement peu d'attention à certaines questions, étant donné le manque de renseignements. Par exemple, déterminer exactement les taux initiaux de contamination du

sol et d'irradiation de la population par les isotopes iodés. On n'a pas non plus examiné attentivement les premières mesures de protection, prises aussitôt après la catastrophe"(7).

Nous avons téléphoné à Monsieur René COULON du C.E.A.. Seul français à avoir participé à ce Projet International TCHERNOBYL.

Il confirme bien cette difficulté de devoir extrapoler cet équivalent de dose :

- à partir des données de 1986,
- à partir des mesures actuelles de la radioactivité restante,
- à partir d'une moyenne, selon l'âge, de la consommation en produits lactés à cette époque.

Nous diffuserons dans un prochain exposé les documents qu'il nous aura fait parvenir.

Nous nous attacherons à recueillir le plus d'informations possible sur ce sujet au Centre d'Epidémiologie de MOGHILEV lors de notre prochain voyage. Leur attention est désormais portée sur le Cesium et le Strontium. Notre première rencontre a surtout porté sur la présentation de ce Centre et les mesures actuelles de ces radioisotopes.

Au total :

"Les doses reçues à la thyroïde ont pu être de plusieurs Sieverts, notamment pour les enfants à proximité de la centrale" (5).

De telles doses réclamaient une distribution obligatoire d'iode stable à la population.

La C.I.P.R.(Commission Internationale de Protection Radiologique) conseille (8) :

* un seuil de 50 millisievert à la thyroïde en dessous duquel il n'est pas indiqué d'administrer d'iodure .

* un seuil de 500 MilliSv au-dessus duquel elle est obligatoire .

b : quelles mesures de prophylaxie ont réellement été prises ?

Hypothèse soulevée par certains scientifiques :

* En UKRAINE, seulement 60% des évacués auraient bénéficié de la distribution d'iode stable (2) : données du questionnaire de chaque dossier du dispensaire franco-ukrainien.

* En BELARUS, l'iode stable aurait été distribué :

- 8 jours après l'explosion dans la région de GOMEL
- 2 mois après, dans la région de MOGHILEV

Données du Dr OSTAPENKO (directeur de l'Institut Médical de Recherche des Radiations à MOGHILEV).

Le Docteur STOLINE (chef du laboratoire d'analyses radioisotopiques de l'hôpital régional de MOGHILEV) affirme par contre qu'il n'y a pas eu de distribution correcte.

L'apport d'iode stable à la population ne s'est fait que de manière sporadique dans les jours qui ont suivi la catastrophe, par certains médecins qui ont agi de leur propre chef.

De toute manière une distribution aussi tardive, même 8 jours après l'explosion, n'avait plus grande efficacité.

Par contre elle soulève une hypothèse :

Pour le Docteur OSTAPENKO et certains médecins de l'OMS, la distribution 8 jours après l'impact, d'un iode stable, n'aurait-il pas tenu un rôle de catalyseur dans le déclenchement des cancers ?

Recevoir un iode stable, sur une thyroïde "excitée" par l'iode radioactif déjà assimilé récemment, ne serait-il pas un facteur aggravant ?

Cette hypothèse mérite d'être étudiée, si elle est plausible. En effet, la codification de distribution d'iode stable en cas d'accident nucléaire est stricte.

(8) : "la protection maximale est obtenue quand l'iode est administré une à deux heures avant l'exposition. Cela implique que, en cas de rejets contrôlés prévisibles, de l'iode soit administré à l'avance". S'il est apporté avec 1, 2, 3 heures de retard on observe une réduction de fixation respective de 90%, 84%, 60% de l'iode radioactif.

(16) : "l'administration doit être très précoce, au cours des premières heures si la contamination est avérée, avant la contamination si le risque existe". Si la dose à la thyroïde est susceptible de dépasser 50 cGy, et les enfants à traiter de façon prioritaire.

Y aurait-il des conséquences à distribuer dans des délais bien plus tardifs, sur thyroïde contaminée, de l'iode stable ?

On peut émettre d'autres hypothèses : les problèmes des iodes à vie courte, les problèmes d'une irradiation chronique et les problèmes de synergie entre les polluants chimiques et les radioisotopes qui attaquent d'autres organes.

La Communauté Internationale ne renonçant pas à l'utilisation de l'Energie Nucléaire, il faut que la communauté scientifique agisse dans la prévention et l'hypothèse d'une autre catastrophe. Toutes les questions doivent être étudiées, même si les experts industriels occidentaux sont confiants en leur technicité.

III.2 : ETUDES EPIDEMIOLOGIQUES RETROSPECTIVES ACTUELLES

III.2.1 Hiroshima - Nagasaki (9) et (10)

Depuis 1950, une fondation américano-japonaise (RERF : Radiation effects research Foundation) effectue le suivi de mortalité des survivants des bombardements atomiques de 1945.

Elle consiste au suivi de 93.614 personnes parmi les 300.000 survivants en 1950.

Les estimations de doses ont été revues à la baisse, à la suite de la prise en compte de l'effet d'écrantage des bâtiments et de l'humidité atmosphérique sur les lieux, lors des explosions. Les estimations initiales ont été reconnues comme fausses en 1981, et par suite le système de dosimétrie qui en découlait.

"L'irradiation par les neutrons rapides a été faible, et identique pour les deux villes. Les nouvelles doses pour les tissus sont environ la moitié de celles adoptées antérieurement" (9).

Les rayonnements reçus étaient le plus souvent externes.
Une relation étroite entre doses de rayonnement et cancer de la thyroïde a été constatée. Cependant, cette étude ne peut exprimer le facteur de risque par contamination interne.

Les conclusions qu'elle a pu apporter sont (9) :

- la relation dose/réponse est compatible avec le modèle linéaire
- la sensibilité à l'induction de cancers varie considérablement suivant les tissus irradiés
- l'excès de cancers de la thyroïde est actuellement en régression
- l'excès des autres cancers est encore en augmentation, 40 ans après l'explosion
- certaines tumeurs bénignes sont corrélées au rayonnement
- les enfants qui avaient moins de 10 ans, lors des bombardements, présentent pour les cancers le risque relatif le plus fort.

(10) : il est environ 8 fois plus grand que pour ceux irradiés après 35 ans (fig.4).

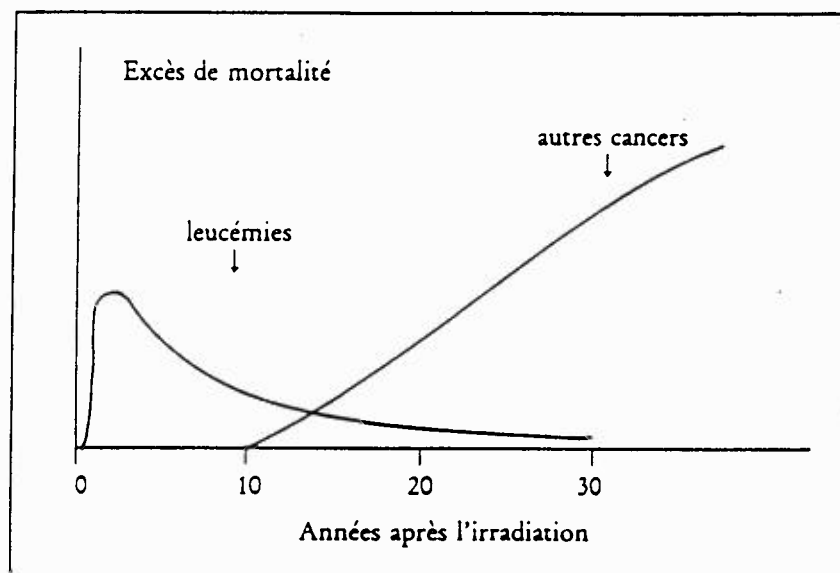


Figure 4 : Schéma de l'excès de mortalité annuelle par cancers en fonction du temps écoulé depuis l'irradiation

AUTOTAL :

- le nombre de cancers radioinduits dépendrait à la fois de la dose collective et de facteurs spécifiques à chacun (10).

Facteurs tels que le sexe, l'âge, l'état de santé lors de l'exposition, le mode de vie (tabac, alcool ...)

Pour les cancers de la thyroïde (8) :

- le sexe : les femmes sont trois fois plus sensibles que les hommes
- l'âge : le risque paraît moitié moindre chez l'adulte que chez l'enfant
il est particulièrement élevé chez les enfants irradiés avant 5 ans .

III.2.2 Les îles Marshall

Leur population a été exposée en 1954 à des retombées d'essais nucléaires.

Ils ont été soumis à une irradiation externe et interne de la thyroïde variant entre 0,09 et 10 Gray.

Observations (8) :

- thyroïdites lymphocytaires chroniques
- hypothyroïdies
- cancers de la thyroïde huit ans après

La dose reçue est probablement comparable à celle de TCHERNOBYL, mais le nombre de personnes exposées a été bien plus petit que la population biélorusse et ukrainienne (1 de annexe 1).

III.2.3 Etudes après irradiation médicale cervico-encéphalique

Irradiations pour hypertrophie du thymus et teigne du cuir chevelu

- étude de RON, MODAN & al. (11) et (12) :

10.842 personnes ont été recensées. Elles ont toutes subi dans l'enfance une irradiation par rayons X du cuir chevelu pour teigne.

Cette étude a été publiée en 1980

Le calcul sur robot de la dose reçue à la thyroïde a donné un taux de 9 rads (90 mSv).

23 cancers sont apparus, entre 4 et 22 ans après l'irradiation

Des cancers sont apparus au bout de 4 ans seulement (ce qui correspond au délai biélorusse)

Les enfants de moins de 6 ans au moment de l'irradiation ont été les plus sensibles.

80% des cancers étaient de type papillaire, comme en BELARUS.

Remarques :

- Le NCRP américain National Council on Radiation Protection and Measurements, retient un risque moyen de 2,5 cancers par an pour 10.000 enfants ayant reçu 1 Gray à la thyroïde (1 Sv si l'irradiation est par rayons X) (8).

Mais les résultats sont variables selon les populations.

On a trouvé un risque 5 fois plus élevé dans une population israélienne irradiée pour teigne du cuir chevelu, par rapport à la population américaine (8).

- La comparaison de l'étude de RON & all pourrait paraître abusive. En effet, ces enfants avaient subi une irradiation externe, or les enfants bielorusses ont subi essentiellement une contamination interne.

Or à doses égales, le risque de cancer serait plus faible par l'iode 131 que l'irradiation externe.

(12) et (8) : Cependant le rapport BEIR V de 1990 (Comité BEIR de l'Académie des Sciences américaine) indique que le risque par l'iode 131 est 0,66 fois le risque par rayons X.

Ce risque d'apparition de cancers à la thyroïde est multiplié par 8,3 ; pour une irradiation externe par rayons X de 1 Gray (1 Sv).

(12) : "Etant donné les niveaux de doses encaissés par la thyroïde en BELARUS, la prise en compte ou non de ce facteur (0,66) a peu d'importance".

"Les cancers de la thyroïde chez les enfants doivent comme les leucémies, être considérés comme des bio-indicateurs précoces de l'impact sanitaire de l'accident nucléaire".

IV. CONCLUSION

La BELARUS est le pays qui a reçu le plus de retombées radioactives suite à la catastrophe de TCHERNOBYL.

TCHERNOBYL représente une catastrophe radioécologique très grave (4).

La contamination par l'iode 131 représente le danger à court terme. Sa fixation sélective s'est faite sur la thyroïde. Glande indispensable à la vie, qui conditionne notamment la croissance et le développement psychomoteur.

Les premières et principales victimes de cette catastrophe, doublée d'une pénurie d'origine économique et politique, sont les enfants.

L'exposition de cette glande à l'iode 131 peut provoquer plusieurs pathologies :

- thyroïdite lymphocytaire chronique
- hypothyroïdie (nous signalons que ce diagnostic doit être fait rapidement, sous peine d'un retard de croissance irrattrapable même après rééquilibrage hormonal .(13)
- cancer de la thyroïde

La détermination de l'équivalent de dose reçu à la thyroïde ne pourra se faire que par extrapolation.

Cet élément est important pour l'étude épidémiologique des conséquences de TCHERNOBYL.

L'OMS a décidé dans son programme "la reconstitution des doses individuelles reçues à la thyroïde des malades atteints d'un cancer".

Mais actuellement, la préoccupation principale est l'augmentation de l'incidence des cancers de la thyroïde apparu depuis 1990. Cette augmentation est constatée chez les adultes et les enfants. Elle est la plus flagrante et la plus grave chez les enfants de BELARUS. Le taux rapporté est de 80 cancers par million d'enfants et par an, alors que le taux habituel est de 1 cancer par million et par an. Ces cancers sont constatés d'un développement particulièrement agressif.

La responsabilité de l'iode 131 des retombées de TCHERNOBYL n'est plus discutée.

Il faut aussi mentionner les pathologies thyroïdiennes non cancéreuses, qui sont en augmentation.

La BELARUS doit faire face à un surcoût évident dans le domaine de la santé.

- Suivi régulier bi-annuel pour les enfants des zones contaminées non évacuées, appelées zones contrôlées.

- Prise en charge thérapeutique des pathologies.

Les pathologies thyroïdiennes sont en nette augmentation. Mais il faut aussi signaler l'augmentation des pathologies infectieuses, allergiques, gastro-entérologiques, des anémies ...

La pollution chimique (la BELARUS était le pays satellite de l'URSS responsable d'une grande partie de la production chimique) et les difficultés économiques actuelles agissent en synergie, elles s'imbriquent voir aggravent les conséquences de TCHERNOBYL.

Les services d'hématologie, pneumologie, néo-natalogie ont dû être renforcés dans l'hôpital régional de pédiatrie de MOGHILEV. Cet effort n'est pas dû au seul effet de screening.

Une aide avec coopération médicale doit être mise en place rapidement, par toutes les initiatives possibles .

Nous citerons certaines phrases du rapport de l'O.M.S. EB91/14 du 30 novembre 1992 :

Ce rapport définit le programme international d'aide sur les effets sanitaires de TCHERNOBYL.

Quatre projets :

- dépistage et traitement des leucémies et autres hémoblastoses
- dépistage des pathologies thyroïdiennes
- obtention et gestion des fichiers épidémiologiques selon un protocole normalisé pour les trois états concernés :

La BELARUS, l'UKRAINE, la RUSSIE ; sur les zones contaminées.

"Données scientifiques uniques en leur genre dans les domaines de la radiobiologie humaine et de la médecine des catastrophes".

- dépistage des lésions cérébrales consécutives à l'exposition "*in utero*" au rayonnement
- suivi de la santé bucco-dentaire dans les zones contaminées de BELARUS (recueil d'email dentaire pour la dosimétrie personnelle).

"La mise en oeuvre du programme devait commencer au milieu de 1991". "La date effective est janvier 1992, la mise en oeuvre devrait prendre 2 ans et demi à 3 ans".

"Le programme est financé grâce aux ressources extrabudgétaires dégagées à ce jour par les Gouvernements du JAPON, de la FINLANDE et à certains autres dons y compris en nature".

Ces ressources s'élèvent à ce jour à un peu plus de 20 millions de dollars US .

Mais l'ampleur de la tâche est telle que :

"La résolution 46/150 de l'Assemblée Générale et la résolution 1992/38 de l'ECOSOC lancent un appel aux états membres ainsi qu'aux organisations internationales et autres pour qu'ils apportent toute l'aide possible afin de faire face aux suites de l'accident ".

"Une conférence pour les annonces de contributions, convoquée par l'Organisation des Nations Unies en septembre 1991, n'a permis de mobiliser que de très faibles ressources".

Ce programme de l'O.M.S. "a été conçu comme une activité systématique à long terme".

Il faudra connaître avec le plus d'exactitude possible les conséquences sanitaires de TCHERNOBYL. Un long suivi avec un protocole strict doit permettre de désintriquer les conséquences de l'état économique de ces pays et des autres pollutions.

Actuellement :

- 16 échographes ont été fournis par l'OMS
- instruments et trousse pour les titrages immunologiques et immunoenzymatiques destinés à explorer la fonction thyroïdienne
- 100 professionnels nationaux ont reçu une formation à l'utilisation des nouveaux instruments . Certains ont bénéficié de bourses pour étudier à l'étranger
- des accords ont été conclus avec les établissements d'autres pays pour la formation des spécialistes aux nouvelles techniques .
- un important soutien informatique a été fourni par l'OMS
- des spectromètres gamma portatifs
- des dosimètres à thermoluminescence

- . des spectromètres RPE pour la dosimétrie rétrospective
- . un cytoscan pour l'analyse des aberrations chromosomiques stables

Cette aide est répartie sur les trois pays.

Elle est encore, c'est évident, nettement insuffisante par rapport aux besoins de chaque pays. Dans notre exposé nous vous avons cité certaines de nos constatations sur place en BELARUS :

- pas d'iode radioactif à visée thérapeutique dans le seul centre d'Oncologie de cette république.
- manque de marqueurs pour les analyses de la fonction thyroïdienne et ce, à l'hôpital régional d'une Région possédant de larges zones contrôlées et des zones évacuées .
- manque impressionnant de médicaments de bases tels : antibiotiques, cortisones, bronchodilatateurs, insulines, anesthésiques...

La participation de chacun, selon ses propositions et possibilités est donc nécessaire et urgente.

Sous peine de devoir être d'accord avec une remarque de L'IPSN, page 15 de son rapport (2). Nous objectons seulement avoir effectivement constaté une bonne infrastructure informatique :

"Malheureusement, malgré les déclarations d'intention énoncées par les uns et les autres, tout reste à faire, et sept ans après, il est à craindre que le retard pris ne puisse être comblé que très difficilement".

Chaque projet doit être évidemment coordonné ou intégré au programme de l'O.M.S., afin de travailler tous dans la même directive et mettre en commun les résultats respectifs.

La Région NORD-PAS DE CALAIS pourrait envisager une intervention sur trois volets, en fonction de notre législation.

- Une aide médicale rapide pour améliorer le pronostic vital des cancers de la thyroïde chez les enfants .

* soit sous forme d'un contrat de coopération avec notre C.H.R. afin d'accueillir et traiter, selon le même type d'accord qu 'ESSEN, un certain nombre d'enfants par an ayant des métastases.

* soit fournir de l'iode radioactif à ce Centre d'Oncologie de MINSK qui couvre toute la république .

- Une coopération médicale à court terme pour un échange d'expérience et de technicités .

* jumelages d'hôpitaux de notre Région avec des structures équivalentes de la Région de MOGHILEV. Cette option permettrait d'établir des contacts serrés, avec accueil respectif de confrères .

* aide médicale
 - bien ciblée apportant les médicaments de base, selon les besoins effectifs de ces structures hospitalières respectives.

- apportée sur place, accompagnée d'un médecin ou au minimum de fiches signalétiques des médicaments apportés en cyrillique et en anglais.

* parrainage de certains enfants malades, par des familles françaises, qui voudront bien prendre en charge le coût journalier de leur traitement.

Le coût d'un traitement hormonal substitutif thyroïdien, obligatoire après thyroïdectomie n'est que de quelques francs par jour.

Notre Région accueille depuis trois ans des enfants des zones contaminées de MOGHILEV, ainsi que des enfants originaires de PRIPYAT (ville évacuée) d'UKRAINE.

Ces opérations d'accueil, à visée sanitaire plus qu'humanitaire, permettent à ces enfants d'éliminer une partie du Cesium radioactif qu'ils ont accumulé, en vivant un minimum d'un mois en région saine.

La BELGIQUE et l'ALLEMAGNE organisent de mêmes opérations.

Ces accueils ont beaucoup sensibilisé notre Région qui compte d'ailleurs beaucoup d'habitants d'origine slave.

Il ne fait aucun doute que cette idée de parrainage pourrait rencontrer un vif succès.

- Une coopération à long terme.

- * dans le cadre du suivi épidémiologique des populations exposées
- * dans le cadre du suivi de l'écosystème en zones contaminées .

Ces données seront très précieuses, afin d'améliorer encore les mesures de radioprotection en cas de nouvel accident nucléaire.

A VICENNE se tient à la disposition du CONSEIL REGIONAL afin d'aider à la mise en place des premiers choix décidés.

Nos différents contacts en BELARUS, que nous n'avons pas tous détaillés puisque ce premier exposé ne traite que de la thyroïde, sont à même de faciliter cette tâche .

V BIBLIOGRAPHIE

- 1) KAZAKOV V., DEMIDCHIK E., ASTAKHOVA L. 1992 - Thyroid cancer after Chernobyl, *Nature*, **359**, 21-22 (cf.annexe 1).
- 2) IPSN. 1993 - Tchernobyl 7 ans après. Mission communication. 45 pp.
- 3) BERTIN M. 1991 - Les effets biologiques des rayonnements ionisants. Edition Gédim, Saint Etienne ; éd. SODEL Paris, nouvelle édition modifiée.
- 4) RADIOPROTECTION 1992 - Revue de la Société Française de Radioprotection, vol 27, Numéro 3, juillet septembre.
- 5) PARMENTIER C., MOUTET A., PARMENTIER N., SCHLUMBERGER M., NENOT J.C., SIMONET M.L., KOUCHNER B. 1991 - Tchernobyl 5 ans après. Revue du Praticien. **41**, 20.
- 6) O.M.S., W.H.O.S 1993 - Programme International sur les Effets Sanitaires de l'Accident de TCHERNOBYL. Rapport EB91/14, 30/11/92. Communiqué de presse OMS/32 du 23/4/93.
- 7) Projet International Tchernobyl A.I.E.A.- Evaluation des conséquences radiologiques et mesures de protection.Rapport du Comité Consultatif International. Publication Moscou 1991.
- 8) HUBERT D. 1991 - Les risques de l'iode radioactif, modalités de prévention Le Concours Médical : " Risques d'irradiation ", supplément au N°22, 22/6/91, vol 113.
- 9) G.S.I.E.N. - Traduction d'un texte d'Edward RADFORD président en 1979, du 3° comité BEIR de l'Académies des Sciences des ETATS-UNIS. Résultat d'un travail de plusieurs années à la fondation RERF d'Hiroshima. Gazette Nucléaire 84/85, janvier 88, pages 3 à 9.
- 10) BELBEOCH R., - Les effets biologiques du rayonnement. Stratégies Energetiques, biosphère et société, 15 - 19.
- 11) RON E., MODAN B.& al. 1989 - Thyroid Neoplasia following Low-Dose Radiation in Childhood. *Radiation Research*, **120**, 516 - 531.
- 12) BELBEOCH B.1992 - En Biélorussie : cancers de la thyroïde chez les enfants. Gazette nucléaire, **119/120**, 6 - 9.
- 13) MSIKA Ch . 1988- Traitement de l'hypothyroïdie : le temps perdu ne se rattrape pas. Article de présentation d'un article et éditorial consacré à ce sujet dans le New England Journal of Medicine. Le Quotidien du Médecin, **4037**, 17.
- 14) Journal Hebdomadaire des Médecins de la C.E.I. 1992- **84**, 11.
- 15) GUIRAUD R., REGIS H. & al. - Les professions de santé et l'exposition de l'Homme aux rayonnements ionisants. Hôpital de Rangueil - 1 av. J. Poulhès - TOULOUSE. Service de Médecine Nucléaire.
- 16) VERGNES R. - Radiopathologie et Conduite Pratique. Bulletin du Conseil départemental de l'Ordre des Médecins du Nord, mars-avril 1993, **63**.
- 17) HERR J.F. 1990- La contamination interne et l'avenir. Stratégies Energétiques, biosphère et société, **2**.

- 18) Projet de proposition de Directive du Conseil fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants. BRUXELLES, le 6/7/92, SEC(92) 1322 final. Commission des Communautés Européennes.
- 19) 29ème Rapport de la Commission Fédérale de Surveillance de la Radioactivité SUISSE
Document fourni par la CRII-RAD (Commission de Recherche et d'Information de la Radioactivité).

ANNEXE 1

Thyroid cancer after Chernobyl

SIR — We would like to report a great increase in the frequency of thyroid cancer in children in Belarus, which commenced in 1990 and continues. Table 1 shows the incidence of thyroid cancer in children in the six regions of Belarus and Minsk City from 1986 to the end of the first half of 1992. It can be seen that the overall incidence rose from an average of just four cases per year from 1986 to 1989 inclusive, to 55 in

problems, and is placing great strains upon the health services of our new country. It also provides an opportunity, which we hope will not be repeated, to study the consequences of major exposure of a population to isotopes of iodine from fallout. We are collaborating with several international groups and are preparing detailed reports of various aspects of the problem.

We believe that the only realistic

TABLE 1 Incidence of thyroid cancer in children in Belarus

Region of Belarus	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992*	Total
Brest	0	0	1	1	6	5	5	18
Vitebsk	0	0	0	0	1	3	0	4
Gomel	1	2	1	2	14	38	13	71
Grodno	1	1	1	2	0	2	6	13
Minsk	0	1	1	1	1	4	4	12
Mogilev	0	0	0	0	2	1	1	4
Minsk City	0	0	1	0	5	2	1	9
Total	2	4	5	6	29	55	30	131

* Six months of 1992.

1991 and is projected to be not less than 60 in 1992. This increase is not uniformly distributed across the country; for example, there is no significant increase in Mogilev, Minsk City or Vitebsk. By far the greatest increase is seen in the Gomel region, from one or two cases per year to 38 in 1991, and a less obvious increase is seen in the Brest and Grodno regions.

The Gomel region lies immediately to the north of Chernobyl and is known to have received a high level of radioactivity as fallout after the breakdown of reactor number 4 on 26 April 1986. The plume passed first over the Gomel region in the first few hours after the major release of radioactivity, and then over the Brest and Grodno regions. The fallout contained large amounts of ¹³¹I and significant amounts of the short-lived isotopes of iodine, although these were too short-lived to be measured.

We have classified the tumours according to the World Health Organisation classification (2nd edn) and find that virtually all are papillary carcinomas (128 of 131). They are, however, relatively aggressive, as can be seen from Table 2. Fifty-five of the 131 cases showed direct extension to the perithyroid tissues and six distant metastases, mostly in the lungs. It can be seen that only about 23 per cent were less than 1 cm in diameter. One of the children has died at seven years of age and ten others are seriously ill.

The occurrence of this increase in thyroid cancer in children within a few years of exposure to radioactive isotopes of iodine is unexpected, but real. It poses both humanitarian and scientific

explanation for the increase in the frequency of thyroid cancer is that it is a direct consequence of the accident at Chernobyl.

Vasilii S. Kazakov
Ministry of Health of Belarus,
House of Government,
220010 Minsk, Belarus
Evgeni P. Demidchik —
Thyroid Tumour Centre,
F. Skorinay Avenue 64,
220600 Minsk, Belarus
Larisa N. Astakhova
Radiation Medicine Institute,
Masherov Avenue 23,
220600 Minsk, Belarus

SIR — We have recently visited Belarus under the auspices of the WHO regional office for Europe and the Swiss government, and have had the opportunity to see some of the children with thyroid cancer, to study the pathology of the cases and to examine the relevant data.

We examined 11 children who had had operations for thyroid carcinoma and were now hospitalized for post-operative management or evaluation of metastatic disease. We were shown the complete records for these patients, including X-rays and echograms before and after treatment. All were diagnosed during the past 3 years, eight having been living in the Gomel region at the time of the Chernobyl accident and two in the Brest region. The age at diagnosis of the six females and five males was between 4 and 13 years of age; the youngest was born two days after the accident.

We have studied the histological slides from 104 cases of children from Belarus in whom the diagnosis of thyroid carcinoma had been made since January 1989. We agree both with the diagnosis of malignancy and of the type of malignancy in 102 of the cases. We also examined the data on the incidence of thyroid carcinoma in Belarus. There is a marked increase in frequency from 1990 onwards over the average for the years from 1986 to 1990. This increase started only 4 years after the Chernobyl accident, a surprisingly short time by comparison with studies of thyroid carcinoma that have followed exposure to external radiation in infants^{1,2}. Of the children with thyroid carcinoma in Belarus since 1990, the eight youngest at exposure were *in utero*, but were more than 3 months of fetal age at the time of Chernobyl. The fetal thyroid is known to start concentrating iodine at 12–14 weeks of gestation.

We do not believe that increased ascertainment of cases could have played more than a minor role in the recorded incidence of thyroid carcinoma. The proportion of resected nodules that are malignant is high and the type of tumour is aggressive. The ratio of thyroid carcinoma in children to that in adults has increased dramatically, although there are now signs that the incidence in patients over the age of 15 is beginning to increase. The rate is greatly in excess of the reported incidence of this disease

TABLE 2 Extent of spread (TNM classification) of thyroid cancer in children

TNM symbol	Total number of cases	Lymph node metastases		
		None (N 0)	Ipsilateral (N 1a)	Other (N 1b)
Tumour size				
<1 cm	T1	30	17	10
1–4 cm	T2	33	17	9
>4 cm	T3	7	3	4
Extending to surrounding tissues	T4	55	14	18
Distant metastases	M1	6	1	1
Total	131	52	41	38

Classification by TNM Atlas, 2nd edn, ed. Sobin, R. et al. UICC, Springer, Berlin, 1990.

in children under 15 years of age, which is of the order of 1 per million per year¹⁻⁶. In the Gomel region (total population about 2.5 million), the region of Belarus that received the highest fallout from Chernobyl, the incidence in 1991 and the first part of 1992 is approximately 80 per million children per year.

It is generally accepted that external radiation to the neck is associated with an increased incidence of thyroid carcinoma in man, and there is an increased sensitivity of the infant thyroid to the carcinogenic effect of radiation⁷. In some animal studies, but not all^{8,9}, external radiation is found to be a more effective carcinogen for the thyroid than ¹³¹I. Clear evidence that the diagnostic or therapeutic use of radioiodine in man carries a carcinogenic risk is lacking^{10,11}, and ¹³¹I has provided a safe and effective treatment of Graves' disease in adults, although it is rarely used in young children.

The combination of the high level of exposure to radioactive fallout and the numbers exposed within a short time after its release makes the Chernobyl accident an unprecedented event. In the Marshall Islands, although the doses were probably comparable, the number of people exposed was several orders of magnitude smaller¹². In the case of the accident at Windscale (now called Sellafield), the number exposed was substantial but the doses were smaller¹³, and no adequate study of any long-term thyroid effects has yet been reported. Other studies of fallout from weapons and of nuclear accidents (such as on Three Mile Island) have yielded inconclusive evidence. A close relationship between radiation dose and the incidence of thyroid carcinoma has been documented in atomic bomb survivors in Japan¹⁴, but the radiation received was mostly external and the contribution from fallout is uncertain.

We believe that the experience in Belarus suggests that the consequences to the human thyroid, especially in fetuses and young children, of the carcinogenic effects of radioactive fallout is much greater than previously thought. Studies of the Marshall Islanders, of the atomic bomb survivors and of the effects of external radiation on the thyroid suggest that the incidence of thyroid cancer in Belarus will be raised for many years.

The accident and its impact on Belarus poses a challenge to the international community to help, both in dealing with the extensive present and future public health consequences, and in promoting research for the understanding of the basic processes underlying the phenomenon. Understanding the consequences of Chernobyl will provide an important basis for preventive action in future.

Kolth Baverstock

WHO European Centre for Environment and Health.

00156 Rome, Italy

Bruno Egloff

Pathology Institute, Kantonspital,

S401 Winterthur,

Switzerland

Aldo Pinchera

Institute of Endocrinology,

University of Pisa, 56100 Pisa, Italy

Charles Ruchti

Pathology Institute, University of Berne,

3010 Berne, Switzerland

Dillwyn Williams

Department of Pathology,

University of Wales College of Medicine,

Heath Park,

Cardiff CF4 4XN, UK

High-energy cosmic-ray origin

SIR -- Although we have reasonable ideas about the origin of low-energy cosmic rays¹, there is considerable difficulty in determining their origin at the highest energies, above 10^{18} eV. Bryant *et al.*² have now suggested that these particles arise from a stochastic Fermi-type acceleration within our Galaxy, but we believe that there are serious problems with this hypothesis.

Bryant *et al.* treat the excess number of increasing energy scatterings, referred to as x , as a random variable instead of adopting its usual fixed average value³. They invoke a stochastic process whereby the acceleration can be unusually rapid for the particles in the high-energy wing of the statistical energy distribution, which they call 'high-flyers'.

Although it is true that the original theory can be improved in the sense of deriving a flatter energy spectrum, the

maximum energy is inviolate, being determined by the product of magnetic field and the linear dimension of the scattering centres. Unfortunately, and surprisingly, Bryant *et al.* choose the expectation value of x to be zero instead of βN_0 (β is the velocity of the scattering centres and N_0 the mean number of collisions) and this causes a steeper spectrum, with index for the differential spectrum of $\gamma = 1 + \sqrt{1/(2N_0\beta^2)}$. The accurate value is, in fact,

$$\gamma = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{1}{N_0\beta^2}} \right)$$

In the event, Bryant *et al.* chose values for the parameters in their analysis which give rise to a spectrum identical in form to the standard Fermi value! Thus the novelty of the approach is lost.

More seriously still, there are problems with the adopted parameters. To accelerate particles to energies of 10^{18} eV or so, Bryant *et al.* take the following values for the scattering centres (or 'clouds'): radius $a = 10^{19}$ cm, mean spacing $d = 10^{20}$ cm, magnetic field $B_0 = 6 \times 10^{-5}$ gauss, velocity through the Galaxy $\beta c = 0.1c$. We argue that these values differ from the observational ones, dramatically, in the following ways.

(1) The mean energy density of the magnetic field averaged over the Galaxy would be 4×10^5 eV cm⁻³ for a more reasonable set of parameters, $a = \beta d$, $\beta = 10^{-3}$ (at the expense of a maximum energy of 2×10^{16} eV). These values are to be compared with ~ 1 eV cm⁻³ for gas motions in the interstellar medium, in starlight and in the cosmic background themselves.

(2) The irregular component of the galactic magnetic field would be $B_0 a \beta d = 6,000$ μ G on a scale $L = 50$ kpc, to be compared with 5 μ G inferred from the Faraday rotation measure of nearby pulsars^{4,5}, assuming a single-cell model for the field.

(3) The product of field times linear dimension, 180 mG pc, is very much greater than any known extended field in the Galaxy.

(4) In any reasonable model of the nature of the 'clouds', they will contain considerable masses of (ionized) gas, their consequent total mass and kinetic energy would be exorbitant for the clouds would be completely unstable.

We believe that second-order acceleration may work below 10^{17} eV in our Galaxy, an energy set by the Larmor radius of the particle trajectories, but that only a very small fraction of the particles are accelerated in this way. In fact, due to the well-known energy-dependent escape time, important contributions may be made by energies below a much lower limit.

1. Shost, R. E. *et al.* *J. Natn. Cancer Inst.* 74, 1177-1184 (1985).

2. Ren, E. *et al.* *Radiat. Rep.* 120, 516-531 (1989).

3. Bryant, P. D. *et al.* *Int. J. Epidemiol.* 18, 546-555 (1989).

4. McWhirter, R. R. & Prudschnevy, A. L. *Int. J. Cancer* 45, 1002-1005 (1980).

5. Young, J. L., Ries, L. G., Silverberg, E., Horn, J. W. & Miller, R. W. *Cancer* 58, 598-602 (1986).

6. Muir, C., Waterhouse, J., Mack, T., Powell, J. & Whorran, S. *IARC Sci. Publ.* no. 48, Vol. 2 (International Agency for Research on Cancer, Lyon, 1981).

7. National Council on Radiation Protection and Measurements NCRP report no. 80 (Washington DC, 1985).

8. Lee, W., Chincinelli, R. P., Chincinelli, H. & Jones, N. C. *Radiat. Res.* 92, 307-319 (1982).

9. Haim, L. E., Danielson, J., Danielson, A. & Lomax, G. *New Engl. J. Med.* 303, 1094-1097 (1980).

10. Haim, L. E. *et al.* *J. Natn. Cancer Inst.* 80, 1352-1358 (1988).

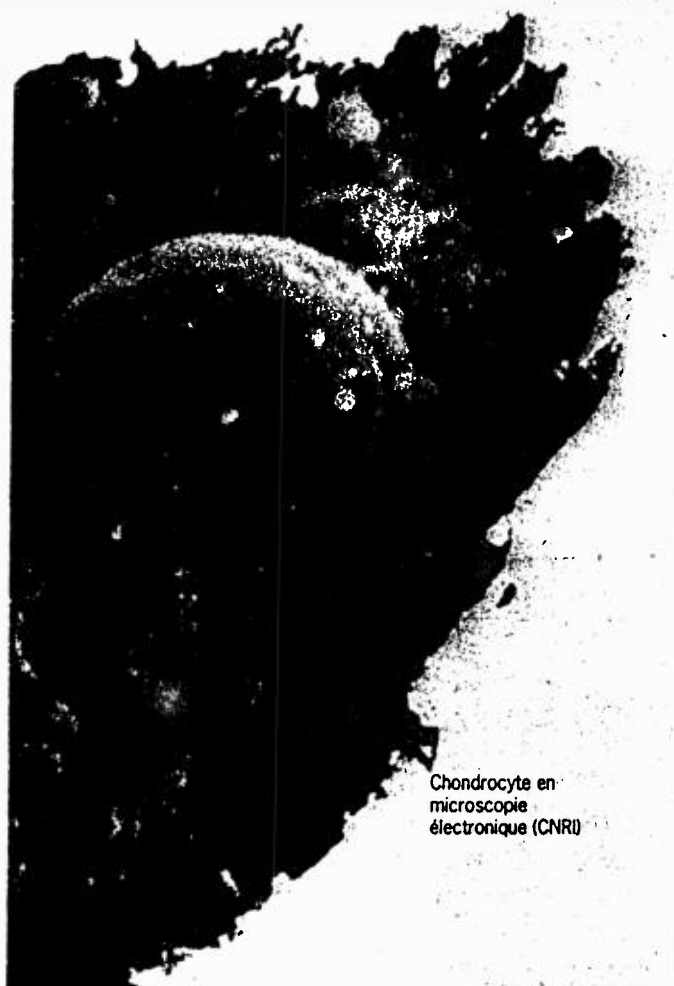
11. Lomax, G. A. *Endocrine and Metabolic Disorders: A Practical Approach* (P. F. Slater, Ed., New York, 1984).

12. Baverstock, K. J. & Vanden, J. *Health Phys.* 30, 129-134 (1976).

13. Zaki, H., Ishimaru, T., Hayashi, Y. & Tanaka, Y. *J. Natn. Cancer Inst.* 32, 127-132 (1968).

**GIE:
RCE**

lications aux
tels que,
la prise
du
minution du
chez les
DN



Chondrocyte en
microscopie
électronique (CNRI)

PECYTON

ILAGE PARATHYROÏDE

lines isolées du plasma de chevaux, préparées par injections d'extraits de
Excipient : glycérides semi-synthétiques, beurre de cacao, cire blanche,
rifiée q.s.p. 1 suppositoire terminé à 2 g environ. **Propriétés** : à visée anti-
tysaccharides et l'activité des chondrocytes. **Indication** : utilisé dans le
emploi et posologie : en général, la posologie conseillée est
nouvelé plusieurs fois par an. Coût du traitement journalier :
marché en 1961. Prix : 14,50 F (3 suppositoires) - 36,80 F
1, rue du Pont des Halles, Delta 109, 94536 Rungis Cedex.



Cancers de la thyroïde en Biélorussie : bizarre ?

Une étude qui montre l'augmentation du nombre de cancers de la thyroïde chez les enfants en Biélorussie vient d'être publiée dans *Nature*. Les chiffres sont assez impressionnants puisque le nombre de cas diagnostiqués annuellement serait passé de quatre en moyenne entre 1986 et 1989 à 56 en 1991. Face à cette information, certains scientifiques occidentaux sont quelque peu sceptiques. « D'une part, nous explique le Pr. Parmentier, chef du service de médecine nucléaire à l'Institut Gustave-Roussy (Villejuif), parce que les cancers de la thyroïde radio-induits apparaissent au minimum au bout de huit ans alors que ceux-ci sont apparus beaucoup plus tôt. D'autre part parce que l'autre conséquence des radiations qui normalement va de pair avec les cancers de la thyroïde et les précède, à savoir l'augmentation des leucémies aiguës, n'a pas été constatée dans cette région. » Il est possible encore que le fait de chercher des cancers de la thyroïde en fasse détecter un certain nombre qui seraient autrement restés quiescents pendant des années. Enfin, il semble que la mission européenne créée sur place, dirigée par un scientifique allemand, Brecht Kelleher, pour expertiser cette étude, ait quelques difficultés à obtenir les pièces anatomo-pathologiques. Sans doute est-il sage d'attendre les résultats de cette mission, qui devraient être connus dans quelques mois. [C.P.]

et cohérente. Les examens complémentaires sont souvent prescrits par le chirurgien avant que le malade ne voie l'anesthésiste. Dans 30 % des cas, le malade a reçu un protocole de prescription standardisé, ne tenant pas compte de ses antécédents.

Quels examens sont systématiquement demandés ? Il n'existe pas de règle, le choix dépendant essentiellement du type d'organisation des soins et des secteurs d'activité. Conscients de l'inutilité de l'examen de routine, les anesthésistes sont cependant prêts à affirmer que globalement un patient sur deux n'aurait besoin ni d'une radio des poumons, ni d'un ECG, ni d'un dosage d'hémoglobine... tous examens que la majorité des futurs opérés subissent.

Pourquoi un test plutôt qu'un autre ? Si 8 % seulement des patients ne bénéficient pas d'une numération plaquettaire, le temps de saignement n'est pas demandé aux trois quarts d'entre eux.

A quoi servent ces examens ? 25 % des anesthésistes ne peuvent citer qu'un cas où l'intervention a été

Des modalités débattues et standardisées

Les modalités de prescription font l'objet de mesures restrictives dans de nombreux pays. En effet, il a été prouvé que 60 % des examens demandés pouvaient être abandonnés sans risque pour le malade. Cela ne veut pas dire abandonnés pour tous, mais seulement pour ceux qui n'en ont pas besoin. En effet, 80 % des trois millions et demi d'interventions pratiquées chaque année en France se déroulent chez des sujets sains... en dehors de la pathologie qui les conduit sur une table d'opération.

Forts de ces constatations, les Anglais ont été les premiers en 1979 à supprimer le caractère systématique des examens préopératoires, en favorisant un bilan sélectif adapté au patient.

Ils ont été rejoints par les Etats-Unis, l'Australie, la Suède. En France la seule recommandation légale est d'offrir au malade une consultation avec l'anesthésiste, assez tôt avant l'intervention.

Cancers de la thyroïde après Tchernobyl

Le nombre des cancers de la thyroïde chez l'enfant a beaucoup augmenté depuis 1986 près de Tchernobyl. Il s'agit de formes particulièrement agressives.

En Biélorussie, tout près de Tchernobyl, les enfants, depuis quelques années, ont de plus en plus de cancers de la thyroïde. Le nombre de nouveaux cas chaque année, dans la population des moins de 15 ans, est passé de un cas pour un million à quatre-vingts cas pour un million. Ce sont cinq scientifiques européens qui l'affirment, après avoir étudié les données médicales locales.

Les effets cancérogènes des retombées radioactives sur la thyroïde, particulièrement celle du fœtus et du jeune enfant, se révèlent beaucoup plus importants qu'on ne l'avait d'abord imaginé.

Pour cette région, le nombre total de cas est passé de 2 en 1986, à 29 en 1990, 55 en 1991 et 30 pour les six premiers mois de 1992. La majorité des cas sont concentrés au nord de Tchernobyl, dans la région de Gomel qui a reçu des quantités particulièrement élevées de retombées radioactives.

Presque toutes les tumeurs sont des carcinomes papillaires, rapporte Vasili Kazakov, du ministère de la Santé. L'extension et la dissémination de ces tumeurs dans l'organisme semblent extrêmement rapides. Or le cancer de la thyroïde met plutôt une dizaine d'années à se développer après une exposition aux radiations, et

c'est généralement un cancer de bon pronostic, souligne le Dr K. Baverstock, membre de l'OMS, spécialiste des radiations et qui participe à cette enquête.

Bien qu'on n'affirme pas encore la relation de cause à effet entre Tchernobyl et ces cancers, la présomption en est très forte. Un argument de plus : parmi les enfants atteints, les plus jeunes n'étaient pas encore nés au moment de l'accident ; mais tous avaient plus de trois mois de vie utérine, et c'est l'âge auquel la thyroïde fœtale commence à fixer l'iode.

C. H.

British Medical Journal, n° 6854, vol. 205, p 601.

Thyroid cancer incidence

Ice-crystal growth and lectins

SIR — As mentioned in two recent contributions to Scientific Correspondence^{1,2}, the increase in the number of reported thyroid cancer cases in Belarus, particularly in Gomel^{3,4}, could have arisen from the effect of better reporting, heightened awareness and screening. To help interpret the Belarus results, we estimated the magnitude of the effect of screening in a cohort of children treated at the Michael Reese Hospital (by dose group category (less than 50 centigray) for benign head and neck diseases).

In 1974, newspapers in the United States were drawing attention to the excess of thyroid cancer among people in the United States after 1974 was even greater (see table). Our results were based on examination of adults; Mettler *et al.* have

INCIDENCE OF THYROID CANCER AND NODULES

Year of screening (All patients)	No. cases	Rate 10 ⁴ PY ⁻¹	No. nodules	Rate 10 ⁴ PY ⁻¹
Before 1974	109	25.8	260	42.3
1974-79	169	191.9	625	728.2
During and after 1980	31	69.8	158	392.2
(Patients receiving <50 centigray)				
Before 1974	18	140	40	197
1974-79	47	169.1	138	418.9
During and after 1980	9	68.1	40	235.1

Patients were treated with external radiation for benign head and neck conditions at Michael Reese Hospital.

* Includes patients with malignant and benign nodules, as well as patients with thyroid nodules not surgically removed.

† Gender and age adjusted to a person aged 30 years. PY, person years.

treated with head and neck radiation. At the same time, Michael Reese Hospital began a recall and screening programme for more than 5,000 people who had received radiation treatment. For 2,634 patients who were 15 years of age or younger at the time of treatment (mean age 4.3 years) and for whom thyroid doses were computed, information about the occurrence of thyroid nodules was obtained from a screening examination at the hospital or from a questionnaire (A.B.S. *et al.*, manuscript submitted). Surgically removed thyroid tumours reported in the questionnaire were histologically confirmed.

To evaluate the effect of screening, we compared incidence rates before, during, and after the active period of screening (1974-79), when the level of screening had subsided somewhat (after 1980). The 6-year period between 1974 and 1979 is comparable, in terms of screening effects, to the period after the Chernobyl accident (1987-92). As seen in the table, the adjusted incidence rates were much greater during the 1974-79 period than before 1974 (7- and 17-fold for malignant and all thyroid nodules, respectively). These increases are of the order of those seen in Belarus. The decline in incidence rates seen after 1979 probably reflects

SIR — The C-type lectin found in rattlesnake venom can modify the growth habit of ice crystals in a manner similar to that previously thought unique to fish antifreeze proteins (AFP)¹⁻³. Four main types of AFP have been identified in blood sera of various teleost fishes which protect fish from freezing by depressing the freezing temperature of their body fluids non-colligatively. These proteins act by preferentially binding to the basal planes of ice crystals, thereby modifying their growth habit to produce unique spicular, faceted structures rather than the usual smooth, non-faceted ones¹⁻³.

Recently, we reported that one of the AFP types (II) found in three distantly related fish species (sea raven, smelt and herring), has a structure similar to the carbohydrate-recognition domain (CRD) of calcium-dependent (C-type) lectins⁴. This prompted us to determine whether these lectins possess AFP-like properties. To this end, we used the lectin isolated from the venom of the rattlesnake (*Crotalus atrox*). This lectin is a dimer with a M_r of 28,000; the native form appears aggregated into a larger multimeric structure⁵. Each monomer consists of a CRD. The lectin was purified from snake venom by affinity chromatography essentially following previously described methods^{5,6}. Initial studies with this protein using a Clifton nanolitre osmometer did not reveal any non-colligative freezing point depression at the resolution of the device. However, using an apparatus that allows microscope examination of the freezing interface during unidirectional freezing under controlled temperature conditions (directional solidification stage)⁷, we find that the lectin does possess properties that so far have been unique to antifreeze proteins¹⁻³. Selected results of unidirectional freezing, with freezing velocities of 2.5 ± 0.7 mm min⁻¹ and temperature gradients of 15 ± 1 °C mm⁻¹, are shown in the figure.

The upper panel illustrates, in two ice crystals separated by a grain boundary, the planar ice-crystal morphology typical of pure water and aqueous solutions containing low concentrations of solutes. This particular result was obtained with a 0.71 mM solution of NaCl in distilled water. A similar morphology was also observed with distilled water; 2.5 mM NaCl and 5 mM CaCl₂; and 0.71 mM, 2.5 mM NaCl and 5 mM lactose. The smooth non-faceted morphology of the ice crystal suggests that the freezing interface is rough on an atomic or molecular scale, and that the growth rates are independent

rete in the right whale

Small arterioles were found only in association with nerve bundles. Lymphatic vessels were seen scattered throughout the organ, but no lymphoid nodules were found.

A striking feature of the rete is a massive innervation. This is probably from the second division of the trigeminal nerve which serves the upper jaw in all mammals, and may be for vascular control or for temperature sensing. There was an abundant distribution of encapsulated mechanoreceptors at the dermis-epidermis boundary, possibly for temperature or hydrodynamic flow sensing.

The histological composition and anatomical position of the rete strongly suggest a thermoregulatory function. The organ functions by flushing its surface with cold water when the mouth is open, accomplished by relaxing the internal musculature and allowing the venous retial structure to flood with hyperthermic blood. As cold water flows over the uninsulated gingival surface, heat is readily lost.

Whales do not have sweat glands in the skin. The intraoral rete is an adaptive organ in balaenid whales that allows them to control their internal temperature by losing heat to oceanic water in various circumstances. We suggest that the intraoral rete may be present within and restricted to the Balaenidae (right, bowhead and pygmy right whales).

T. J. Ford Jr
Department of Biology,
Boston College,
Chestnut Hill,
Massachusetts 02167, USA
S. D. Kraus
New England Aquarium,
Boston,
Massachusetts 02110, USA

1. Omura, H. et al. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.* 21 (Tokyo, 1969).
2. Ash-Upmark, E. *Acta Psychiat. Neurol. Suppl.* VI (1935).
3. Sluiter, E. J. *Whales* (Cornell University Press, 1962).
4. Galen. *De Usu Partium Corporis Humanus Libris* (ed. Kuhn, P.) IX cap. N. Medicor Graecor. Opera (Olms, Hildesheim, 1965).
5. Ommaney, F. D. *The Vascular Networks (Retia Mirabilia) of the Fin Whale (Balaenoptera Physalus)* (Discovery Reports, London, 1932).

Childhood thyroid cancer in Belarus

SIR — There is little doubt that the number of children reported to have thyroid cancer increased dramatically in radiation-contaminated areas of the Ukraine in 1990 (ref. 1) and in Belarus in 1990–91 (ref. 2).

It must be borne in mind, however, that intensive surveillance for thyroid cancer began in these areas in 1990 and that many of the cancers might perhaps never have been diagnosed otherwise. Histological examination of the thyroid from asymptomatic subjects is known to result in the detection of 'occult' papillary carcinomas which are indolent clinically and would probably never progress to cause frank symptomatic disease. At autopsy, the prevalence of occult papillary carcinoma is 2% at age 0–15 and 22% at age 16–30 (ref. 3). Most occult lesions found at autopsy with a diameter greater than 2 mm show invasion into the surrounding tissue⁴. Fewer than half the thyroid cancers which cause clinical disease are papillary⁵ and the fact that 128 out of 131 reported in Belarussian children were papillary carcinomas suggests that many, including those described as invasive, might be occult.

More information is needed on the way the thyroid cancers manifested themselves in children from Belarus, on the frequency of thyroid biopsies over time and in different regions, and on the geographical variation in reported thyroid cancer incidence. In particular, the following issues need to be addressed.

First, how many thyroid cancers in children manifested themselves with clinical

disease? How many cancers were picked up through investigation of asymptomatic thyroid enlargement? Has the number of thyroid biopsies in children increased over time and does this vary by region? Has the proportion of biopsies in which cancer was diagnosed changed over time and does it vary by region?

Second, what are the incidence rates of childhood thyroid cancer in each region? (It is unsatisfactory to report number of cases without referring to population size.) How do these relate to the overall pattern of radiation contamination in Belarus? If due to radiation, thyroid cancer incidence rates should be highest in the most contaminated districts (raions) of Gomel, that is, those which are very close to the Ukrainian border. Data on thyroid cancer incidence rates in each raion within Gomel are readily accessible and need to be reported.

Finally, an epidemic of thyroid cancer due to radiation exposure would be expected to continue over many years. It will be important to monitor trends in the future. The apparent increase in childhood thyroid cancer in the Ukraine and Belarus is of obvious concern, but it

1. Prisyazhuk, A., Pjatak, O. A., Buzanov, V. A., Reeves, G. K. & Beral, V. *Lancet* 338, 1334–1335 (1991).
2. Kazakov, V. S., Demidchik, E. P. & Astakhova, L. N. *Nature* 359, 21–22 (1992).
3. Franssila, K. O. & Harech, H. R. *Cancer* 58, 715–719 (1986).
4. Harech, H. R., Franssila, K. O. & Wasenius, V.-M. *Cancer* 56, 531–538 (1985).
5. Pettersson, B., Adami, H.-O., Wilander, E. & Coleman, M. P. *Int. J. Cancer* 48, 28–33 (1991).

NATURE • VOL 359 • 22 OCTOBER 1992

— Whales maintain a homeothermic body temperature by losing heat to the surrounding water. The skin of the flipper, dorsal fin and tail flukes are the most effective areas used for heat dumping.

The rest of the body is well insulated by subdermal blubber. Right whales (*Eubalaena glacialis*) have more of a problem maintaining a normal body temperature than other whales because they have a low surface area-to-volume ratio, extremely thick blubber, and no dorsal fin¹. The New England Aquarium, Boston, acquired a neonate right whale after it died (it had been found at Timberland Island, Georgia, in January 1990). Dissection of the whale revealed a previously undescribed organ, an intraoral rete, that aids heat loss.

A rete, a body of convoluted blood vessels commonly found in mammals to regulate blood and regulate blood flow², connects arteries to veins, arteries to arteries and veins to veins³. Retial bodies were described first by Galen⁴. The intraoral rete of the right whale runs the full internal length of the upper jaw, with a total length of 83.8 cm in an animal 4.12 m long. It is an elongated thin shape, terminating in two large lobes. These lobes occupy a large gap in the baleen filter array.

Gross sections revealed a twisted mass of blood vessels, some muscle and no blubber. The rete is associated with a notch in the prezygoid plate of the skull, which connects with the basicranial rete, observed by Ommaney⁵ at the base of the skull external to the foramen magnum, allowing control of temperature for blood entering the brain. The brain could be protected from hyperthermic blood flow, an important mechanism because the brain is easily damaged by high temperatures.

Microscopy revealed a complex structure. The surface was covered with stratified squamous epithelium. Smooth muscle was present in three orientations from the maxilla: longitudinal groups appeared to run the length of the organ at the lateral extremity, and three to five bands of smooth muscle crossed the width of the rete in the horizontal plane. Small muscles radiated vertically from the jaw, extending from the longitudinal groups to the dermis. Very little areolar tissue was found.

Veins dominated the vascular structures. The lining of many veins resembled the transitional epithelium of a bladder. Cells were piled on each other in collapsed vessels that were clearly incapable of much larger volumes. Arteries were clearly under-represented.

is premature to attribute it entirely to the Chernobyl accident.

Valerie Beral

Gillian Reeves

Imperial Cancer Research Fund,

Cancer Epidemiology Unit,

University of Oxford,

The Radcliffe Infirmary,

Oxford, OX2 6HE, UK

SIR — V. S. Kazakov *et al.* and K. Baverstock *et al.* (*Nature* 359, 21–22; 1992) report a sudden, unexpectedly large increase in the number of thyroid cancer cases in children in some areas of Belarus, starting about four years after the Chernobyl accident — considerably earlier than expected. The data provided in these reports are limited and preliminary in that they do not allow one to state whether the suggested increase in thyroid cancer cases is unequivocally attributable to radiation exposure. Many questions need to be answered, including the following.

Information on radiation dose (not reported by either Kazakov *et al.* or Baverstock *et al.*) is critical in determining the relationship to radiation exposure. In the case of children in Belarus, the focus of interest is the internal radiation exposure from radioactive iodine. However, several dosimetric problems remain. For example, it is difficult to examine the relative contribution of ^{131}I and other short-lived radioiodines in exposed individuals. Also, uptake and elimination rates of iodine will be affected by iodine deficiency, which may occur in children from some of the affected areas, further complicating dose estimation. Efforts are now being undertaken by various groups to reconstruct the radiation doses of exposed individuals, including thyroid doses in children in the affected areas. It would be worthwhile to determine the thyroid cancer incidence in those children in Belarus for whom reliable thyroid doses are available.

Another question is whether the increased number of thyroid cancer cases reported in recent years really represents an increased incidence of this disease in a defined population. Efforts undertaken by expert pathologists to verify diagnoses is obviously an important first step in trying to answer this question. Detection of thyroid cancer is highly dependent on the intensity of medical screening because many of these cancers are clinically dormant and progress very slowly. Any attempt to estimate the true incidence of thyroid cancer after Chernobyl should carefully consider the potential effect of the increased general concern over thyroid cancer and the introduction of widespread medical screening for this cancer in the affected areas. The intensity of case ascertainment may also vary in different areas. It

is important to undertake a systematic ascertainment of cases, including thyroid tumours and other thyroid disorders. Kazakov *et al.* and Baverstock *et al.* seem to downplay the role of improved case ascertainment as the explanation for the increased number of recorded cases, but we do not know how many of the recorded cases were detected as a result of the medical screening and how many cases clinically manifested themselves. Finally, and most important, how will these numbers be expressed in terms of incidence rates in exposed and non-exposed populations?

We fully agree with Baverstock *et al.* that "understanding the consequences of Chernobyl will provide an important basis for preventive action in future". However, we would add that studies of these consequences must be carefully pursued and based on scientific methodologies. One should not be overly alarmed, nor feel unjustifiably secure, on the basis of evidence that is not definitive. As in the past, our foundation is prepared to make its expertise, obtained in our long years of research on atomic-bomb survivors, available to assist in resolving some of the problems we have identified above.

I. Shigematsu

J. W. Thlessen

Radiation Effects Research Foundation,

5-2 Hijiya Park,

Minami-Ku,

Hiroshima, 732 Japan

DNA fingerprints of cell lines

SIR — Few will disagree with the view expressed by researchers at the European Collection of Animal Cell Cultures (ECACC) that DNA profiling will transform authentication of cell cultures¹. But when? For the technique to fulfill its undoubted potential requires persuading originating investigators to publish DNA profiles of cell lines — itself contingent on standardization of probes and methods. Neither prospect is in sight. Hitherto, DNA profiling has been only fully effective in revealing those (presumably infrequent) contaminations occurring after accession of cell lines by cell banks themselves.

Although original cell lines will have highly specific DNA profiles, in the absence of any reference standards, these cannot be used *per se* to exclude contamination by unknowns. By contrast, isozyme typing (for quick and inexpensive species confirmation), cytogenetics (derived by the ECACC) or immunophenotyping (which they do not perform) are able to yield early clues to possible contamination. In this cell bank

we have been able to detect contaminated, wrongly identified or incorrectly characterized cell lines using some or all of these methods together with DNA profiling. Given the wide variety of cell lines held by large facilities, no single method could cope with the almost unlimited possibilities for contamination — a point emphasized by the US Foods and Drugs Administration in its guidelines for authenticating cell lines.

The ECACC's conclusion that cytogenetics lacks the capacity to provide "new approaches" for characterizing cell lines is open to question. The development of chromosome "painting" by fluorescent *in situ* hybridization allows for the first time the unambiguous identification of marker chromosomes and small unbalanced translocations (notorious bugbears of permanent cell lines) — and is potentially amenable to a far higher degree of automation than possible hitherto.

It remains to be seen whether the present domination by commercial interests of probe methodologies will promote or hinder standardization. Until then cell banks would be wise to hold on to their microscopes (and their DNA samples).

Roderick A. F. MacLeod

Dept of Human and Animal Cell Cultures,
German Collection of Microorganisms and
Cell Cultures,

Mascheroder Weg 1B,

D-3300 Braunschweig, Germany

STACEY *ET AL.* REPLY — MacLeod's comments, although valid in some circumstances, can only serve to mislead if, as in our article¹, the problem of identity testing the increasing diversity of cell cultures is to be addressed. Our conclusions were drawn from experience in a service department handling 1,100 different cell lines from at least 44 different animal species, which represents a wider range than that experienced in many laboratories. Few, if any, publicly funded culture collections have the necessary resources to carry out diverse and time-consuming cytogenetic techniques such as chromosome painting, fluorescence-activated chromosome sorting or analysis of interphase nuclei.

It is our experience that scientists need their cultures "this week" and although it is necessary to be pragmatic to meet this demand, it does not have to be at the expense of quality. We cannot attempt to duplicate depositors' research analyses; nevertheless we can maintain each culture stably and use a combination of isoenzyme analysis and DNA fingerprinting to identify cultures and exclude cross-contamination. Additional techniques (for example immunological analysis) are used when they are considered to be essential². Therefore the

ANNEXE 2

LES UNITES DE MESURE

LA RADIOACTIVITE D'UNE SOURCE (objet ou surface)
se mesure en BECQUERELS ou CURIES

1 Becquerel = Une désintégration par seconde

Le Curie est l'ancienne unité de mesure, énorme par rapport au Curie

1 Ci = 37 milliards de Bq
unité plus adaptée pour mesurer les rejets énormes d'un accident nucléaire

pour les surfaces contaminées, le calcul est fait en Ci / km²
MegaBq / m² 1 Ci / km² = 37 KBq / m²

LA DOSE ABSORBEE = Quantité d'énergie perdue dans la matière qui reçoit cette radioactivité, donc la quantité d'énergie communiquée à l'unité de masse du milieu irradié

se mesure en GRAYS ou en RADS

1 GRAY = 100 RADS

LES EFFETS BIOLOGIQUES SUR LE CORPS

se mesure en SIEVERTS ou en REMS

1 Sievert = 100 Rems

pour tenir compte de l'effet biologique d'une dose absorbée, en fonction de sa nature, car tous les rayonnements n'ont pas la même nocivité ; on "corrige" par un facteur de Qualité Q.

Q = 1 pour les rayons X, Beta, Gamma
Q = 20 pour les rayons Alpha
Q = 2,3 pour les Neutrons lents
Q = 10 pour les Neutrons rapides, les Protons

$$H (Sv) = D (Gy) \times Q$$

LES PERIODES

PERIODE PHYSIQUE durée après laquelle l'activité d'un radioélément a diminué de moitié

cette période est immuable, elle dépend des caractéristiques physiques du radioisotope.

PERIODE BIOLOGIQUE = demi vie biologique

durée après laquelle la moitié de la quantité du radioélément a été éliminée de l'organisme qui l'a incorporée

PERIODE EFFECTIVE = est la combinaison des deux décroissances physique et biologique selon la formule :

$$1/P \text{ effective} = 1/P \text{ physique} + 1/P \text{ biologique}$$

La période effective est toujours plus courte que la plus courte des deux autres périodes

Radionucléide	P phys.	P bio.	P eff.
Iode 131	8 jours	120 jours	7,5 jours (gl. thyroïde)
Cesium 137	30 ans	70 jours	- de 70 jours (corps entier)
Strontium 90	28 ans		16 ans (os)

MODALITES DE L'IRRADIATION

- si la source est située à l'extérieur du corps humain
c'est une irradiation externe
- si la source est déposée sous forme liquide ou solide (poussières) sur la peau
c'est une contamination externe
- si la source rentre dans l'organisme, par inhalation ou ingestion ou par une plaie ouverte
c'est une exposition interne par :
contamination interne

TRANSFERT DES RADIONUCLEIDES DANS L'ENVIRONNEMENT

la dispersion dans l'air et/ou dans l'eau de radionucléides conduit à devoir envisager toutes les voies possibles de contamination des organismes vivants.

c'est une atteinte de tous les maillons de la chaîne alimentaire. Elle va dépendre de la nature des sols et sous-sols contaminés, de la capacité variable selon les espèces de végétaux et animaux à concentrer cette radioactivité.

EX. : - les argiles retiennent et concentrent les isotopes du Cesium

- le thym concentre plus le cesium que le foin, mais tous les légumes captent ce radioisotope. D'autant plus qu'ils ont de larges feuilles .
Dans les semaines qui ont suivi l'accident de TCHERNOBYL, le thym a été utilisé comme "bioindicateur" car ayant la capacité de concentrer ce Cesium .

N.B. : Les résultats des analyses de différents thym ont confirmé la présence de Cesium postTchernobyl dans les sols français. Bien évidemment, le thym était pris comme révélateur de cette présence.

Il était très discutable d'en informer la population en calculant la quantité nécessaire à consommer pour atteindre la Limite Annuelle d'Incorporation fixée à 400.000 Bq/an
Cette quantité était par exemple de 400 Kg de thym par an contaminé à 1000 Bq /kg ...

Etant bioindicateur, la mesure de sa contamination indiquait surtout la possibilité de contamination des autres végétaux.

Bien évidemment, personne ne consomme une telle quantité sur un an ... Mais une telle présentation pouvait tendre à minimiser le problème.

Les calculs nécessaires de radioprotection de Santé Publique sont en fait la somme des taux de contamination de tous les aliments consommés contaminés en moyenne par un habitant et par jour . A partir d'un profil type de consommation de légumes (et lesquels), de viande, de lait.

- les mollusques et crustacés d'eau douce ou salée ont aussi des facteurs de concentration de :

 - 1000 pour l'iode

 - 4000 pour le strontium

- les bovidés fixent comme nous principalement dans leur tissu musculaire le césium, dans leur tissu osseux le strontium .

Le lait devient également un important vecteur de contamination. Chèvres et brebis donnant peu de lait, celui-ci est 5 à 10 fois plus contaminé que le lait de vache .

Le gibier concentre 5 à 20 fois plus que le porc ou le bœuf (17) (fig.5).

LIMITES MAXIMALES ADMISSIBLES

Pour ne pas dépasser la limite annuelle de dose définie par la C.I.P.R. (Commission Internationale de Protection Radiologique) pour le public :

- à 5 mSv/an en FRANCE jusqu'à présent

- sans doute bientôt à 1 mSv/an (18)

Il est calculé des normes de contamination des produits de consommation à ne pas dépasser.

En mai 1986, le lait ne devait pas dépasser 500 Bq/l d'iode 131 : Norme C.E.E.

Pour une dose de 1mSv/an, la norme doit être de 100 Bq/l d'iode131 (pour les enfants)

Ces normes doivent tenir compte de l'âge des individus susceptibles d'être exposés.

Ces limites dérivées ont eu des valeurs qui ont été modulées au cours du temps au fur et à mesure de l'évolution de la catastrophe.

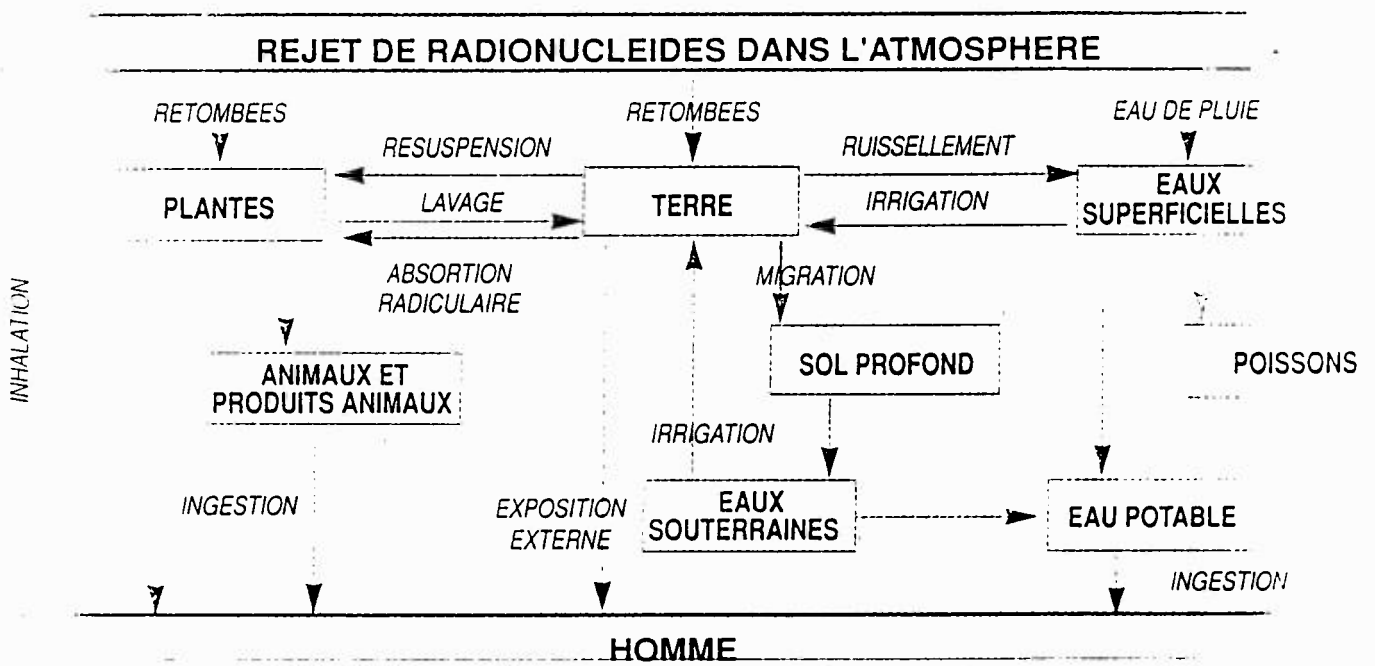


Figure 5 : Schéma du transfert jusqu'à l'homme de radionucléides rejetés dans l'atmosphère (15)

ANNEXE 3

PROPOSITIONS DE LA FILIALE DE MOGHILEV DE L'INSTITUT DE RECHERCHE MEDICAL DES RADIATIONS pour réaliser des recherches communes avec les médecins du NORD PAS-DE-CALAIS, concernant l'étude des conséquences médicales de la catastrophe de TCHERNOBYL.

En nous basant sur l'importance significative des résultats des recherches sur l'état de santé de la population, qui a souffert de la catastrophe de TCHERNOBYL, et en vue d'une collaboration médicale avec la FRANCE, nous proposons de réaliser éventuellement des recherches communes selon les directions suivantes :

- 1- Etude de l'état immunitaire et de pathomorphose clinique, liée à celui-ci, de certaines maladies (par exemple, pathologies de la glande thyroïde, pathologie rénale ...)
- 2- Etude comparative de l'état morphofonctionnel du système thyroïdo-hypophysaire
- 3- Etude comparative de l'hématopoïèse
- 4- Etude épidémiologique et diffusion des méthodes de diagnostics, de traitement, et de prophylaxie des maladies, liées à l'écologie (intoxications chroniques par métaux lourds)
- 5- Etat fonctionnel des Polynucléaires du sang dans le processus de coagulation chez les habitants des régions contrôlées et des liquidateurs .
- 6- Etude de l'efficacité de différentes méthodes de médecine "non médicamenteuse" (adsorbants...) sur l'état de ce qui est étudié aux points 1 et 4

En cas d'accord du côté français, nous devons concrétiser les méthodes d'application des recherches selon chacune des directions choisies .

Dans l'espoir d'une collaboration fructueuse, je vous prie d'agréer mes salutations distinguées.

Le Directeur

V.A. OSTAPENKO



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ БССР

Могилевский филиал
научно-исследовательского института
радиационной медицины

Могилев, ул. Первомайская, 59.
Тел. 22-07-44; 22-27-27.
Р/л № 000361307 в Октябрьском ЖСБ
г. Могилева, МФО 407294

Магілёўскі філіял
навукова-даследчага інстытута
радыяцыйнай медыцыны

21'2000, г. Магілёў, вул. Першамайская, 59.
Тэл. 22-07-44; 22-27-27.
г. Магілёва, МФО 407294
Р/л № 000361307 у Кастрычніцкім ЖСБ

№ _____
На _____ от _____

г. Могилев

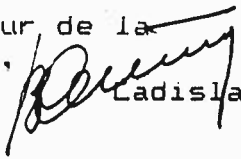
Управление Mogilevского филиала НИИ радиационной
медицины по проведению совместных исследований с
Францией провинции Па-де-Кале по изучению медицин-
ских последствий катастрофы на ЧАЭС.

Особая важность результатов исследования состояния здоровья
пораженного в результате катастрофы на ЧАЭС, для медицинских
служб Франции, мы предлагаем рассмотреть возможность проведения со-
вместных исследований по следующим направлениям:

- Изучение состояния иммунного статуса и связанного с ним клинического патоло-
гического заболевания (например, патология щитовидной железы, почек,
гипофизарное нарушение морфо-функционального состояния тиреоидно-гипофизар-
ной системы).
- Изучение эритроцитарного роста гемопоеза.
- Эпидемиологическое изучение распространенности методов диагностики, лечения
патологии экологически зависимых заболеваний (злокачественная, микроэлементозы, по-
сттравматическая интоксикация тяжелыми металлами).
- Иммунологическое состояние полиморфноядерных лейкоцитов крови в процессе про-
хождения в хителен контролируемых районов и ликвидаторов.
- Изучение эффективности различных методов немедикаментозной (афферентной) лече-
ния состояния изучаемого в пунктах 1-4 систем.
- Согласно французской стороне мы должны конкретизировать методики проведения
исследований по каждому из выбранных направлений.

С уважением и надеждой на плодотворное сотрудничество
Директор
Кандидат медицинских наук

В.А.Остапенко

Directeur de la
filiale,
M.D.  Ladislav Ostapenko

Могилевская областная больница
212026, Республика Беларусь, г. Могилев, ул. Бялыницкого-
Бирули, 12. Лаборатория радиоизотопной диагностики.
Mogilev Regional Hospital
212026, Republic of Byelarus, Mogilev, Byalinickogo-
Biruli st., 12. Laboratory of Radioisotope Diagnostics.
Tel. 26-36-14.

Dear French friends,

The Laboratory of radioisotope diagnostics of Mogilev Regional Hospital have been taking part in elimination of the Chernobyl disaster consequences since 1986. We examine the thyroid function in adults and children suffered from this catastrophe. Besides this few years ago we carried out very important diagnostic investigation - the pulmonary scintigraphy; we got valuable and useful data, especially in patients with the pulmonary artery thromboembolism. This investigation was performed by means the kits **TCK-5**. We applied special kits for regular detection of TSH, LH and FSH serum levels.

But nowadays owing to economic situation in our country the medical supply becomes awful and Byelorussian Ministry of Health Protection is unable to pay these kits. We must discontinue some important diagnostic tests.

Our double tragedy is that the victims of the system which led to the collapse of our health services and to the Chernobyl disaster are children - the hope and the future of our nation.

All above mentioned kits we received from France.

One kit TCK-5 consists of 5 vials with preparation. Having 15 - 20 kits we will be able to perform the pulmonary scintigraphy during about one year.

We also need 1 kit ELSA 2-LH, 1 kit ELSA 2-FSH and 3 kits ELSA 2-TSH once every two months during one or two years.

Producer of these kits is *International CIS*, subsidiary of *Compagnie ORIS Industrie S.A.* (B.P. 60 - 91190 Gif-sur-Yvette - France - Tel.: /33-1/69.08.77.96 - 69.08.77.89 - Telex: 603912 F).

Would any hospital or charitable organization mind helping us to receive these kits, please?

Sincerely yours,  Alexander Stolin,
Chief of the Laboratory of Nuclear Medicine, Mogilev Regional Hospital.

1993, 04, 20.
Mogilev.



