



AVICENNE

1

**PATHOLOGIES THYROIDIENNES EN BELARUS
APRES TCHERNOBYL**

**RAPPORT II
FEVRIER 1994**

**AVEC LE CONCOURS DU CONSEIL REGIONAL
NORD PAS - DE - CALAIS**

INTRODUCTION

AVICENNE apporte au CONSEIL REGIONAL du NORD PAS - DE - CALAIS des rapports successifs et évolutifs, par ordre d'importance et d'urgence .

Un premier dossier a été déposé en juin, pour la Commission Santé du 8 juillet 1993 .

Il présentait d'une manière globale le problème des cancers de la thyroïde radio - induits . Différentes données épidémiologiques internationales étaient citées, parallèlement aux données d'avril 1993 de Monsieur Le Professeur DEMIDCHIK (Maître de Chaire d'oncologie de l'Institut de Médecine de MINSK et directeur du Centre Médico - Chirurgical du cancer de la thyroïde du pays) ainsi que les données du Centre Franco - Ukrainien de KIEV .

Ce rapport était en juin, en pleine actualité des publications concernant ce sujet .

- La Recherche publiait un article dans son mensuel de juin (N° 255) que nous citons dans ce deuxième rapport .
- Le CommonHealth (Newsletter of the American International Health Alliance) publiait également les données du Professeur DEMIDCHIK dans sa revue de juin - juillet 1993 (V.1, N°5) .
cf annexe .

Aujourd'hui AVICENNE présente un deuxième rapport, afin d'actualiser celui de juin et de le compléter :

- Présentation des données biélorusses de novembre 1993
- Différentes extrapolations des doses reçues à la thyroïde
- Données sur les autres pathologies thyroïdiennes non cancéreuses

Ce sujet sera en constante évolution pendant plusieurs années . AVICENNE éditera régulièrement des dossiers d'actualisation, afin de suivre l'évolution de ces pathologies post - TCHERNOBYL .

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - Radioprotection V 25 - 1 - 1990 Pp. 70/71
- 2 - D.HUBERT .Les risques de l'iode radioactif, modalités de prévention . Le Concours Médical : Risques d'irradiation 22/6/91 vol. 113, p. 1908 .
- 3 - Cl PARMENTIER, D. ROBEAU, M.SCHLUMBERGER, B. AUBERT., J.C. NENOT, N. PARMENTIER . l'Après Tchernobyl : des cancers en excès . La Recherche n° 255, 6/93, p.738 - 740
- 4 - BULL. Cancer (1990) 77, 419-428
- 5 - F.de VATHAIRE .Les cancers après irradiation thérapeutique chez l'enfant . BULL Cancer (1992) 79, 379 - 382
- 6 - P. FRAGU, F.de VATHAIRE, P.FRANCOIS, M-F.AVRIL . Pathologie thyroïdienne morphologique radio - induite par de faibles doses d'irradiation cervicale : apport d'une enquête épidémiologique de cohorte . Médecine / Sciences 1993 ; p.971 - 974
- 7 - F.de VATHAIRE, P.FRAGU, P. FRANCOIS, S.BENHAMOU, E. GRIMAUD, Cl. PARMENTIER, H SANCHO-GARNIER . Influence de l'étalement de la dose sur les effets cancérigènes des radiations ionisantes à faible transfert linéique d'énergie sur le tissu thyroïdien . Cancérologie, Académie des Sciences PARIS, 1992, t.314, Série III, p. 505 - 508 . Note présentée par Maurice TUBIANA
- 7 - RON E, MODAN B. & all . Thyroid Neoplasia following Low - Dose Radiation in Chilhood . Radiation Research, 1989, 120, p.516 - 531
- 8 - D.BARD, P.VERGER, J.BRENOT, Ph.HUBERT - publication IPSN - 15/12/93 " cancers de la thyroïde et accident de TCHERNOBYL "
- 9 - M STERN . " TCHERNOBYL, les résultats rassurants d'une étude sur 600 enfants . " sur communication à l'hôpital TENON des Dr S.SIGAL et Cl. PARMENTIER . Impact Médecin, quotidien N° 242, 4/6/92, p. 7
- 10 - C. MSIKA . Traitement de l'hypothyroïdie de l'enfant / le temps perdu ne se rattrape pas . Article d'information du Quotidien du Médecin, 14/3/88, N° 4037, p.17 ; suite à publication du New England Journal of Medicine, 10/3/88, p.599 et 632 .

11- R.A. KERBER, J.E. TILL & all , A Cohort study of thyroid disease in relation to fallout from nuclear weapons testing : extrait présenté dans JAMA H , Vol 6 N° 49, janv. 1994, p. 24 à 27 " Retombées radioactives d'essais nucléaires dans le NEVADA, augmentation des tumeurs thyroïdiennes chez les sujets exposés " .

12 - S. YATZIV, M. SHWARTZMAN, B. RAKHMLEVITCH
Updated Report, a study of New Immigrants from the Chernobyl Disaster Area Previously Exposed to Nuclear Radiation
HADASSAH MEDICAL ORGANIZATION, Center For Research And Treatment Radiation - Induced Injury, 1993 JERUSALEM, publication du 16/1/94, p. 1 à 6

13 - A. MORENO EGEA, J.M. RODRIGUEZ GONZALES, J.SOLA PEREZ, T. SORIA COGOLLOS, P.PARRILLA PARICIO . Prognostic value of the tall cell variety of papillary cancer of the thyroid
European Journal of Surgical Oncology 1993, 19 : 517 - 521

DOCUMENTS BIELORUSSES EXPLOITES
pour ce rapport et traduits par AVICENNE

- A. LUTSKO, directeur du International Sakharov College on Radioécologie - MINSK .
" Conséquences of the Chernobyl Accident in BELARUS " Report of Project B - 92 .

- E. DEMIDCHIK, Directeur du Centre Médico - Chirurgical du cancer de la thyroïde de MINSK - Etudes statistiques du Centre et conférence médicale du Professeur E. DEMIDCHIK du 8/11/93 à LILLE .

- Etat de santé de la Population Biélorusse ayant subi l'action de radio - nucléides suite à la catastrophe de TCHERNOBYL

Institut de Recherche Scientifique de Médecine Nucléaire de MINSK - 1991

- Principaux Indicateurs de santé de la population des provinces de GOMEL et MOGHILEV
1990

Ministère de la Santé de BELARUS
Institut de Recherche Scientifique de Médecine Nucléaire

PLAN

INTRODUCTION

I - REPARTITION DES RETOMBÉES DE RADIONUCLÉIDES D'IODE EN BELARUS

II - DOSES D'IRRADIATION A LA THYROÏDE DE LA POPULATION

extrapolation des doses reçues :

II 1 : American Nuclear Society

II 2 : Documents biélorusses

a - Institut de Recherche Médicale des Radiations de
MINSK

b - antenne de cet institut à MOGHILEV

III - RAPPELS

III 1 : les différents radio - isotopes de l'iode

III 2 : l'importance de l'âge lors de l'exposition

III 3 : Modalités de prophylaxie

IV - LA QUESTION DE LA RESPONSABILITÉ DE TCHERNOBYL

V - PATHOLOGIES THYROÏDIENNES NON CANCÉREUSES

V 1 : Dans la région de MOGHILEV

V 2 : Dans le pays

V.3 : Etude en ISRAEL

VI - CANCERS DE LA THYROÏDE

VI.1 : en UKRAINE

VI.2 : en BELARUS : données de Monsieur Le Professeur
DEMIDCHIK, directeur du Centre Médico -
Chirurgical du Cancer de la Thyroïde de MINSK .

VII - PROPOSITIONS D'AIDE ET COOPERATION

VII.1 : besoins chirurgicaux

VII.2 : besoins de kits d'analyses radio -isotopiques

VII.3 : besoins en équipement para - médical

CONCLUSION

I - REPARTITION DES RETOMBEES DE RADIONUCLEIDES D'IODE EN BELARUS

données de l'Institut Sakharov Collège of Radioécologie de MINSK
publication 1992 de Alexander M LUTSKO

A. LUTSKO souligne que la quantité de radioéléments de périodes courtes, à côté des radioisotopes à période moyenne ou longue, a déterminé une grande partie des doses individuelles et collectives .

Le tableau ci - après est extrait du livre 1992 de cet Institut .

Il montre les cartes des retombées journalières d'iode 131 de l'atmosphère, d'après les différentes données de stations européennes du territoire de l'URSS .

L'iode 131 apparait déjà sur les planchettes d'analyses de l'atmosphère relevées le 26 avril à 8 Heures .

les 26 et 27 avril :Le déplacement des masses radioactives a eu lieu essentiellement vers l'ouest et le nord - ouest .
Les retombées dans le district de BREST atteignaient 100 000 Bq/M² en iode 131 .

Les 27 et 28 avril : les retombées se sont brutalement accrues en direction du nord - ouest . L'isoline 740 KBq/M² a atteint la ville de PINSK . Au nord et à l'est GOMEL, MINSK et MOGHILEV enregistrent 11KBq/M² .

Les 28 et 29 : les retombées d'iode 131 sont à leur niveau maximum dans les zones limitrophes du territoire Nord de la centrale, à cause d'un changement de vent vers le sud - ouest . La zone qui a reçu le plus de retombées s'étend de GOMEL (2,45 MBq/M²/jour) à BARANOVITCH (150 KBq/M²)

les 29 et 30/4 : les masses radioactives se sont encore dispersées vers le Nord et l'Ouest, pour retourner à partir du 30 vers le sud . D'énormes quantités d'iode 131 se sont déposées sur l'UKRAINE, ceci jusqu'au 5 mai .

N.B. :Il est tombé 0,4 KBq/M² d'iode 131 à KIEV le premier mai .

D'après les données fournies, l'Institut souligne que les retombées d'iodes radioactives dépassent de 5 fois la radioactivité de bruit de fond existant avant la catastrophe .

Il n'y a pas de corrélation entre les retombées journalières d'iodes radioactifs et les précipitations météorologiques . Ceci peut être dû à la rareté des relevés des planchettes, mais aussi à des retombées " sèches " d'iode . En effet, la dispersion de l'iode 131 s'est effectuée sous forme moléculaire, organique, en aérosol .

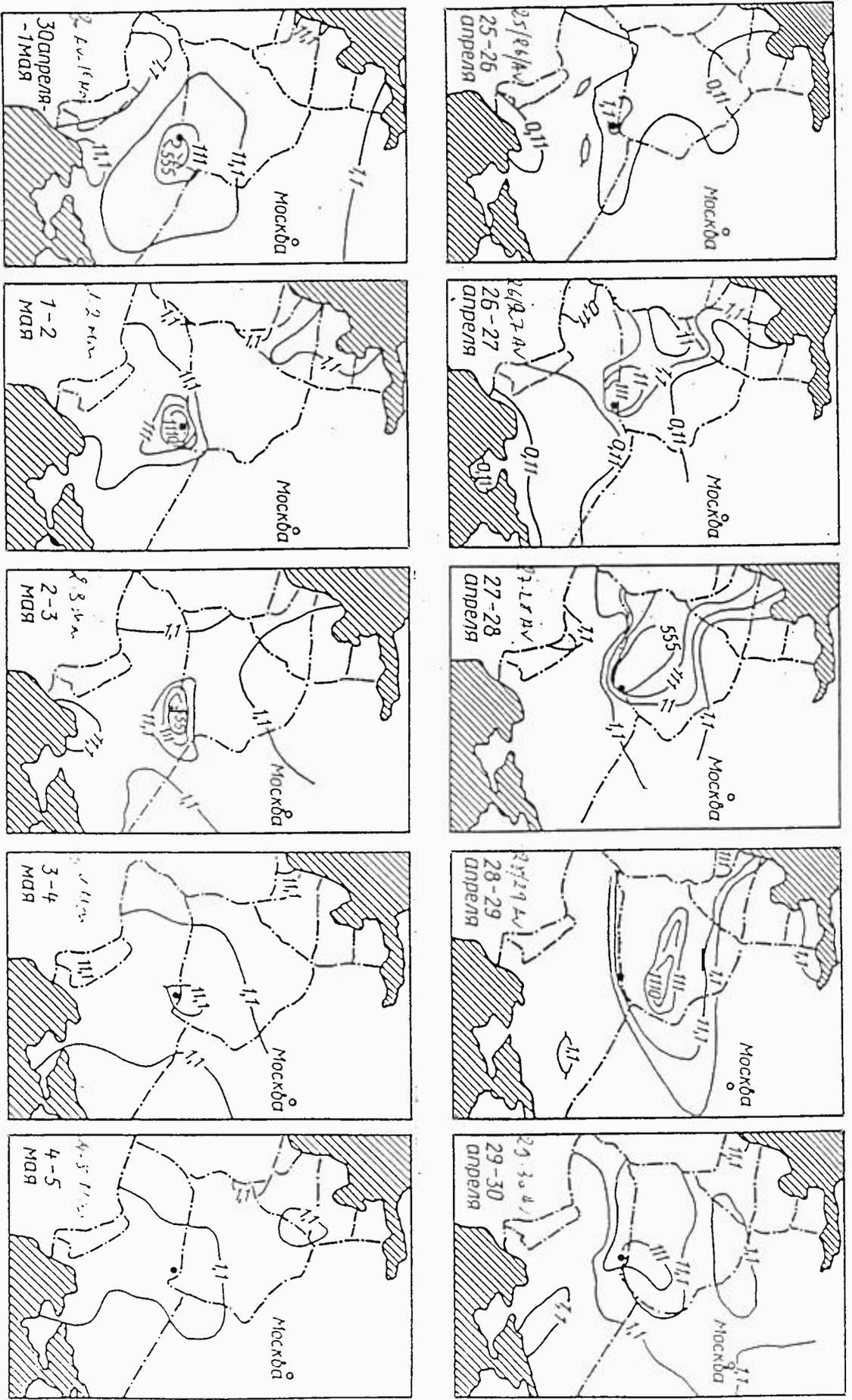


Рис. 8.4. Динамика сточных выделений йода-131, kBq/m² (смена планшетов в 8 ч утра)

Desm 84 - Mouvements des retombées finalisées d'iode-131 en kBq/m² (Révisés effectués le 29/04/1987)

Cette dernière forme n'a pu être captée que dans des stations possédant des filtres à air .

D'après les données expérimentales, la concentration en iode 131 en aérosol atteignait 318 Bq/M² à MINSK du 28 au 2 mai .

Le tableau ci - dessous, tiré du même ouvrage, indique les données expérimentales concernant la teneur en iode 131 des sols le 11 mai . (valeurs moyennes dans ces différents districts de BELARUS)

densité en surface de l'iode 131 en KBq/M²

| <u>Région de GOMEL</u> | min | max |
|------------------------|------|-------|
| Braguine | 2710 | 14615 |
| Vietkov | 4515 | 20500 |
| Dobrouch | 2145 | 6290 |
| Jel | 1665 | 3665 |
| Kalintovitch | 1665 | 2810 |
| Khoïniki | 3405 | 8290 |
| Bouda-Kochetv | 1555 | 5330 |
| Lietchits | 1445 | 3180 |

Région de MOGHILEV

| | | |
|----------------|------|-------|
| Bytkov | 1555 | 6440 |
| Klimovitch | 815 | 2740 |
| Kostioukovitch | 1445 | 4070 |
| Krasnopolie | 2775 | 7995 |
| Slavgorod | 1295 | 3035 |
| Tcherikov | 3480 | 14100 |

A. LUTSKO souligne que malheureusement les données globales sont insuffisantes . Que ce soit par leur étendue géographique ou par leur quantité et leur caractère fragmentaire . Ceci ne permet pas un tableau complet et fiable de la répartition des retombées d'iode 131 sur le territoire de la BELARUS .

II -DOSES D'IRRADIATION A LA THYROÏDE DE LA POPULATION

Il sera très difficile de préciser avec exactitude les doses reçues à la thyroïde par la population concernée, en UKRAINE, BELARUS, RUSSIE .

L'estimation doit notamment prendre en compte :

- l'âge des exposés
- les lieux de migration du nuage et son lessivage par les eaux de pluie
- la contamination interne par la quantité de produits surtout lactés, consommés pendant toute la durée d 'existence des iodes radioactifs . elle s'ajoute à la contamination interne par inhalation .
- la qualité de la prophylaxie iodée auprès des populations exposées .

Voici différentes données publiées sur ce sujet

II 1 - AMERICAN NUCLEAR SOCIETY et INSTITUT DE SURETE NUCLEAIRE DE L'ACADEMIE DES SCIENCES D'URSS : Réunion du 30/10/89 au 4/11/89 (1)

17.000 enfants ont reçu plus de 1 Sievert à la thyroïde
500 enfants plus de 10 Sv (10 Gy) à la thyroïde

II 2 - DOCUMENTS BIELORUSSES :

a - Document de l'Institut de Recherche Médicale des Radiations de MINSK, 1991

" Etat de santé de la population biélorusse exposée à l'action des isotopes radioactifs après la catastrophe de TCHERNOBYL "

Ce document fait état d'une évaluation des doses reçues :

Pour cette évaluation cet Institut a effectué 25000 mesures .
A partir de ces données de base ont été reconstituées les doses individuelles absorbées pour 75000 personnes .

Les plus grandes doses d'irradiation à la thyroïde ont été accumulées par les habitants du territoire de KHOINIKI (Région de GOMEL) évacués avant le 5 mai 1986 :

dose moyenne chez l'adulte : 159 cGy
 dose pour les enfants et adolescents : 310 cGy
 dose pour les enfants de 0 à 6 ans : 469 cGy
 dont près de 5% ont reçus des doses supérieures à 1000 cGy

Dans les districts de la Région de GOMEL 23% des enfants irradiés ont reçu des doses supérieures à 100 cGy .

Parmi ces enfants : 8% ont reçu 200 à 500 cGy
 2% " " 500 à 1000 cGy

Dans la Région de MOGHILEV, 5% ont reçu plus de 100 cGy

Le recouplement des doses moyennes d'irradiation de la thyroïde des groupes d'âges différents révèle que les doses accumulées par les enfants sont de 3 à 10 fois supérieures à celles des adultes .

La plus grande différence est observée parmi les groupes d'âges différents sur les territoires d'où les enfants n'ont pas été évacués en mai 1986 .

Parmi les enfants ayant un cancer de la thyroïde, on a analysé les doses accumulées à la glande thyroïde de 39 d'entre eux :
 chez 35 enfants dose estimée inférieure à 30 rads
 chez 3 enfants dose de 30 à 100 rads
 chez 1 enfant dose estimée entre 100 et 200 rads

b - Données de l'Institut Médical de Recherche des Radiations de MOGHILEV 1993

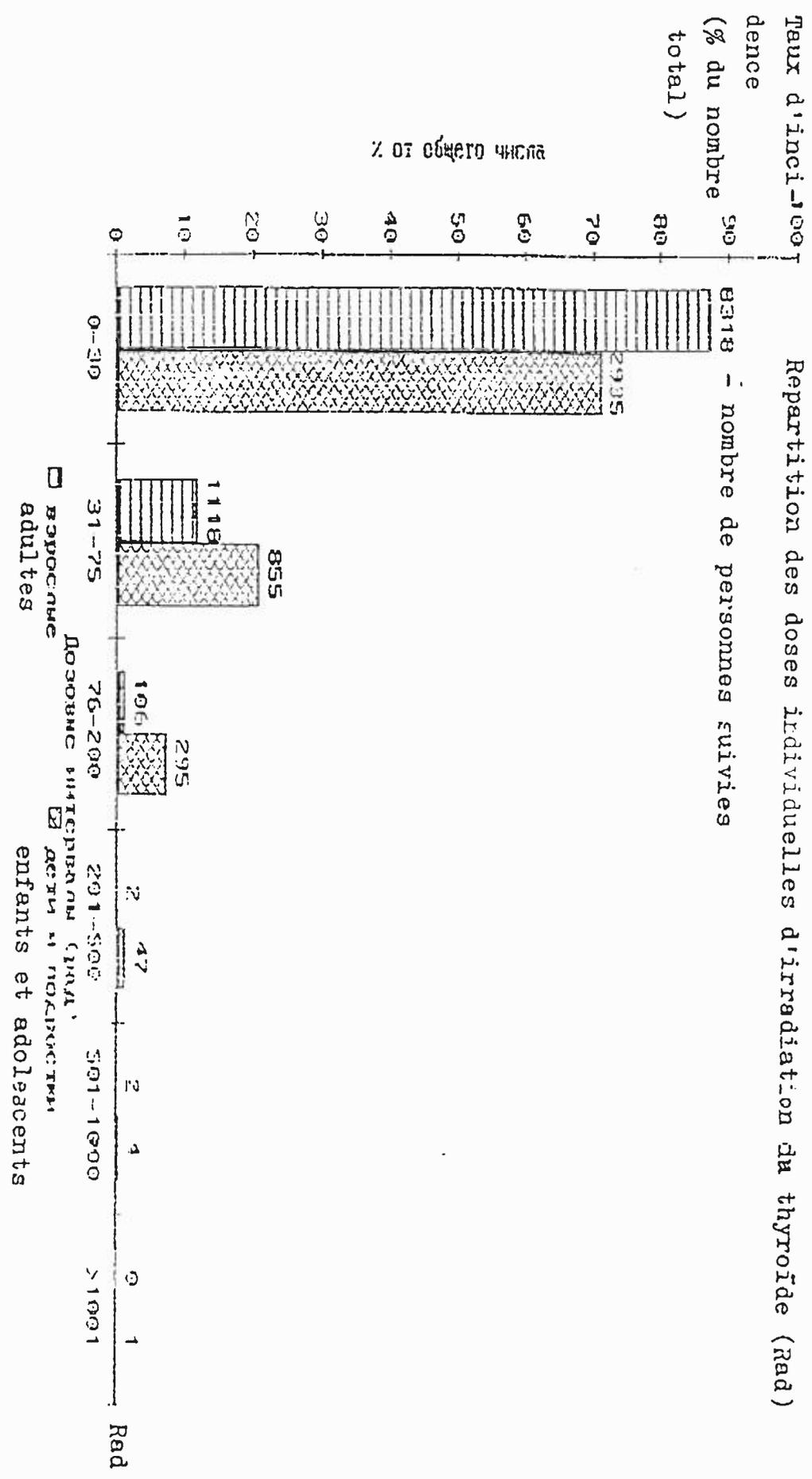
cf histogramme des doses d'irradiation à la thyroïde de la population de la Région de MOGHILEV

c - Calculs de l'Institut de Biophysique (Ministère de la Santé de l'EX - URSS)
 données citées par l'IPSN (8):

" Selon BELYALEV et DEMIN, des doses de 1,5 Gy (150 rads, FQ=1) ont été estimées pour les enfants dans les tâches de contamination .

Распределение инд. доз облучения щЖ
 Для жителей Черноземской области в регионе Моголиев

Repartition des doses individuelles d'irradiation de thyroïde (Rad)



Environ 26000 enfants seraient concernés pour l'ensemble de la BELARUS .

A ces doses, on s'attend à observer entre 1,7 cas et 16 cas en excès par an de cancers thyroïdiens dans cette population ."

N.A. :- Sans vouloir rentrer dans une discussion stérile de chiffres, il faut bien constater que ces taux annoncés sont bien en dessous de la réalité actuellement en BELARUS cf chapitre VI

- l'IPSN ne précise pas la date de ce travail de BELYALEV et DEMIN . Depuis 1987, la précision topographique des tâches contaminées a évolué . Des zones non suspectées ont été découvertes par les études des Instituts d'Ecologie biélorusses .

II.3 - En UKRAINE

l'IPSN cite également des données du Centre Scientifique Ukrainien de Médecine des Rayonnements (8):

à PRIPYAT et LITCHAREV ce Centre a estimé les doses à la
thyroïde des enfants de moins de 7 ans à 2,7 Gy
" " de plus de 7 ans à 0,5 Gy

- Par contre, il semble que des doses du même ordre de grandeur : 0,1 Gy à la thyroïde (à comparer avec les extrapolations faites pour les enfants exposés à TCHERNOBYL en BELARUS), mais délivrées avec des débits beaucoup plus élevés augmentent significativement le risque de cancer de la thyroïde . (5)

l'enquête épidémiologique de cohorte menée par l'équipe Fl. de Vathaire & all porte sur 396 enfants qui ont subi une irradiation cervicale pour traitement d'un hémangiome de la face ou du cou, à l'Institut Gustave Roussy .

Cette enquête a l'avantage de pouvoir y étudier l'effet du fractionnement et du débit de dose lors des traitements . Ces doses sont d'autre part faibles, puisque 98% d'entre elles sont inférieures à 1 Gy (6)

Elle montre, entre autres, l'augmentation significative du risque de nodules uniquement pour des irradiations de courte durée et à fort débit de dose .

cf figure tirée de (6) p. 973

(sur ces 396 cas, 14 enfants ont développé un nodule thyroïdien, 11 ans à 42 ans après l'irradiation . 13 nodules bénins et un cancer papillaire . (5))

Ce résultat est en accord avec le travail de RON & all que nous vous avons déjà cité dans notre rapport AVICENNE I chapitre III.2.3 .

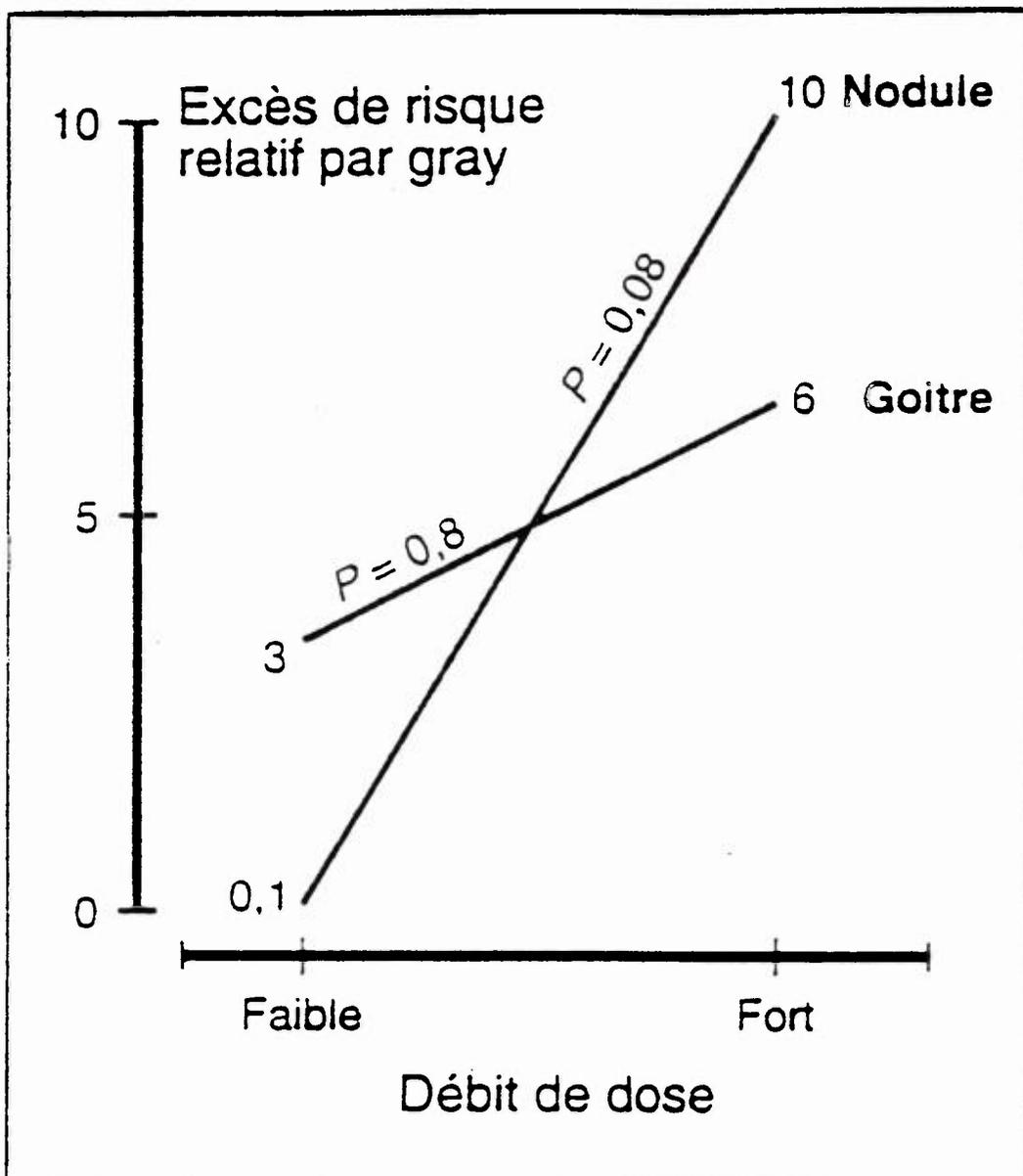
Il soulignait le risque de cancer thyroïdien augmenté d'un facteur 4 pour une dose moyenne de 0,09 Gy (9 rads) à la thyroïde .

Cette question du débit de dose expliquerait l'absence d'une augmentation significative de cas de cancers de la thyroïde après utilisation diagnostique de l'iode 131, comme chez les gens vivant en zone de forte irradiation naturelle (6) .

III 2 : L'IMPORTANCE DE L'AGE ET DU SEXE LORS DE L'EXPOSITION

- l'âge

(2) : A même activité, les radio - isotopes de l'iode ont entraîné une irradiation de la thyroïde bien plus élevée chez l'enfant que chez l'adulte .



Effet du débit de dose sur la pathologie morphologique thyroïdienne : goitre simple et nodule thyroïdien.

cf tableau issu de (2):

Equivalent de dose à la thyroïde après inhalation ou ingestion d'iode 131, en fonction de l'âge, en Sv/Bq et en (Sv/mCi)

| âge | 3 mois | 1an | 5 | 10ans | 15ans | adulte |
|--------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| inhalé | $2,3 \times 10^{-6}$ (85) | $2,2 \times 10^{-6}$ (81) | 1,3 $\times 10^{-6}$ (48) | $6,5 \times 10^{-7}$ (24) | $4,2 \times 10^{-7}$ (15) | $2,7 \times 10^{-7}$ (10) |
| ingéré | $3,7 \times 10^{-6}$ (137) | $3,6 \times 10^{-6}$ (133) | 2,1 $\times 10^{-6}$ (77) | 1,1 $\times 10^{-6}$ (40) | $6,9 \times 10^{-7}$ (25) | $4,4 \times 10^{-7}$ (16) |

(7) : dans cette étude, les enfants de moins de 6 ans au moment de l'irradiation ont été les plus sensibles .

(8) : " selon les auteurs, les doses chez les enfants de moins de 7 ans sont 2,5 fois, voir 5 à 10 fois plus fortes que chez l'adulte, pour un même niveau de contamination ."

- le sexe

(6) * le risque de nodule bénin ou malin est constaté trois fois plus élevé parmi les filles .

* aucune influence du sexe n'est par contre mise en évidence pour le risque de goitre .

(5) * une autre étude est présentée dans cet article, ayant suivi 496 enfants traités par radiothérapie externe pour un premier cancer . Le risque de tumeur thyroïdienne radio - induite était constaté plus important chez les filles que chez les garçons, à tout autre facteur de risque égal .

III 3 : MODALITES DE PROPHYLAXIE

L'administration d'iode stable est décidée à partir d'un niveau de contamination atmosphérique entraînant une dose absorbée à la thyroïde de 50 mSv (5 rems ou 5 cGy pour FQ=1)

L'administration doit être la plus précoce possible .

à 1 heure, 2 et 3 heures respectivement de l'exposition, 100 mg d'iode stable (dose adulte) réduisent la fixation d'iode radioactif de 90%, 84%, 60% .(2)

III 3 1 : la prophylaxie iodée en ex - URSS

L'iode stable a été distribuée à 5,4 millions de personnes en ex - URSS, dont 1,69 millions d'enfants (4) .

Seulement 3% des enfants de PRYPIAT auraient reçu une irradiation thyroïdienne $> 0,3$ Gy .

Il est néanmoins évident que la distribution d'iode a été réalisée sur un secteur géographique limité, ne tenant pas compte de la position du nuage des changements météorologiques, ni du lavage du nuage par les eaux de pluie .

C'est pourquoi la réelle dimension de ce problème est bien montrée en BELARUS, où il y a eu des zones éloignées de plusieurs centaines de Km de la centrale accidentée, et qui justifiaient pourtant de cette distribution d'iode stable, vu les vents et les pluies .

III 3 2 : la prophylaxie en BELARUS

D'après les témoignages des médecins rencontrés, cette distribution aurait été faite :

- huit jours après l'explosion, dans la Région de GOMEL
- deux mois après dans la Région de MOGHILEV

Ce délai est bien trop long pour avoir eu une quelconque efficacité .

L'administration très précoce n'a pu se faire qu'à l'initiative personnelle et individuelle de quelques médecins dans la Région de MOGHILEV.

Le Docteur STOLINE en témoigne (Chef de Service du laboratoire d'analyses radioisotopiques de l'Hôpital Adulte Régional de MOGHILEV) et souligne qu'il a reçu de vifs reproches avec injonction d'arrêter ses conseils de distribution précoce . Les Hautes Instances Politiques et Médicales l'ont accusé à l'époque d'affoler la population pour rien .

N.A. : le nombre de cancers de la thyroïde dans cette Région de MOGHILEV est à ce jour de 7 cas chez les enfants et 40 chez les adultes .

Ce chiffre relativement bas, comparativement à la Région de GOMEL (cf chapitre VI 2), malgré cette distribution si tardive à MOGHILEV, montre la complexité de l'analyse .

Il y a intrication de multiples facteurs (dose, débit de dose, quantité d'iode stable reçue, âge, sexe, sensibilité individuelle, facteurs de risque par terrain familial, exposition à une pollution chimique surajoutée, qualité de l'alimentation...) dans la genèse de ces cancers

IV - LA QUESTION DE LA RESPONSABILITE DE TCHERNOBYL

La principale difficulté de cette question, réside dans le fait qu'il n'existe pas de différences anatomo -pathologiques permettant de certifier la nature radio - induite d'un cancer

Les points de discussion sont principalement :

- la précocité d' apparition de ces cancers

Pourtant, un calcul statistique à partir des différentes études d'exposition de la thyroïde existantes, conduit à :

- . une limite inférieure de délai d'apparition des cancers égale à 3,6 ans
- . une limite supérieure à 30,8 années . (3)

Le début de l'augmentation des cas en 1990, 4 ans après l'accident, est donc compatible avec ces délais .

- l'agressivité de ces cancers

Ils métastasent très vite .
cf chapitre V

Soulignons que cet argument avait été " inversé " dans d'autres articles médicaux, considérant que le screening avait permis l'augmentation si rapide du nombre de cas découverts, et qui seraient sinon restés quiescents plusieurs années .
cf annexe 1 de notre Rapport I sur la thyroïde .

Les cancers papillaires thyroïdiens évoluent normalement assez lentement (sauf ceux à grandes cellules, heureusement rares car de pronostic sévère . Il concerne plutôt les hommes adultes, extension extra - thuroïdienne et récurrences y sont fréquentes (13)).

- L'absence d'augmentation parallèle de la fréquence des leucémies aiguës .

les auteurs de L'article (3) soulignent que les leucémies aiguës sont surtout induites par les irradiations externes .

Or elle a été faible lors du passage du panache .

" l'iode radioactif fixé à la thyroïde ne délivre au reste de l'organisme et en particulier à la moelle osseuse, que le cinq millième de la dose délivrée à la thyroïde . "

N.A.: Par contre, l'irradiation externe quotidienne due aux dépôts de Césiums 134, 137 et Plutonium, la contamination interne par le Strontium 90 au tropisme particulier pour les tissus osseux, doivent faire redouter une augmentation des leucémies aiguës chez l'enfant dans l'avenir .

- Compatibilité avec les études internationales

Il faut ajouter aux études citées dans le rapport I (Isles Marshall, Etude de RON & all) l'étude américaine récemment publiée (11) .

Cette étude a repris 2104 sujets exposés vivant au NEVADA et dans l'UTAH au moment des 100 essais nucléaires de surface effectués de 1951 à 1958 dans le NEVADA, et 1076 témoins vivant en ARIZONA .

Tous les sujets avaient au plus 7 ans en 1953, année où les retombées ont atteint leur maximum .

Une augmentaion du risque relatif de tumeurs bénignes ou malignes de 0,7 % par Milligray a bien été mise en évidence chez les sujets exposés .

Toutes les tumeurs malignes thyroïdiennes étaient des carcinomes papillaires . Même nature histologique donc que les carcinomes biélorusses .

N.B.: Les résultats des analyses dosimétriques ont montré que l'exposition a été très variable d'un individu à l'autre . La même situation est constatée en BELARUS .

La dose moyenne reçue a été de 170 mGy dans l'UTAH, bien que 10 sujets ont reçu plus de 1 Gy (à comparer avec les doses reçues en BELARUS, cf chapitre correspondant II - 2) .

Le Dr STOLINE vient de nous faire parvenir tout récemment :

- Thyroidites auto - immunes, augmentation du nombre absolu d'enfants atteints :

| | |
|--------|----|
| 1989 = | 16 |
| 1991 = | 70 |
| 1992 = | 95 |

- hypothyroïdies pour 100.000 individus

| | |
|------------------|----------------|
| chez les adultes | 1993 : 8,1 |
| chez les enfants | 1993 : 2,4 |
| | (1992 = 2,0) |
| | (1990 = 1,7) |
| | (1986 = 0,3) |

N.A. : Nous rappelons la remarque du Dr Stoline en introduction de ce chapitre . La tendance à l'augmentation de ces chiffres doit pouvoir être prise en compte à partir des années 1988, 1990 . Dates où l'étude des populations a réellement commencé de manière systématique, avec des méthodes identiques et médecins rodés .

N.A. : l'étude de Fl. de VATHAIRE & all souligne un autre point important (6) :

" le contenu en iode des thyroïdes irradiées est significativement abaissé, et cette diminution est significativement liée à la dose totale reçue par la thyroïde
 L'extrême radiosensibilité du tissu thyroïdien des enfants, dont la grande majorité dans cette étude a été irradiée dans la première année de leur vie, pourrait expliquer l'apparition des goitres de cette cohorte . " (24 cas)

AVICENNE a souligné cette remarque pour insister sur le fait que l'avenir promet une augmentation certaine des goitres dans les zones de BELARUS touchées par TCHERNOBYL, déjà zones d'apport alimentaire iodé faible .

Ceci est d'ailleurs le cas en FRANCE, où il est connu que l'apport quotidien n'est en moyenne que de 100 microgramme par jour, ce qui favorise l'apparition d'une hypertrophie de la glande à visée compensatrice, pour assurer une synthèse hormonale suffisante .

V 2 : DANS LE PAYS

en BELARUS, rapporté à 100.000 individus :

Document de l'Institut de Recherche des Radiations

| | -1985- | 1986- | 1987- | 1988- | 1989- | 1990- | 1991- | 1992 |
|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| goitre endémique | 22,2 | 26,5 | 29,3 | 31,4 | 34,9 | 44,5 | 43 | 56,4 |
| hypothyroïdie | 2,4 | 2,2 | 2,6 | 2,8 | 3,2 | 4,3 | 3,9 | 5,5 |
| thyreotoxicose | 9,4 | 9,9 | 10,1 | 11,6 | 11,9 | 11,2 | 10,6 | 10,5 |
| thyroïdite | | | | | | | | 18,5 |

V.3 : ETUDE EN ISRAEL

biblio. (9) et (12)

Sur 70.000 Juifs irradiés par TCHERNOBYL et immigrés en ISRAEL, 1000 enfants sont suivis à l'Organisation Médicale HADASSAH à JERUSALEM .

Ces enfants proviennent de zones très contaminées tel que GOMEL, MOZYR, RECHITSA, VETKA (région de MOGHILEV)..., et de zones moins contaminées KIEV, ZITOMIR, KOROTSYN...

Ce suivi a fait communication par le Docteur Simon SIGAL, avec le Docteur Cl. PARMENTIER en juin 1992 (9) .

Il fait actuellement l'objet de l'étude du Beta - Carotène en tant qu' anti - oxydant, chez les enfants surveillés .

En juin 1992, cette étude préliminaire montrait sur 326 enfants :

- un taux de goitres thyroïdiens multiplié par 20 par rapport au taux de goitre endémique connu en URSS (116 goitres / 127 cas de troubles endocriniens / 326 enfants).
- pathologies ophtalmologiques (115 / 326)
 - Syndrome de l'oeil sec non auto - immun : 87 cas
 - blepharo - conjonctivite : 41 cas
- pathologies pulmonaires, dont asthme, et ORL : 75 / 326
- pas de cancer thyroïdien
- pas de leucémie
- troubles psychiques à type d'angoisse ou dépression (39/326) dus à la transplantation en ISRAEL et la séparation familiale

En 1993, sur 709 enfants on constatait trois cancers :
une leucémie, un carcinome thyroïdien, une tumeur cérébrale .

Les autres pathologies enregistrées sont présentées sur les
tableaux : Diseases among children from Chernobyl area (1990
-1993) issus de cette bibliographie (12) .

Il faut souligner que se confirme, par rapport aux enfants
issus de zones non contaminées (radioactivité naturelle
seule) la forte proportion de :

- pathologies thyroïdiennes
- syndrome de l'oeil sec
- pathologies respiratoires essentiellement inflammatoires et
infectieuses, probablement en relation avec le déficit
immunitaire radio - induit . Remarque citée dans ce rapport
(12) .

- désordres mentaux rattachés au vécu de la catastrophe, la
séparation d'avec les parents, les nouvelles conditions de
vie, la crise du Golf .

4. PRELIMINARY RESULTS

Under auspices of the Children of Chernobyl project, about 1000 children, exposed to radiation in the Chernobyl area, arrived in Israel (1990-1993). They came from very contaminated towns and settlements: Gomel, Mozyr, Vetka, Kalinkovich and Rechitza and from low affected zones such like Kiev, Zitimir, Korostyn etc. The goal of this mission was to evacuate the most vulnerable part of the population from the area which was still contaminated with radionuclides. Shortly after arriving, the children were examined by a multidisciplinary team of physicians from the Hadassah Medical Organization, Jerusalem. The preliminary results of those examinations are presented in the Table I, 2

Table I. Diseases among children from Chernobyl area (1990-1991)

| Diseases and Conditions | Total | % |
|---|-------|------|
| Malignant diseases* | | |
| Leukemia and thyroid carcinoma | 2 | 0.5 |
| Endocrine disorders* | 127 | 38.7 |
| Goiter unspecified | 116 | 35.4 |
| Nodular Goiter (ultrasound verified) | | |
| 6 cases (14.6%) out of 46. Includes: | | |
| Nodular goiter solid - 5 cases and | | |
| 1 cystic goiter | | |
| Diseases of the eyes (out of 204) | 115 | 56.4 |
| Dry eye syndrome | 87 | 42.6 |
| Inflammatory diseases | 41 | 20.0 |
| Psychological disorders* | 39 | 12.5 |
| Disorders of the Digestive System* | 23 | 7.0 |
| Disorders of the Respiratory System* | 75 | 22.9 |
| Disorders of the Genitourinary System* | 30 | 9.1 |
| * (out of 328) | | |

Table 2. Diseases among children from Chernobyl area (1990-1993)

| Disorders and condition | High contaminated area > 1 Ci/Km ² | | Low contaminated area < 1 Ci/Km ² | | Background irradiation | |
|--|--|--------|---|--------|------------------------|--------|
| | Total | % | Total | % | Total | % |
| BOYS | 154 | 100.00 | 106 | 100.00 | 64 | 100.00 |
| Neoplasms | | | 3 | 2.83 | | |
| Endocrine, Nutritional, and Metabolic Disorders | 47 | 30.52 | 19 | 17.92 | 7 | 10.94 |
| Mental Disorders | 14 | 9.09 | 30 | 28.30 | 14 | 21.88 |
| Circulatory System Disorders | 5 | 3.25 | 5 | 4.72 | 2 | 3.13 |
| Respiratory System Disorders | 20 | 12.99 | 32 | 30.19 | 14 | 21.88 |
| Digestive System Disorders | 2 | 1.30 | 28 | 26.42 | 7 | 10.94 |
| Eye Diseases | 45 | 29.22 | 14 | 13.21 | 10 | 15.63 |
| GIRLS | 157 | 100.00 | 148 | 100.00 | 80 | 100.00 |
| Endocrine, Nutritional, and Metabolic Disorders | 67 | 42.68 | 42 | 28.38 | 16 | 20.00 |
| Mental Disorders | 24 | 15.29 | 17 | 11.49 | 8 | 10.00 |
| Circulatory System Disorders | 15 | 9.55 | 14 | 9.46 | 6 | 7.50 |
| Respiratory System Disorders | 31 | 19.75 | 48 | 32.43 | 27 | 33.75 |
| Digestive System Disorders | 9 | 5.73 | 37 | 25.00 | 19 | 23.75 |
| Eye Diseases | 76 | 48.41 | 30 | 20.27 | 11 | 13.75 |

VI - CANCERS DE LA THYROÏDE

VI.1 : EN UKRAINE

- l'OMS :

depuis 1989, l'OMS y recense 158 cas de cancers de la thyroïde (résultat novembre 1993)

- le Centre Franco - Ukrainien de KIEV

Après entretien avec le Service Communication de l'IPSN, ainsi que Monsieur Le Docteur SCHLUMBERGER de l'Institut GUSTAVE ROUSSY ; l'IPSN n'a plus de partenariat avec le Centre Franco - Ukrainien de KIEV depuis un an .

Après recherche, nous avons pu contacter Madame Marie - Laurence SIMONET, présidente de l'association " les Enfants de Tchernobyl " et fondatrice de ce Centre, inauguré le 19/2/91 par Le Monsieur le Ministre Bernard KOUCHNER .

Le partenariat actuel de ce Centre se fait à PARIS, avec le Service de Médecine Nucléaire de La Pitié Salpêtrière et l'hôpital Trousseau pour les dosages hormonaux .

Plusieurs cancers de la thyroïde ont été relevés dans ce Centre en 1993 .

Ces données vont faire l'objet d'une publication prochaine, de ce fait le nombre de ces cancers ne nous a pas été fournis . AVICENNE les citera dans son prochain rapport .

En date arrêtée d'octobre 1992 (résultats cités dans notre rapport I) étaient relevés :
3 cas de cancers (2 filles, 1 garçon) observés dans le suivi de 2651 enfants de février 1991 à octobre 1992 .

Ceci donne une Incidence de 100/100.000 . L'Incidence " normale " est de 0,1 à 0,3 cas/100.000/an .

Cette incidence si élevée ne peut pas être uniquement expliquée par l'amélioration du dépistage .

VI.2 : En BELARUS - Données de novembre 1993 de Monsieur Le Professeur DEMIDCHIK

AVICENNE a organisé l'accueil à LILLE de Monsieur Le Professeur DEMIDCHIK du 5 au 9 novembre 1993 .

Avec l'aide du CONSEIL REGIONAL et de Monsieur Le Professeur DEMAILLE, directeur du CENTRE OSCAR LAMBRET .

3 / Accroissement de cette morbidité le plus important chez l'enfant .

tableau 3

tableau 5 : l'incidence de ce cancer chez l'enfant s'est accru de 2,77 cas par 100.000 enfants en 1992

tableau 6 : parmi les cancéreux de la thyroïde, les enfants représentent 15,3% en 1991, et 13,5 % en 1992 .

4 / Chez l'adulte, sommet de cette morbidité à plus de 50 ans

tableau 4

C'est à cette période de la vie que commence le regressement de l'activité fonctionnelle de la thyroïde .

N.A. : le suivi des survivants d'HIROSHIMA montre que les deux extrémités de la vie sont les plus radio sensibles . C'est dans ces deux tranches d'âge qu'on a observé le plus de cancers .

5 / Début de l'augmentation nette en 1990

tableau 7

tableau 8 : On peut supposer que chez les 18 enfants atteints entre 1986 et 1989, le cancer thyroïdien a pu apparaître de façon " spontanée ", sous l'effet de facteurs qui n'ont rien de commun avec la radiation .

chez les 154 enfants atteints de 1990 à 1992, la possibilité de la responsabilité de TCHERNOBYL est tout à fait possible .

6 / Responsabilité de TCHERNOBYL

- tableau 9

La Région de GOMEL, très touchée et rapidement après l'explosion, montre la plus grande morbidité chez l'enfant .

En 1991, 11,35 cas pour 100.000 enfants dans cette Région
 En 1992, 8,8 cas " " "

Dans les 9 premiers mois de 1993, ont été opérés 53 enfants . Ces 53 enfants sont surtout originaires de GOMEL et BREST, qui ont souffert le plus de cette catastrophe .

- tableaux 10 et 11

Il est important de noter que sur les 225 enfants actuellement recensés - 223 sont nés avant ou au moment de la catastrophe

- 2 seulement sont nés fin 1986 et en 1987, iodes radioactifs disparus .

7 / Nombre de cas total actuel, âge et sexe

tableau 12

- De 1986 à 1993 (9 premiers mois de 1993), on a détecté dans la République de BELARUS :

225 enfants porteurs d'un cancer thyroïden

- Avec une légère prédominance chez les filles, mais peu significative .

tableaux 13 et 14

- Au moment de la catastrophe, 47 enfants sur 223 étaient âgés de 0 à 1 an .

- Sur GOMEL et BREST notamment, la majorité actuelle des enfants qui ont développé un cancer avaient moins de 5 ans en 1986 .

8 / Type histologique et Pronostic :

Sur ces 225 enfants :

- 215 ont été soignés au Centre dirigé par le Professeur DEMIDCHIK .
- 9 à l'étranger
- 1 fillette de 7 ans est morte sans avoir reçu de traitement, diagnostiquée au stade très avancé de multiples métastases pulmonaires .

tableau 15

Le type histologique papillaire est majoritaire : 93%

Même constatation dans les autres études épidémiologiques sur les cancers thyroïdiens radio - induits . cf rapport I et chapitre IV de ce rapport .

tableau 16

Avant la catastrophe, les études dans ce Centre Biélorusse montraient un pronostic favorable pour des cancers thyroïdiens de ce type histologique papillaire .

Dans le groupe d'âge de 15 à 34 ans, la survie à 10 ans est de 100 %

Par contre, le Professeur DEMIDCHIK souligne l'agressivité de ces cancers radio - induits, pourtant eux aussi papillaires .

Les métastases lymphatiques cervicales sont particulièrement précoces chez ces enfants, même pour des cancers thyroïdiens diagnostiqués de petite taille (moins de 1 cm)

tableau 17

Chez 102 enfants sur 215 (47,7%) le cancer est diagnostiqué déjà de catégorie T4, ayant envahi les tissus avoisinants .

24 enfants seulement sur 215 étaient au stade initial .

9 enfants étaient déjà porteurs de métastases pulmonaires avant d'être opérés .

9 / traitements et résultats actuels

tableau 18

le choix thérapeutique du Professeur DEMIDCHIK est de préférence :

- la thyroïdectomie subtotale, afin d'éviter une hypothyroïdie post chirurgicale grave . Cela permet un rééquilibrage hormonal plus facile par la suite .

Toute intervention s'accompagne de curage ganglionnaire cervical .

- une large lymphadénectomie bilatérale du cou, quand sont trouvées des métastases cervicales autres paratrachéales .

- La thyroïdectomie totale, quand il existe de multiples nodules lymphatiques métastatiques cervicaux .

En effet, ces cas risquent plus l'apparition de métastases pulmonaires . La thyroïdectomie totale rend d'autre part le traitement par l'iode radioactif plus efficace .

N.A. : Le choix conservateur d'une thyroïdectomie subtotale ne fait pas l'unanimité des chirurgiens occidentaux .

le protocole occidental préfère faire l'ablation totale de la glande avec réimplantation des parathyroïdes, suivie d'un traitement (après un court délai post opératoire) d'iode radioactif . Ce protocole permet de faire disparaître le tissu thyroïdien restant dans l'organisme, donc les métastases éventuelles .

Il oblige par contre un traitement hormonal substitutif à vie

Ce choix thérapeutique exige la disponibilité en pharmacie biélorusse et sans rupture de stock d'hormones thyroïdiennes de substitution .

tableau 19

162 enfants opérés sont regroupés dans ce tableau .
Ils ont été opérés entre 1986 et 1992 .

32 présentent une récurrence de leur cancer thyroïdien .

- 8 avec récurrences dans le tissu thyroïdien restant
- 9 avec métastases ganglionnaires cervicales
- 15 avec métastases pulmonaires

Sur cette population de 162 enfants, il y a donc récurrence cancéreuse dans 19,7 % des cas .

Les 15 enfants présentant des métastases pulmonaires ont bénéficié d'un traitement par iode radioactif .

N.A. : 1/ Nous rappelons que le Professeur DEMIDCHIK ne possède plus d'iode radioactif à visée thérapeutique (cf rapport I) suite aux conditions économiques actuelles du pays, contraintes de transport de ce produit radioactif, ...

En novembre, il était question d'obtenir de l'iode radioactif de RUSSIE .

Jusqu'à présent les enfants ont subi le traitement par iode radioactif au Centre Hospitalier d'ESSEN en ALLEMAGNE .

2 / Une thyroïdectomie totale exige ensuite une hormonothérapie substitutive à vie . Ceci implique que le pays doit disposer régulièrement de thyroxine en pharmacie ! En effet :

- Les hormones thyroïdiennes sont indispensables à la vie . Tout arrêt subit du traitement pour pénurie serait catastrophique pour ces enfants .

- L'équilibre hormonal doit être fait rapidement et de façon suffisante .

Le retard de croissance par hypothyroïdie ne se rattrape pas, même après rééquilibrage correct (10) .

Incidence du cancer de la thyroïde en Bélarus

| Années | Patients | | Années | Patients | |
|--------|----------|---------|--------|----------|---------|
| | Adultes | Enfants | | Adultes | Enfants |
| 1979 | 101 | 0 | 1986 | 162 | 2 |
| 1980 | 127 | 0 | 1987 | 202 | 4 |
| 1981 | 132 | 1 | 1988 | 207 | 5 |
| 1982 | 131 | 1 | 1989 | 226 | 7 |
| 1983 | 136 | 0 | 1990 | 289 | 29 |
| 1984 | 139 | 0 | 1991 | 340 | 59 |
| 1985 | 148 | 1 | 1992 | 416 | 66 |

1993

132

747

adults
children

46

46

Incidence du cancer de la thyroïde avant et après la catastrophe de Tchernobyl

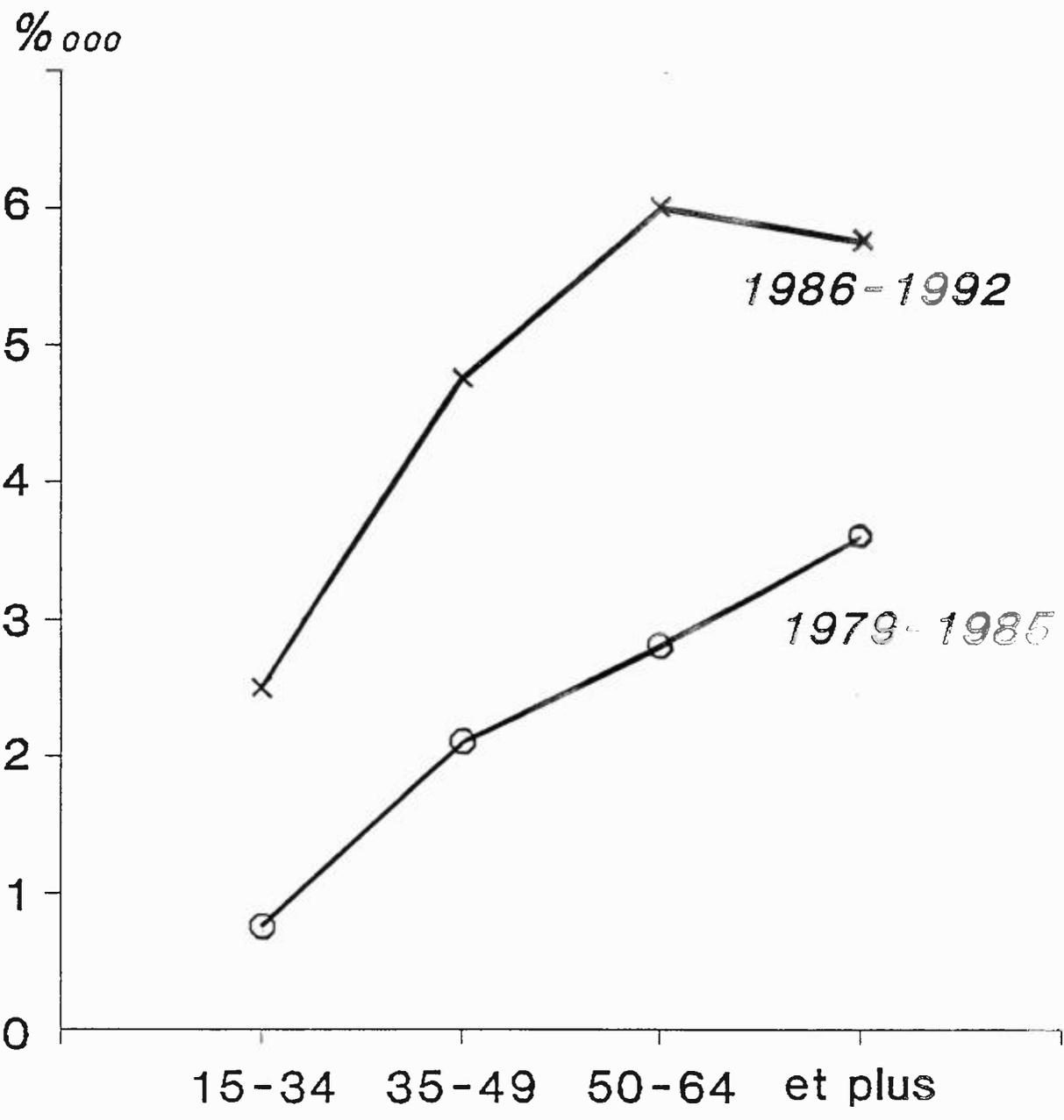
| Région | Années | |
|----------------|-----------|-----------|
| | 1979-1985 | 1986-1992 |
| Brest | 0.94 | 1.82 |
| Vitebsk | 1.52 | 2.86 |
| Gomel | 1.50 | 4.05 |
| Grodno | 0.93 | 2.38 |
| Minsk | 1.34 | 2.55 |
| Mogilev | 1.27 | 2.29 |
| ville de Minsk | 1.81 | 3.44 |
| BELARUS | 1.40 | 2.83 |

(par 100 000)

Age des patients avant et après la catastrophe

| Intervalles d'âges | Années | |
|--------------------|-------------|-------------|
| | 1979 - 1985 | 1986 - 1992 |
| 0 - 14 | 3 | 172 |
| 15 - 34 | 167 | 336 |
| 35 - 49 | 204 | 503 |
| 50 - 64 | 303 | 603 |
| 65 et plus | 240 | 400 |
| T O T A L | 917 | 2014 |

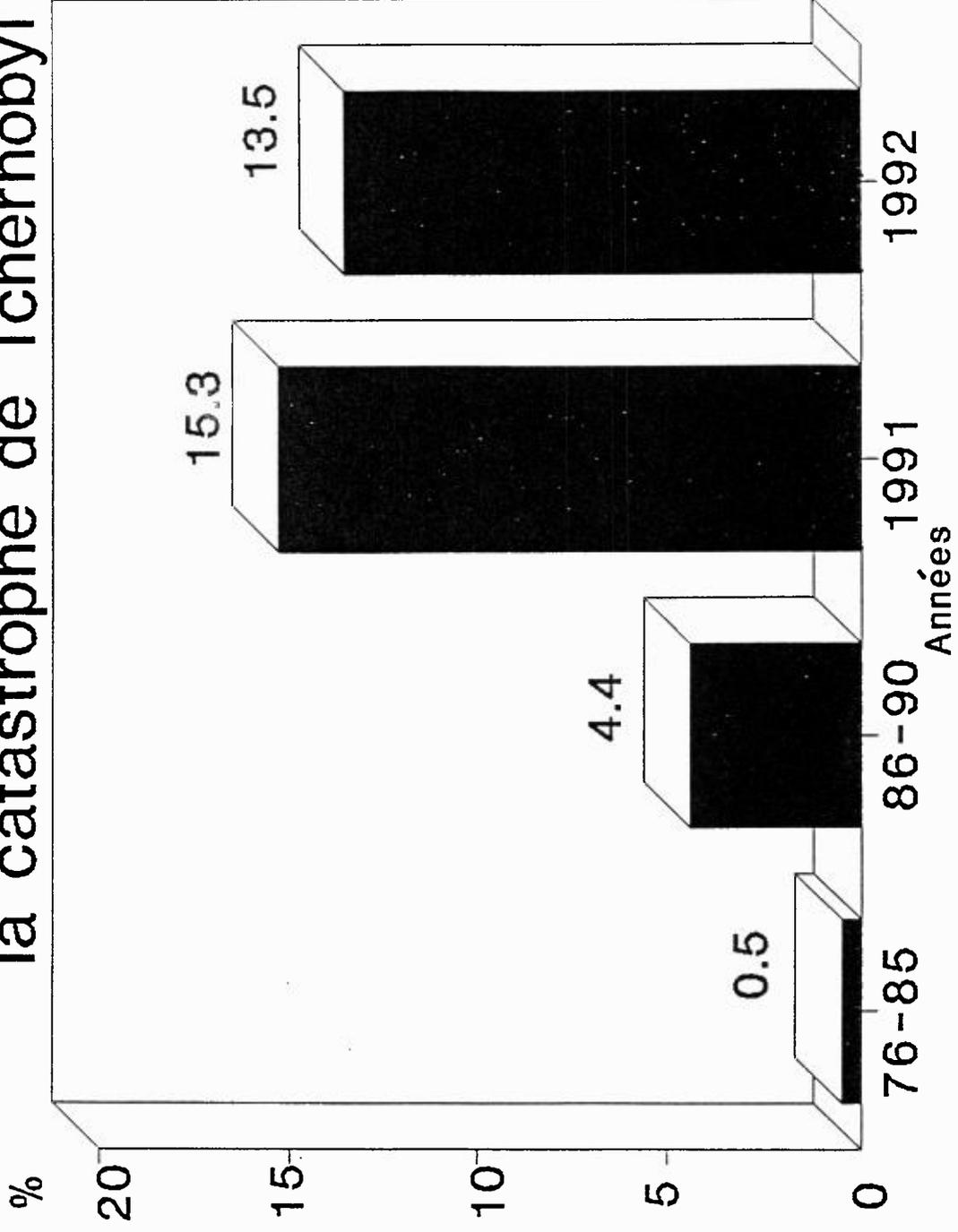
Incidence du cancer de la thyroïde selon les groupes d'âges différents



Dynamique de l'incidence du cancer de la thyroïde chez les enfants (par 100 000)

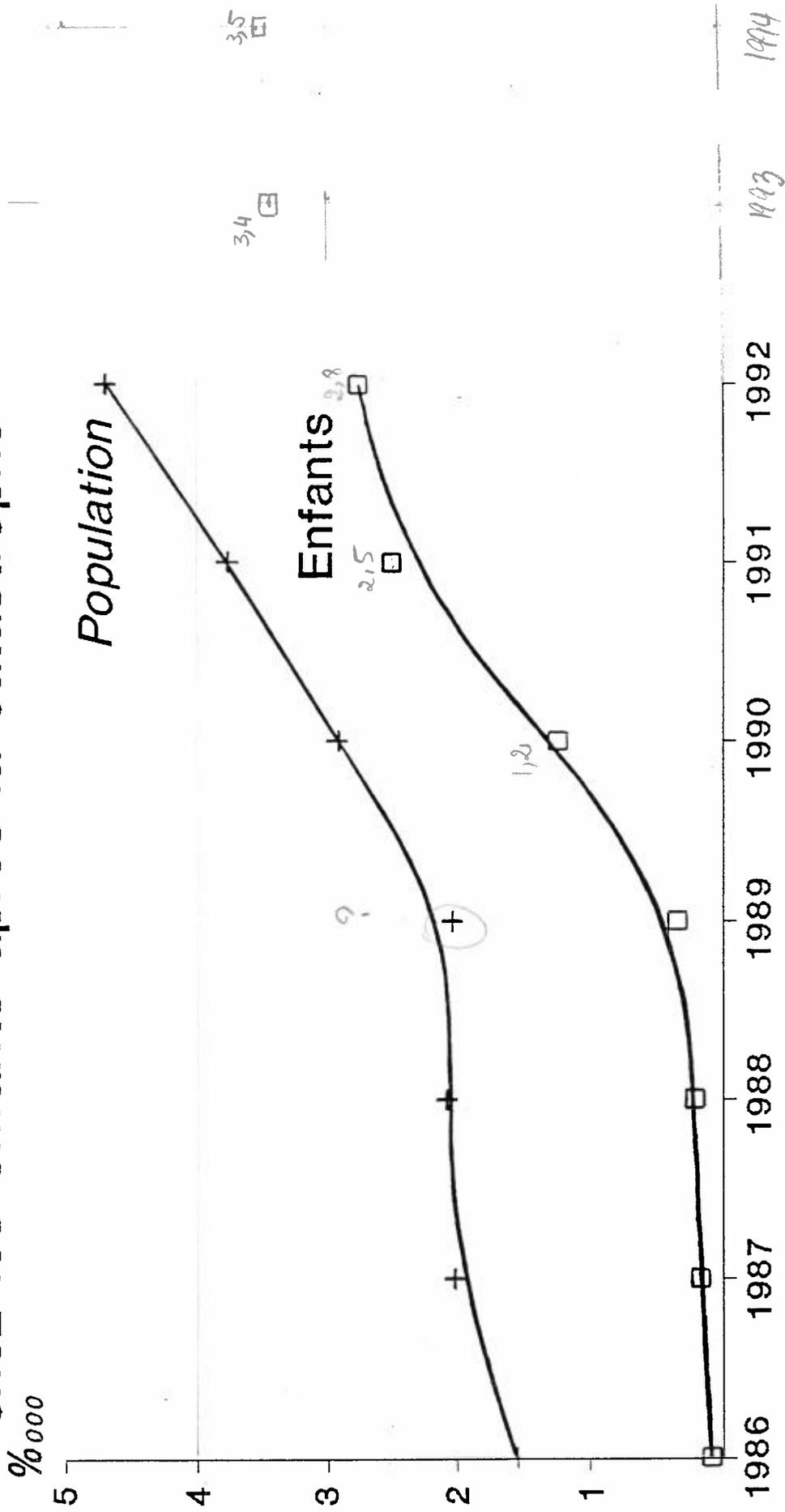
| Région | Années | | |
|----------------|--------|-------|------|
| | 1990 | 1991 | 1992 |
| Brest | 1.69 | 1.40 | 4.76 |
| Vitebsk | 0.33 | 0.97 | 0.65 |
| Gomel | 3.34 | 11.35 | 8.80 |
| Grodno | - | 0.75 | 1.48 |
| Minsk | 0.27 | 0.27 | 1.09 |
| Mogilev | 1.03 | 0.70 | 0.35 |
| ville de Minsk | 1.30 | 0.52 | 1.04 |
| BELARUS | 1.23 | 2.32 | 2.77 |

Evolution du cancer de la thyroïde chez les enfants avant et après la catastrophe de Tchernobyl



Incidence du cancer de la thyroïde chez les enfants après la catastrophe

sur 100.000



adultes N10 M. de 1986 à 1994 incidence = 128% N 2.26 %000 p! tict bas sur le courbe
 idem 1990 91 et 92 tict haut sur le courbe

Incidence du cancer de la thyroïde chez
les enfants de la République Bélarus
après la catastrophe de Tchernobyl

| Région | A n n é e s | | | | | | | | | | Total |
|----------------|-------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|--|-------|
| | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93* | | | |
| Brest | - | - | 1 | 1 | 6 | 5 | 17 | 17 | 47 | | |
| Vitebsk | - | - | - | - | 1 | 3 | 2 | - | 6 | | |
| Gomel | 1 | 2 | 1 | 3 | 14 | 44 | 34 | 22 | 121 | | |
| Grodno | 1 | 1 | 1 | 2 | - | 2 | 4 | 3 | 14 | | |
| Minsk | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 11 | | |
| Mogilev | - | - | - | - | 2 | 2 | 1 | 3 | 8 | | |
| ville de Minsk | - | - | 1 | - | 5 | 2 | 4 | 6 | 18 | | |
| T O T A L | 2 | 4 | 5 | 7 | 29 | 59 | 66 | 53 | 225 | | |

* 9 mois de 1993

Incidence du cancer de la thyroïde chez
les enfants de la République Bélarus
après la catastrophe de Tchernobyl

| Région | Années de diagnostic | | |
|----------------|----------------------|-----------|-------|
| | 1986-1989 | 1990-1992 | Total |
| Gomel | 7 | 92 | 99 |
| Brest | 2 | 28 | 30 |
| Grodno | 5 | 6 | 11 |
| ville de Minsk | 1 | 11 | 12 |
| Minsk | 3 | 6 | 9 |
| Mogilev | - | 5 | 5 |
| Vitebsk | - | 6 | 6 |
| BELARUS | 18 | 154 | 172 |

Age des enfants atteints du cancer de
la thyroïde au moment de la catastrophe
de Tchernobyl

| Région | A g e | | | | | | | | | | | Total | |
|------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|-------|-----|
| | < 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | 11 |
| Brest | 5 | 3 | 6 | 7 | 7 | 6 | 4 | 6 | 1 | 1 | - | 1 | 47 |
| Vitebsk | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | 6 |
| Gomel | 12 | 17 | 19 | 12 | 10 | 13 | 8 | 11 | 10 | 3 | 2 | 2 | 119 |
| Grodno | 1 | 1 | 1 | - | 2 | - | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | - | 14 |
| Minsk | 3 | - | 2 | - | - | 1 | 2 | 2 | - | - | - | 1 | 11 |
| Mogilev ville | 2 | 1 | 1 | - | - | - | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | 8 |
| de Minsk | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | - | - | 2 | 3 | - | 1 | - | 18 |
| Belarus | 24 | 23 | 34 | 23 | 23 | 21 | 20 | 24 | 17 | 5 | 5 | 4 | 223 |

Age des patients atteints du cancer de la thyroïde au moment du diagnostic

| Années | A g e | |
|--------------|-----------|------------|
| | 0 - 5 | 6 - 14 |
| 1986 | - | 2 |
| 1987 | 2 | 2 |
| 1988 | - | 5 |
| 1989 | 1 | 6 |
| 1990 | 5 | 24 |
| 1991 | 5 | 54 |
| 1992 | 1 | 65 |
| 1993* | - | 53 |
| TOTAL | 14 | 211 |

* 9 mois de 1993

Evolution du cancer de la thyroïde chez
les enfants après la catastrophe
de Tchernobyl dans la période 1986-1993*

| Région | Garçons | Filles | Total |
|----------------|---------|--------|-------|
| Brest | 18 | 29 | 47 |
| Vitebsk | 3 | 3 | 6 |
| Gomel | 51 | 70 | 121 |
| Grodno | 7 | 7 | 14 |
| Minsk | 4 | 7 | 11 |
| Mogilev | 5 | 3 | 8 |
| ville de Minsk | 5 | 13 | 18 |
| BELARUS | 93 | 132 | 225 |

* 9 mois de 1993

Age des enfants au moment de la catastrophe de Tchernobyl

| Région | Nombre de patients | A g e | |
|----------------|-----------------------|-------|--------|
| | | 0 - 1 | 2 - 11 |
| Brest | 47 | 8 | 39 |
| Vitebsk | 6 | - | 6 |
| Gomel | 119 | 29 | 90 |
| Grodno | 14 | 2 | 12 |
| Minsk | 11 | 3 | 8 |
| Mogilev | 8 | 3 | 5 |
| ville de Minsk | 18 | 2 | 16 |
| BELARUS | 223 | 47 | 176 |

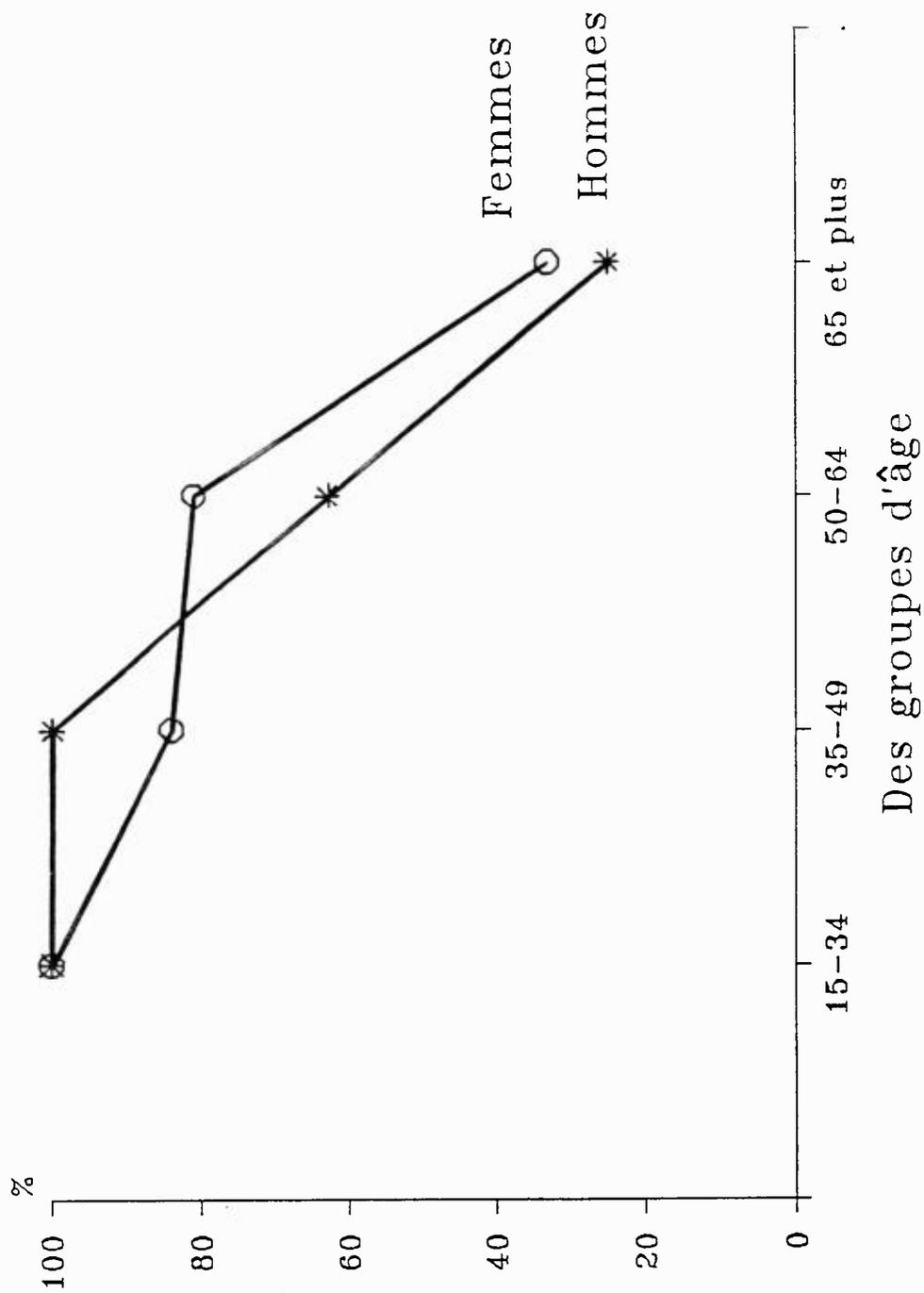
Age des enfants au moment de la catastrophe de Tchernobyl

| Region | Nombre de patients | A g e | |
|----------------|--------------------|-------|--------|
| | | 0 - 5 | 6 - 11 |
| Brest | 47 | 34 | 13 |
| Vitebsk | 6 | 4 | 2 |
| Gomel | 119 | 83 | 33 |
| Grodno | 14 | 5 | 9 |
| Minsk | 11 | 6 | 5 |
| Mogilev | 8 | 4 | 4 |
| ville de Minsk | 18 | 12 | 6 |
| BELARUS | 223 | 148 | 75 |

Type histologique du cancer de la thyroïde chez les enfants

| Type histologique | Nombre de patients | % |
|------------------------|--------------------|------|
| Carcinome papillaire | 200 | 93.0 |
| Carcinome folliculaire | 14 | 6.5 |
| Carcinome médullaire | 1 | 0.5 |
| Total | 215 | 100 |

10 années de survie des patients d'âges différents atteints du cancer de la thyroïde



Cancer de la thyroïde chez les enfants et sa classification internationale TNM

| Dimension de la tumeur (en cm) | Catégorie "TNM" | Nombre de cas (n) | Métastases dans des nodules lymphatiques | | |
|--|--------------------|-------------------------|---|------|------|
| | | | N 0 | N 1a | N 1b |
| < 1 cm | T1 | 39 | 24 | 13 | 2 |
| 1-4 cm | T2 | 61 | 23 | 26 | 12 |
| > 4 cm | T3 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| Affection des tissus avoisinants | T4 | 102 | 23 | 34 | 45 |
| Métastases à distance | M1 | 9 | 1 | 2 | 6 |
| T O T A L | | 215 | 73 | 77 | 65 |

Traitement chirurgical des enfants atteints du cancer de la thyroïde

| Opération | Nombre de patients | Lymphadénectomie du cou | |
|---------------------|--------------------|-------------------------|------------|
| | | Unilatérale | Bilatérale |
| Thyroidectomie | 48 | 26 | 11 |
| Réséction subtotale | 59 | 29 | 8 |
| Hémithyroidectomie | 108 | 23 | 1 |
| Total | 215 | 78 | 20 |

Récidive du cancer de la thyroïde après l'intervention chirurgicale à l'exemple de 162 enfants

| | |
|--|-------------|
| Récidive dans la partie restante de la glande | 8 (4.9 %) |
| Métastases dans des nodules lymphatiques du cou | 9 (5.5 %) |
| Métastases dans des poumons | 15 (9.2 %) |
| Total | 32 (19.7 %) |

VII PROPOSITIONS D'AIDE ET COOPERATION

VII.1 : Besoins chirurgicaux

Ils sont patents dans tous les hôpitaux visités par AVICENNE .
Ces besoins généraux seront exposés en détail dans le rapport
sur la Région de MOGHILEV .

Nous présentons ici les besoins indispensables en rapport avec
le sujet de ce rapport .

Tous les cancers de la thyroïde sont centralisés dans le
Centre du Professeur DEMIDCHIK à MINSK .

Aider ce Centre rentre donc dans le cadre de la Convention
signée avec MOGHILEV .

Il est important d'aider à une amélioration des possibilités
chirurgicales de ce Centre .
De deux manières :

1 - aide matérielle

cf annexe 2

* liste AVICENNE des besoins en matériel chirurgical de ce
Centre .
Nous l'avons dressée à partir des besoins que nous a indiqués
le Professeur DEMIDCHIK . Nous avons également sollicité les
conseils du chirurgien spécialiste de la thyroïde du C.O.L.

N.B. : Il existe 4 blocs opératoires, un seul bistouri
électrique .

Cette aide matérielle doit être étudiée pour être durable dans
le temps, avec fourniture régulière dans l'année en fonction
des usages .

ex. : un bistouri électrique nécessite l'utilisation de
matériels à renouveler, leur fourniture et leur coût doivent
être également pris en compte .

La gestion dans le temps de ces aides est indispensable .

2 - coopération avec accueil en services de chirurgie

Nous soulignons que nos équipes chirurgicales régionales sont
très performantes .

Monsieur Le Professeur PROYE est internationalement connu, sa
technique chirurgicale très fine sur la thyroïde serait
précieuse à ces équipes chirurgicales biélorusses .

L'équipe chirurgicale du Centre Oscar Lambret, travaille selon
les mêmes principes .

Comme le soulignait le Professeur DEMIDCHIK, cette
intervention chirurgicale est difficile, d'autant plus sur des
cancers évolués .

L'hypoparathyroïdie et la paralysie récurrentielle sont notamment des risques nécessitant le plus grand soin au cours de l'intervention .

Accueillir un chirurgien de l'équipe du Prof. DEMIDCHIK pour un séjour de trois mois est un style de coopération très important . Il permet échanges, informations mutuelles entre chirurgiens et formation .

Monsieur le Prof. DEMIDCHIK, le C.O.L. et le C.H.R. sont d'accord sur cette proposition pour le dernier trimestre 94

VII.2 : Envoi de kits d'analyses radio - isotopiques des hormones thyroïdiennes aux laboratoires de MOGHILEV .

liste en annexe II

Les dosages hormonaux thyroïdiens font partie du protocole de surveillance des enfants et adultes à risque .
Dépistages et diagnostics doivent être les plus précoces possibles, nous en avons vu les raisons .

Nous vous avons exposé dans le rapport I les difficultés d'approvisionnement régulier des kits nécessaires à ces analyses à MOGHILEV

En avril 93, le docteur STOLINE Chef du Laboratoire d'analyses radioisotopiques du CENTRE HOSPITALIER REGIONAL de MOGHILEV ne pouvait plus faire d'analyse de la TSH (thyreo stimuline hormone) depuis 4 mois . La situation est encore difficile à l'heure actuelle, et le Projet Pilote IPHECA de l'O.M.S. se termine en avril de cette année .

Or ce laboratoire ainsi que celui de L'Institut de Recherche Médical des Radiations, drainent les analyses de toutes les zones à risque de la Région .

CIS BIOINTERNATIONAL, contacté par AVICENNE, est la société leader des livraisons de ces kits dans le cadre du projet IPHECA de l'O.M.S. .

Bien au courant de ces problèmes, la Direction des Coopérations Externes de ce laboratoire serait prête à prendre en charge les modalités administratives et transport de ces produits .

Ceci présente l'avantage de centraliser les commandes vers ce pays, afin d'éviter le gâchis .

Ces produits radioactifs ont en effet une date de péremption stricte .

Le CONSEIL REGIONAL peut décider à quelle hauteur il estime pouvoir participer à cette fourniture, s'il en fait le choix .

VII.3 : l'équipement paramédical

Il a, en partie, été pris en charge par l'O.M.S.

cf annexe 2 : liste du nombre d'appareils envoyés en BELARUS par l'O.M.S.dans le projet pilote " thyroïde " IPHECA

L'équipement en échographes existe donc .

Il reste cependant faible, mais n'est pas à considérer comme un choix prioritaire .

CONCLUSION

AVICENNE a construit ce deuxième dossier sur la Thyroïde en BELARUS, afin d'actualiser et compléter son premier rapport de juin 1993 .

Un rapport sera déposé au CONSEIL REGIONAL à chaque réactualisation nécessaire sur ce sujet .

Nous insistons sur l'urgence à aider ce pays dans ce domaine .

L'aide internationale existe, elle n'est pas suffisante .

L'O.M.S. lance un appel dans ses résolutions 46/150 de l'Assemblée Générale et 1992/38 de l'Ecosoc, pour le Programme International de TCHERNOBYL :

" appel aux Etats 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 . "

L'O.M.S. s'attache à l'aide au dépistage et au suivi épidémiologique des populations à risque .

L'aide à but thérapeutique que nous proposons dans ce rapport est donc tout à fait complémentaire et indispensable .

Il s'agit de surveiller cette population dans le respect de la Personne humaine . Par conséquent aider parallèlement au diagnostic précoce et à de bonnes possibilités thérapeutiques

La Région a son rôle à jouer .

Nous espérons que nos rapports aideront aux choix et décisions

Ce ciblage des propositions d'aide et coopération possibles, fait sur le terrain et en concertation avec les Professeurs de Médecine concernés en BELARUS, est l'atout d' une aide efficace .

LES UNITES DE MESURES

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 correspondant à l'activité d'un gramme de radium, soit $3,7 \cdot 10^{10}$ désintégrations par seconde, ou $3,7 \cdot 10^{10}$ Becquerels.

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 mesurent 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

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

LE 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 incorporé.

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 thyms 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 ...

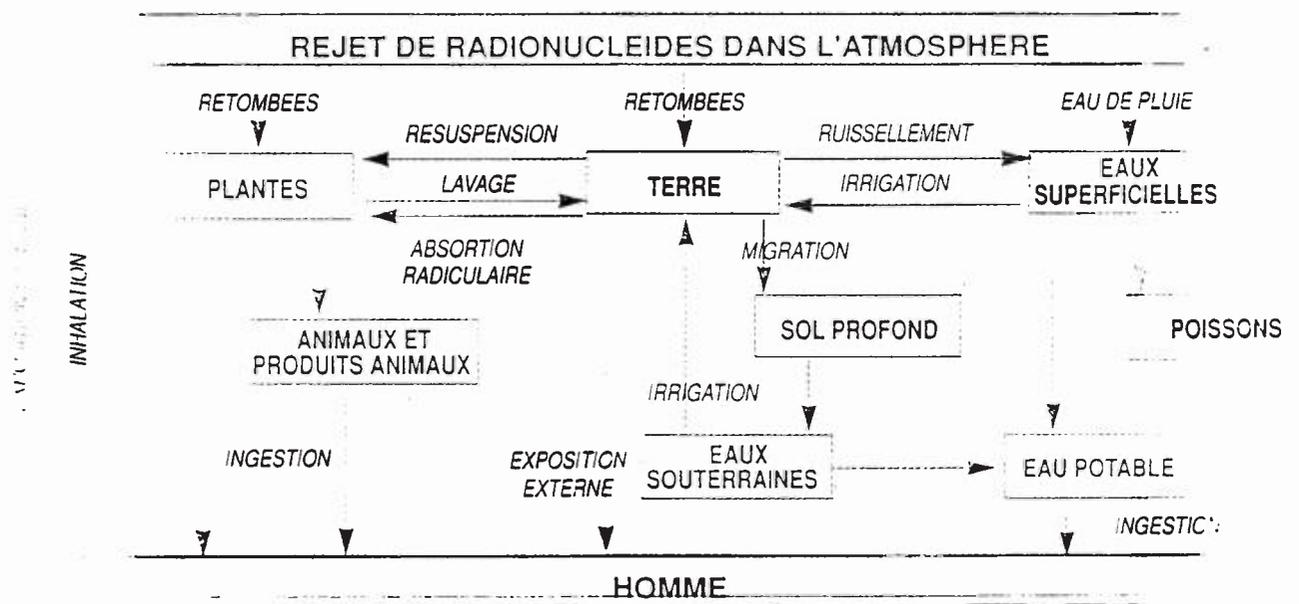
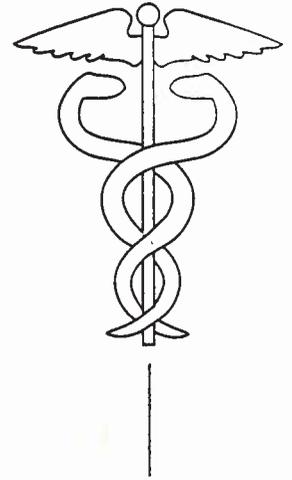


Figure 5 : Schéma du transfert jusqu'à l'homme de radionucléides rejetés dans l'atmosphère (15)

ANNEXE I



Thyroid Cancer in Belarus

Studies of the 1986 Chernobyl nuclear accident in Ukraine conducted by oncologist Eugene Demidchik, Chair of the Minsk Medical Institute (Minsk, Belarus), document a significant increase in the incidence of thyroid cancer, particularly in children. Demidchik's study of thyroid cancer rates includes results from a study conducted prior to the Chernobyl accident. These findings provided the basis for defining epidemiological and clinical features of thyroid cancer in Belarus for investigators at the Scientific Center for Thyroid Cancer (SCTC). SCTC's database houses information on 3,422 patients treated between 1966 and 1992. In this article, Dr. Demidchik documents his findings for the years following the Chernobyl accident.

Belarus is a country with low iodine content in its natural environment. Insufficient quantities of iodine in human beings leads to hyperplasia and proliferation of thyroid epithelium, causing thyroid enlargement, or goiter. This process may be irreversible and a potential source for development of thyroid adenoma, or cancer. Although the extent of injury to such a vast population from low iodine remains a subject of conjecture, there is little doubt about the increased incidence of thyroid cancer in children as a result of the Chernobyl nuclear power accident.

Since the Chernobyl accident the incidence of pediatric thyroid cancer in Belarus has rapidly increased. Table one shows the total number of patients and children as a percent of this total for the periods 1976-85, 1986-90, and 1991. For the ten year period immediately

preceding Chernobyl, thyroid cancer was diagnosed in only seven children. For the five year period following Chernobyl (1986-1990), thyroid cancer was diagnosed in 49 children, and in 1991, 57 cases were identified.

Table two details the frequency of thyroid cancer cases in children by region for the years 1986 to 1992. For the initial nine months of 1992, 13 new cases were identified in children for Belarus as a whole. Of the 147 reported cases of pediatric thyroid cancer for the years 1986-92, 83 children, or 55.5 percent, reside in the Gomel region, and 22 children, comprising 15 percent of the total 147 cases, reside in the Brest region. Both regions were highly exposed to radionuclides of iodine from the Chernobyl nuclear accident.

Early diagnosis of thyroid cancer is of great

(Continued on page 17)

“Belarus children living in the regions contaminated by radionuclides, combined with low levels of naturally occurring iodine, are at increased risk to develop aggressive thyroid cancers.”

TABLE 2 ТАБЛИЦА 2
INCIDENCE OF THYROID CANCER IN CHILDREN IN BELARUS, 1986-1992
ЧАСТОТА ЗАБОЛЕВАНИИ РАКОМ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ДЕТЕЙ ПОСЛЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ

| Область Беларуси Regions of Belarus | Total Years | | | | | | | Всего Total |
|--|-------------|------|------|------|------|------|-------|----------------|
| | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992* | |
| Брестская/Brest | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 5 | 9 | 22 |
| Витебская/Vitebsk | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 5 |
| Гомельская/Gomel | 1 | 2 | 1 | 2 | 14 | 12 | 21 | 83 |
| Гродненская/Grodno | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 | 5 | 12 |
| Минская/Minsk** | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 8 |
| Могилевская/Mogilev | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Город Минск/Minsk city | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 2 | 1 | 12 |
| Беларусь/Belarus | 4 | 4 | 5 | 7 | 29 | 57 | 43 | 147 |

* Nine Months of 1992
* 9 месяцев 1992 года

** Excluding Minsk City
** Исключая город Минск

(Continued from page 15)

importance, and an initial sign of thyroid cancer is the thyroid nodule. A striking characteristic of thyroid cancer is that invasion of the thyroid capsule occurs for a two-to-three month period following diagnosis. Belarus children living in the regions contaminated by radionuclides, combined with low levels of naturally occurring iodine, are at increased risk to develop aggressive thyroid cancers. Regular examination of the population, especially children, is therefore essential.

Diagnostic tools such as sonography and cytology are used extensively. The value of sonography is its ability to diagnose small cancers (three to five millimeters), to identify multifocal lesions as well as lymph node metastases, and to test for the recurrence of disease or the curative effects of surgery. Unfortunately, cytology fails to diagnose all cases, and results of needle aspiration in children were diagnosed in fewer cases than in adults tested. In 41 of 139 children diagnosed with sonography, the tumor size was less than one centimeter. Of value would be radionuclide imaging, but the necessary equipment and diagnostic radioisotopes are no longer available from Moscow. Surgical intervention, combined with radiation therapy, has been used to treat diagnosed cases.

To date, the SCTC Study Group has accumulated follow-up results on nineteen pediatric thyroid cancer patients treated prior to the Chernobyl accident. Four of these patients experienced multiple lung metastases. Following radioiodine treatment, these patients survived from three to five years. The remaining fifteen patients are still alive. The collaboration of medical professionals worldwide, and the input of our medical colleagues in the MHA partnership program at Children's Hospital of Pittsburgh will enable us to increase our knowledge base relevant to pediatric thyroid cancer, and will enhance the quality of life for our future generations. □

Eugene P. Demidchik, MD, is Professor and Chair of Oncology at the Minsk Medical Institute (Minsk, Belarus).

⊗ (L to R) Dr. Thomas Foley, MD; Dr. Eugene Demidchik, MD; and Dr. Donaldson, MD, analyzing data in Dr. Demidchik's office (Minsk, Belarus).

CommonHealth June/July 1993

Please
rates in
State
Indepen
the Unit
or more
fully an
below th

ANNEXE II

KITS d'ANALYSES

Société leader Française de ces produits :
CIS bio international

| <u>Référence</u> | <u>Quantité nécessaire</u> | <u>prix unitaire</u> |
|--|----------------------------|--|
| ELSA 2 - TSH | 3 kits tous les 2 mois | 1000,00 FRF |
| TPO-AB pour anticorps anti - thyroperoxydase | 3 tous les 2 mois | par trousse de 50 tubes = 295 \$ US |

D'autres kits pour analyses hors suivi thyroïdien seraient nécessaires .
Elles ne sont pas présentées dans ce dossier .
Nous n'y envisageons que ce qui concerne le problème des pathologies thyroïdiennes .

MATERIEL CHIRURGICAL POUR LE CENTRE DE LA THYROIDE DE MINSK

Nombre souhaité pour 6 mois

| | | |
|--|------|-------------|
| - Bistouri électrique | 1 | 53.000 FRF |
| - Système de drainage avec aiguille peters ou | | |
| - drains redons | 1000 | |
| - Code op site 38.3015 dimensions 33x15 cm | | 1000 |
| - catgut | | |
| - fils ETHICON | 500 | 10FRF unité |
| - auto suture disposable skin stapler | 100 | |

AVICENNE contacte actuellement les laboratoires fabricants .
les prix indiqués ici ne sont qu'approximatifs



PEP/91.22
DISTR: LIMITED
ORIGINAL: RUSSIAN

WORLD HEALTH ORGANIZATION

INTERNATIONAL PROGRAMME ON THE HEALTH EFFECTS
OF THE CHERNOBYL ACCIDENT
(IPHECA)

PILOT PROJECT

"THYROID"

REPORT OF THE WORKING GROUP
OBNINSK, USSR, 11 - 15 MARCH 1991

GENEVA 1991

DISTRIBUTION OF EQUIPMENT AND SUPPLIES

| Institution | Aloka Scanner | Aloka Computer-assisted Image Processor | Portable Ultrasound Scanner | Stationary Ultrasound Scanner | Laser Disk for Ultra-sonics | Films for Ultra-sonics | Immuno-assay Auto-analyzer* | Deep Freezer | Image Remote Processor | Pipettes for Immuno-assay | Vacuum Collecting Tubes with detachable Needles | |
|--|---------------|---|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------|------------------------|---------------------------|---|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Research Institute for Medical Radiology | 1(1991) | 1(1992) | | 1(1991) | 3(1991) | 100,000 | 1(1991) | 1(1991) | 1(1991) | 1(1991) | 1(1991) | 50,000 |
| Kiev Institute of Endocrinology and Metabolism | 1(1991) | 1(1992) | 1(1992) | 1(1991) | 2(1991) | 100,000 | 1(1991) | 1(1991) | | 1(1991) | | 50,000 (1991,1992) |
| Genel'Chlast Endocrinological dispensary | 1(1991) | 1(1992) | | 1(1991) | 3(1991) | 150,000 | 1(1991) | | | 1(1991) | | 50,000 (1991,1992) |
| Mogilev Branch of Research Radiation Medicine Institute | | | | 1(1992) | 1(1992) | 50,000 | 1(1991) | | | | 1(1991) | |
| Moscow Research Institute of Radiology, Ministry of Health of the RSFSR (Moscow) | | | | 1(1991) | 1(1991) | 50,000 | 1(1991) | 1(1991) | | | 1(1991) | |
| Research Institute of Radiation Medicine | | | | 1(1992) | 1(1992) | 50,000 | 1(1991) | 1(1991) | | | 1(1991) | |
| Branch of this Institute in Genel | | | | 1(1992) | 1(1992) | 50,000 | 1(1992) | 1(1992) | | | 1(1992) | |

* Kits (100,000) will be supplementary to the autoanalyzers; they will cost 1,200 th US\$ and distributed by RIMR among all other participating institutions

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|---------|---------|---------|---------|--------------|---------|
| <u>Bryansk</u> | | | | | | | | | | | | |
| <u>Oblast</u> | | | | | | | | | | | | |
| Novozybkov Raion | | | | 2(1992) | | | | 1(1991) | 1(1991) | | 1(1991) | |
| Krasnogorski Raion | | | | 2(1992) | | | | 1(1992) | 1(1992) | | 1(1992) | |
| <u>Kaluga</u> | | | | | | | | | | | | |
| <u>Oblast</u> | | | | | | | | | | | | |
| Ulyanovsk Raion | | | | 2(1992) | | | | 1(1992) | 1(1992) | | 1(1992) | |
| Zhizdva Raion | | | | 2(1992) | | | | 1(1992) | 1(1992) | | 1(1992) | |
| <u>Zhitomir</u> | | | | | | | | | | | | |
| <u>Oblast</u> | | | | | | | | | | | | |
| Ovruch Raion | | | | 2(1992) | | | | 1(1992) | 1(1992) | | 1(1992) | |
| Luginsky Raion | | | | 2(1992) | | | | 1(1992) | 1(1992) | | 1(1992) | |
| <u>Kiev Oblast</u> | | | | | | | | | | | | |
| Ivankov Raion | | | | 1(1992) | | | | 1(1992) | 1(1992) | | 1(1992) | |
| <u>Comel' Oblast</u> | | | | | | | | | | | | |
| Hirnik raion | | | | 2(1992) | | | | 1(1992) | 1(1992) | | 1(1992) | |
| Chacherski Raion | | | | 2(1992) | | | | 1(1992) | 1(1992) | | 1(1992) | |
| <u>Mogilev Oblast</u> | | | | | | | | | | | | |
| Slavgorod Raion | | | | 2(1992) | | | | 1(1992) | 1(1992) | | 1(1992) | |
| Bryansk Oblast Hospital | 1(1992) | 1(1992) | | | 1(1992) | 2(1992) | 100,000 | 1(1991) | | | | 1(1991) |
| Kiev Oblast Endocrinological Dispensary | | | | | 1(1992) | 1(1992) | 50,000 | 1(1991) | | | | 1(1991) |
| Zhitomir Oblast Endocrinological Dispensary | | | | | 1(1992) | 1(1992) | 50,000 | 1(1991) | | | | |
| Cost (th\$) | 4 x 300 | 4 x 30 | 20 x 30 | 10 x 40 | 16 x 1 | 750,000 | 20 x 20 | 15 x 5 | 1 x 50 | 19 x 11 | 150,000 x 05 | |
| | 1200 | 120 | 600 | 400 | | 16x0.16=120 | 400 | 75 | 50 | 209 | 75 | |
| Total | | | | | | | | | | | | 4455 |