

Programme 3

## Study of the Health Effects

*Programm 3*

Untersuchung der  
gesundheitlichen Auswirkungen

*Programme 3*

Étude des effets sanitaires

*Программа 3*

Воздействие на здоровье людей

in co-operation with



CHORNOBYL CENTRE FOR  
NUCLEAR SAFETY  
RADIOACTIVE WASTE  
AND RADIOECOLOGY



**Autoren/Auteurs/Authors/Авторы:**

M. Tirmarche (IRSN/DRPH/SRBE Laboratory of epidemiology), Scientific coordinator

**Deutsche und Französische Kooperationspartner/Collaborateurs français et allemands/  
German and French collaborators/Германские и французские сотрудники**

S. Becker (Radiobiological Institute of the University of Munich)

B. Gagnière (CIRE OUEST, Rennes)

A. Kellerer (Radiobiological Institute of the University of Munich)

H. Mansoux (IRSN/DRPH/SER)

R. Pott-Born (Radiobiological Institute of the University of Munich)

N. Rutschkowsky (IRSN/DSDRE-DRI)

M. Valenty (IRSN/DPRH/SRBE Laboratory of epidemiology)

P. Verger (ORS PACA, Marseille)

I. Calmont (IRSN/DPRH/SRBE Laboratory of epidemiology)

B. Franc (Hôpital Ambroise Paré, Boulogne)

E. Robert-Gnansia (European Institute of Genomutations, Lyon)

A. Briend (Scientific and technical institute of nutrition and alimentation/CNAM, Paris)

Chr. Brun-Yaba, J.-L. Frichet (IRSN et Riskaudit IRSN/GRS-International, Kiev)

**Endredaktion/Rédaction finale/Copy editor/Окончательная редакция:**

N. Rutschkowsky (IRSN)

**Übersetzung/Traduction/Translation by/Перевод:**

R. Pott-Born (Radiobiological Institute of the University of Munich), N. Rutschkowsky (IRSN),

Easymonde (France), F. Janowski-Hansen (GRS), J. Kurjo (GRS)

**Gestaltung/Réalisation/Layout/Оформление:**

G. Berberich, Erfstadt-Gymnich

**Titelblatt/Page de garde/Cover/Титульный лист:**

Endredaktion Gestaltung/Rédaction finale de la réalisation/

Final copy editor of the layout/Окончательная редакция оформления:

V. Scheithe (GRS), R. Knoll (GRS)

**Bildnachweis/Crédits photographiques/Picture credits/Источники воспроизведённых изображений:**

GRS-Archiv; H.-P. Butz (GRS); IRSN-Archiv; Magnum-Presse/G. Pinkhassov; V. Ivanov, M. Maksioutov (MRRC RAMS, Obninsk);

V. Bebeshko, D. Bazyka (RCRM, Kiev)

**Druck/Impression/Printed by/Печать:**

Moeker-Merkur Druck GmbH (Köln)

März/Mars/March/март 2006 г.

© GRS/IRSN

THE FRENCH-GERMAN INITIATIVE  
FOR CHERNOBYL



Programme 3

## Study of the Health Effects

*Programm 3*

Untersuchung der  
gesundheitlichen Auswirkungen

*Programme 3*

Étude des effets sanitaires

*Программа 3*

Воздействие на здоровье людей

in co-operation with



CHORNOBYL CENTRE FOR  
NUCLEAR SAFETY  
RADIOACTIVE WASTE AND  
RADIOECOLOGY

March 2006

**GRS / IRSN - 5**  
**ISBN 3-931995-85-2**

# Inhaltsverzeichnis

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Rückblick</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>Bref rappel historique</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Internationale Kooperation für Tschernobyl: Ursprung und Rahmen der Deutsch-Französischen Initiative</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>La coopération internationale sur Tchernobyl : origines et contexte de l'Initiative franco-allemande</b>	<b>10</b>
2.1	Internationaler Kontext .....	12	2.1	Contexte international .....	12
2.2	Start der Deutsch-Französischen Initiative .....	14	2.2	Genèse de l'Initiative franco-allemande.....	14
2.3	Ziele der Deutsch-Französischen Initiative .....	16	2.3	Objectifs de l'Initiative franco-allemande .....	16
2.4	Organisation und Finanzierung der Deutsch-Französischen Initiative .....	16	2.4	Organisation et financement de l'Initiative franco-allemande .....	16
2.4.1	Steuerungskomitee .....	16	2.4.1	Le comité directeur .....	16
2.4.2	Projekt-Lenkungsausschüsse.....	18	2.4.2	Les groupes de suivi de projet.....	18
2.4.3	Finanzierung.....	18	2.4.3	Le financement .....	18
<b>3</b>	<b>Das Programm „Untersuchung der gesundheitlichen Auswirkungen“</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>Le Programme « Étude des effets sanitaires »</b>	<b>20</b>
3.1	Vorgeschichte .....	22	3.1	Contexte .....	22
3.2	Wichtigste Ziele.....	24	3.2	Objectifs principaux.....	24
3.3	Struktur der Projekte und Partner .....	28	3.3	Structure et partenaires du projet .....	28
<b>4</b>	<b>Wichtige Ergebnisse</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>Résultats principaux</b>	<b>34</b>
4.1	Schilddrüsenkrebs.....	36	4.1	Cancer de la thyroïde .....	36
4.2	Andere solide Tumoren.....	38	4.2	Autres tumeurs solides.....	40
4.3	Leukämie .....	40	4.3	Leucémie .....	40
4.4	Angeborene Missbildungen .....	42	4.4	Malformations congénitales.....	42
4.5	Säuglingssterblichkeit.....	44	4.5	Mortalité infantile .....	44
4.6	Mentale und somatische Effekte.....	44	4.6	Troubles mentaux et somatiques .....	44
4.7	Ernährungsstatus .....	46	4.7	État nutritionnel .....	46
4.8	Dosimetrie der Liquidatoren in der Ukraine .....	48	4.8	Dosimétrie des liquidateurs en Ukraine .....	48
4.9	Radiologische Pässe .....	50	4.9	Passeports radiologiques .....	50
4.10	HEDAC-Datenbank .....	52	4.10	Base de données HEDAC .....	52
<b>5</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>54</b>	<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>54</b>
<b>6</b>	<b>Publikationen</b>	<b>58</b>	<b>6</b>	<b>Publications</b>	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>Abkürzungen</b>	<b>62</b>	<b>7</b>	<b>Abréviations</b>	<b>62</b>

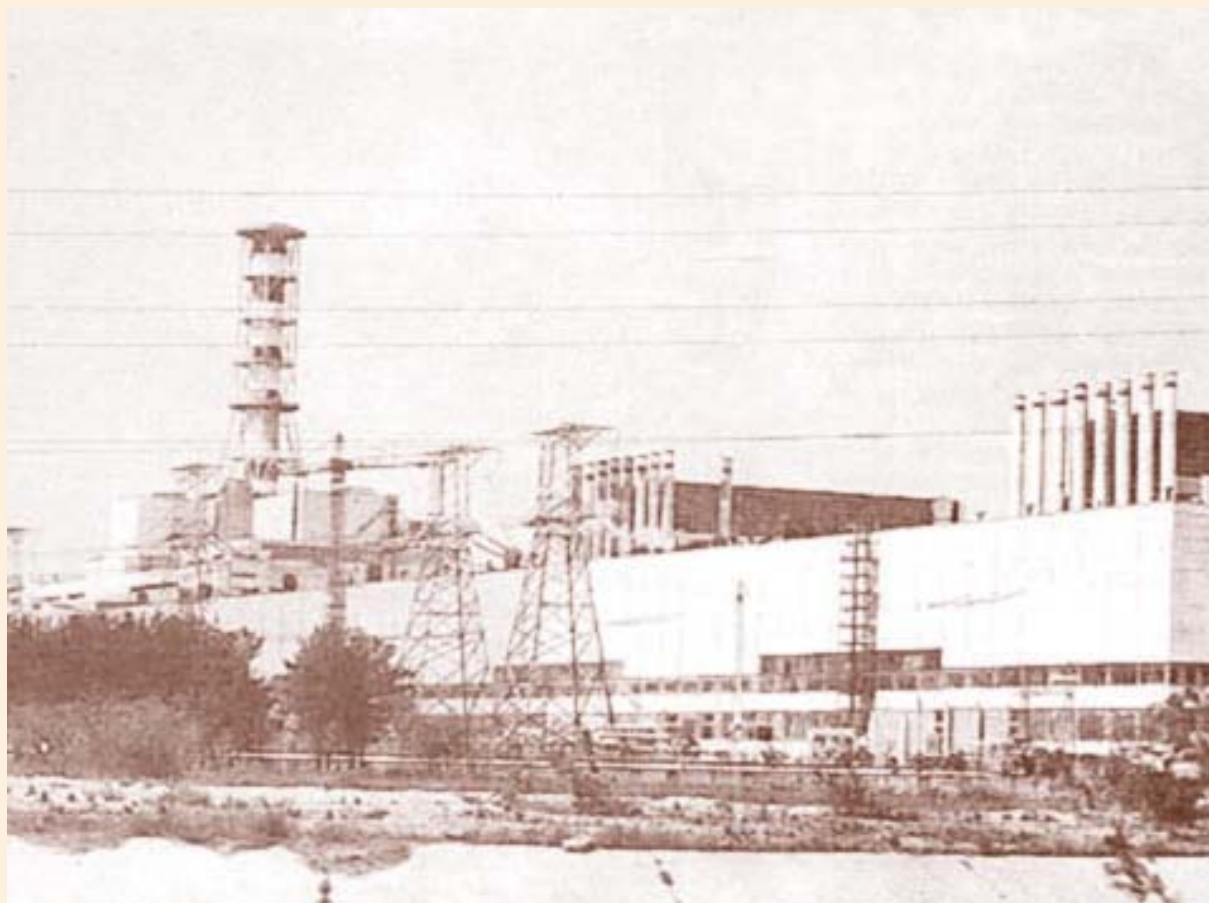


## Table of contents

<b>1</b>	<b>A Look back</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>International Co-operation for Chernobyl: Origin and Framework of the French-German Initiative</b>	<b>11</b>
2.1	International Context .....	13
2.2	Birth of the French-German Initiative.....	15
2.3	Objectives of the French-German Initiative.....	17
2.4	Organisation and Financing of the French-German Initiative.....	17
2.4.1	Steering Committee .....	17
2.4.2	Project Review Groups.....	19
2.4.3	Financing .....	19
<b>3</b>	<b>The Programme “Study of the Health Consequences“</b>	<b>21</b>
3.1	Context .....	23
3.2	Major Objectives .....	25
3.3	Project Structure and Partners .....	29
<b>4</b>	<b>Major Results</b>	<b>35</b>
4.1	Thyroid Cancer.....	37
4.2	Other Solid Tumours .....	39
4.3	Leukaemia .....	41
4.4	Congenital Malformations.....	43
4.5	Infant Mortality.....	43
4.6	Mental and Somatic Effects.....	47
4.7	Nutritional Status.....	47
4.8	Dosimetry of Liquidators in Ukraine .....	49
4.9	Radiation Passports .....	51
4.10	HEDAC Database .....	51
<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>Publications</b>	<b>59</b>
<b>7</b>	<b>Abbreviations</b>	<b>63</b>

## Оглавление

<b>1</b>	<b>Напомним</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Международное сотрудничество по вопросу Чернобыля: истоки и рамки Германо-французской инициативы</b>	<b>11</b>
2.1	Международный контекст.....	13
2.2	Истоки Германо-французской инициативы .....	15
2.3	Цели Германо-французской инициативы .....	17
2.4	Организация и финансирование Германо-французской инициативы .....	17
2.4.1	Руководящий комитет .....	17
2.4.2	Комитеты управления проектами .....	19
2.4.3	Финансирование.....	19
<b>3</b>	<b>Программа „Исследование воздействия на здоровье людей“</b>	<b>21</b>
3.1	Контекст.....	23
3.2	Основные цели .....	25
3.3	Структура и участники программы.....	29
<b>4</b>	<b>Основные результаты</b>	<b>35</b>
4.1	Рак щитовидной железы .....	37
4.2	Другие солидные опухоли.....	41
4.3	Лейкемия.....	43
4.4	Врожденные пороки развития.....	43
4.5	Детская смертность.....	45
4.6	Психические и соматические последствия .....	47
4.7	Состояние питания .....	49
4.8	Дозиметрия ликвидаторов в Украине.....	51
4.9	Радиологические паспорта .....	51
4.10	База данных HEDAC о состоянии здоровья после Чернобыля.....	53
<b>5</b>	<b>Итоги</b>	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>Публикации</b>	<b>59</b>
<b>7</b>	<b>Сокращения</b>	<b>63</b>



## Rückblick

In der Nacht des 26. April 1986 ereignete sich im Kernkraftwerk Tschernobyl der weltweit schwerste Unfall in der zivilen Nutzung der Kernenergie. Die Explosion des Reaktors Nr. 4 vom Typ RBMK und der anschließende Brand im Reaktorkern führten zu einer erheblichen Freisetzung radioaktiven Materials in die Umwelt und zum Auswurf von brennstoffhaltigen Trümmern des Reaktorkerns in die Umgebung des Kraftwerks.

## Bref rappel historique

Dans la nuit du 26 avril 1986, la centrale nucléaire de Tschernobyl fut le théâtre du plus grave accident qu'ait jamais connu une installation civile de production d'électricité nucléaire. L'explosion dans le réacteur numéro quatre (Unité 4), de type RBMK, puis l'incendie que celle-ci provoqua ensuite dans le cœur du réacteur entraînent des rejets considérables de matières radioactives dans l'environnement ; en outre, des débris de combustible radioactif présents dans le cœur furent projetés en dehors de la zone située à proximité immédiate de la centrale.





*Das Kernkraftwerk Tschernobyl vor dem Unfall 1986 (hinter dem Kamin links befindet sich der später zerstörte Block 4)*

*La centrale de Tchernobyl avant l'accident de 1986 (à gauche, la tranche 4 qui fut détruite)*

*The Chernobyl Nuclear Power Plant before the accident in 1986 (Unit 4, which was destroyed then, is behind the stack at the left)*

*Чернобыльская АЭС до аварии 1986 г. (слева находится позже разрушенный 4-й блок)*



*Ausmaß der Zerstörung von Block 4 in Tschernobyl*

*Ampleur des dégâts causés à l'Unité 4 de Tchernobyl*

*Extent of the damage to Unit 4 at Chernobyl*

*Масштабы разрушений на 4-ом блоке Чернобыльской АЭС*

## A Look back

In the night of 26 April 1986, the most severe accident worldwide that ever hit civil nuclear power generation occurred at the Chernobyl nuclear power plant. The explosion in the RBMK-type reactor no. 4 and the subsequent fire in the reactor core lead to a considerable release of radioactive materials into the environment and to fuel debris of the reactor core being thrown out into the area surrounding the power plant.

## Напомним

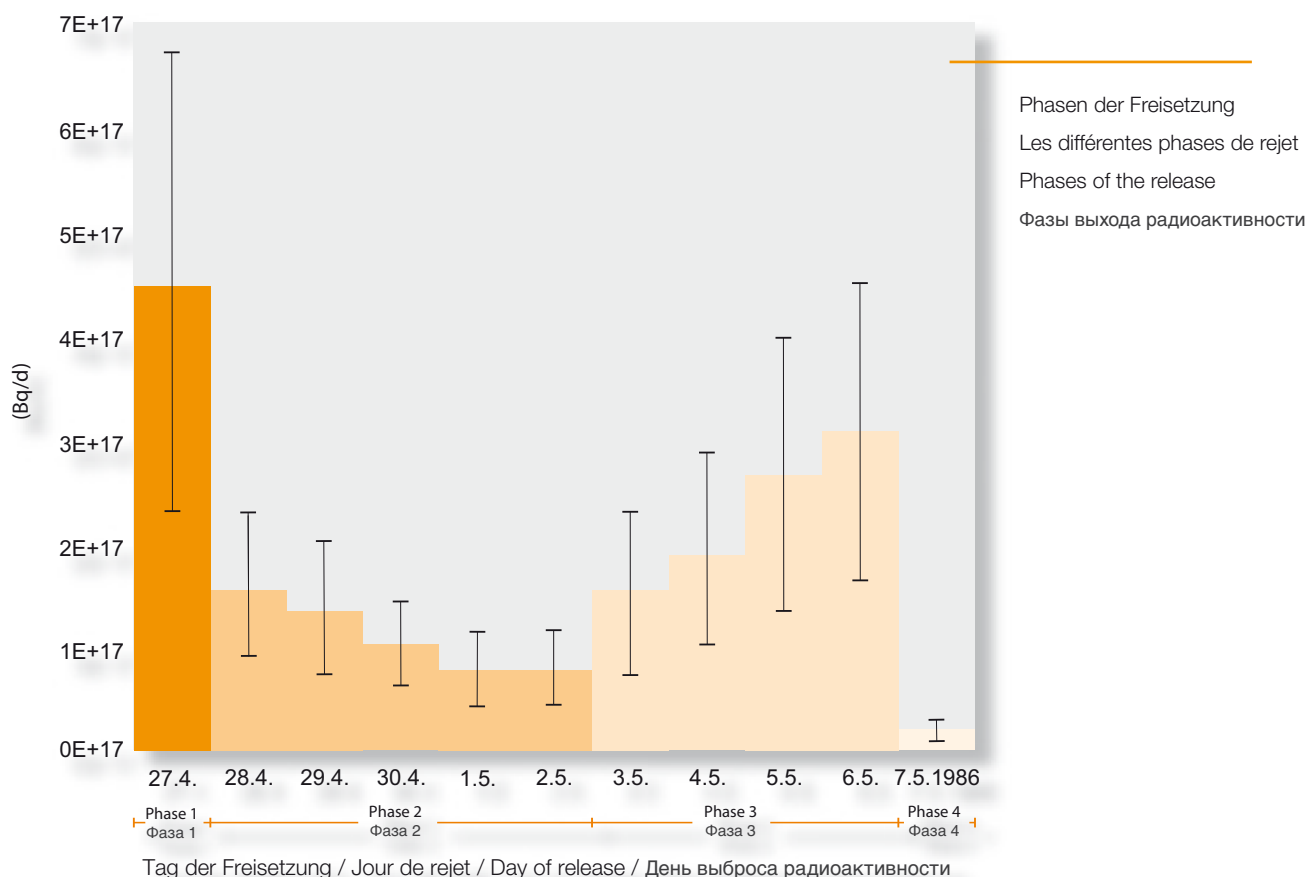
В ночь на 26 апреля 1986 года на Чернобыльской АЭС произошла самая тяжёлая за всю историю мирного использования атомной энергии авария. Взрыв на реакторе типа РБМК 4-го блока и последующий за ним пожар в активной зоне привели к значительному выбросу радиоактивного материала в окружающую среду и распространению топливосодержащих фрагментов активной зоны (ФАЗ) в окрестностях атомной станции.

Die Freisetzung zog sich über einen Zeitraum von etwa zehn Tagen hin. Nach Meinung internationaler Experten und der GRS gliedern sich ihre Intensität und die Zusammensetzung der freigesetzten Radionuklide in vier Phasen:

- **Phase 1:** Bei der Explosion des Reaktors und während des späteren Brandes am ersten Tag wurde ein Teil des Brennstoffs – teilweise zu Brennstoffstaub oder -körnern fraktioniert – herausgeschleudert oder ausgetragen. Edelgase und leicht flüchtige Nuklide wie Iod, Tellur und Caesium wurden massiv freigesetzt. Die Zusammensetzung der freigesetzten schwer flüchtigen Nuklide entsprach in etwa ihrem Anteil im zerstörten Reaktorkern. Der heiße Luftstrom des Grafitbrandes transportierte die radioaktiven Stoffe in mehr als 1.200 m Höhe.
- **Phase 2:** In den folgenden fünf Tagen nahm die Freisetzung stetig ab. Gründe hierfür waren Maßnahmen zum Löschen des Grafitbrandes und zur Abdeckung des verbliebenen Reaktorkerns unterhalb des Reaktorschachtes. Heiße Gase und Verbrennungsprodukte des Grafits rissen fein dispergierte Brennstoffteilchen mit. Die Nuklidzusammensetzung der freigesetzten radioaktiven Stoffe entsprach der im Kernbrennstoff. Die Temperatur der ausströmenden heißen Gase war niedriger als in Phase 1. Der Auftrieb verminderte sich und die freigesetzten Stoffe gelangten nur mehr in Höhen von 200 bis 400 m.
- **Phase 3:** Die Freisetzung nahm deutlich zu. Die Abdeckungen des zerstörten Kerns behinderten die Wärmeabfuhr. Dies

D'après les évaluations réalisées par des experts internationaux et la GRS (Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH), le relâchement de produits radioactifs dura environ dix jours. Il est possible de distinguer quatre phases de rejets, selon leur intensité et la composition des radionucléides libérés.

- **Phase 1 :** au moment de l'explosion et pendant l'incendie du premier jour, une partie du combustible, partiellement décomposé en poussières ou en particules, fut expulsée. Des gaz rares et des radionucléides très volatils, comme l'iode, le tellure et le césium, furent émis en grandes quantités. La composition des radionucléides moins volatils libérés par la catastrophe correspondait à peu près à leur proportion dans le cœur du réacteur détruit. Le flux d'air chaud lié à l'incendie du graphite emporta les éléments radioactifs à plus de 1,2 km de hauteur.
- **Phase 2 :** au cours des cinq jours qui suivirent l'accident, la quantité d'éléments libérés diminua graduellement, grâce aux mesures prises pour éteindre l'incendie et pour couvrir les ruines du cœur du réacteur. Les gaz chauds et les produits de combustion du graphite transportèrent tout de même de très fines particules de combustible. La composition en radionucléides des matériaux radioactifs rejetés correspondait à celle du combustible nucléaire. La température des gaz chauds émis pendant cette période étant inférieure à celle durant la Phase 1, la force ascensionnelle s'en trouva réduite et les matériaux envoyés dans l'atmosphère à ce moment-là n'atteignirent que des hauteurs comprises entre 200 et 400 mètres.





According to assessments by international experts and GRS, the release lasted over a period of approx. ten days. Its intensity and the composition of the radionuclides released was structured in four phases:

- **Phase 1:** Upon the explosion and during the later fire on the first day, part of the fuel – some of it fractionated as fuel dust or grains – was ejected or otherwise released with less force. There was a massive release of noble gases and highly volatile nuclides such as iodine, tellurium and caesium. The composition of the less volatile nuclides released approximately corresponded to their share in the destroyed reactor core. The hot air stream of the graphite fire transported the radioactive materials more than 1,200 m up into the air.
- **Phase 2:** During the following five days, the release gradually decreased. This was due to the measures taken to extinguish the graphite fire and to cover the remains of the reactor core underneath the reactor cavity. Hot gases and combustion products of the graphite entrained the finely-dispersed fuel particles. The nuclide composition of the radioactive materials released corresponded to that of the nuclear fuel. The temperature of the outflowing hot gases was lower than during Phase 1. Lift was reduced, and the materials released now merely reached heights of between 200 and 400 m.
- **Phase 3:** The release increased considerably. The cover above the destroyed core impaired the removal of heat. This led to the heating of the remaining reactor core up to more than 2,000 °C and to subsequent core melting. Mainly highly volatile nuclides such as iodine and caesium were released from the hot fuel.
- **Phase 4:** On 7 May, the release abruptly subsided. This is surprising and still not fully explained to this day. A major influence is attributed to the countermeasures and to the formation of less volatile radionuclide compounds. Slight measurable releases continued for the rest of the month.

The entire radioactivity released into the atmosphere totalled  $12 \cdot 10^{18}$  Becquerel (Bq). The radioactive cloud carried radionuclides such as iodine 131 (half-life: 8 days), caesium 134 (half-life approx. 2 years) and caesium 137 (half-life approx. 30 years) to many European countries. The countries most affected were Belarus, the Ukraine, and Russia. Owing to their short half-lives, iodine 131 and caesium 134 have long disappeared. However, there is still measurable surface radioactivity, which can be mainly put down to caesium 137.

After the accident the priority task was to isolate the destroyed reactor from the environment to prevent any further release of high-active materials. For this purpose, a steel and concrete structure was erected around the destroyed reactor between May and October 1986 in a race against time and under extremely difficult conditions. The urgency of the task allowed no time for any detailed planning. Some of the components of the so-called “Sarcophagus” were designed and built according to standard engineering criteria, but often assembled by remote control due to the radioactive radiation, which meant that in some cases it

Выход радиоактивности продолжался в течение примерно десяти дней. По мнению международных экспертов и экспертов GRS аварию можно условно разделить на четыре фазы по интенсивности и составу вышедших радионуклидов:

- **Фаза 1:** При взрыве реактора и во время последующего пожара в первый день часть топлива – как в форме топливосодержащей пыли, так и более крупных частиц – была выброшена или разнесена в окружение. Произошёл массивный выход инертных газов и таких лёгких летучих нуклидов как йод, теллур и цезий. Состав вышедших тяжёлых летучих нуклидов отвечал их примерной доле в разрушенной активной зоне. Поток горячего воздуха от горящего графита выносил радиоактивные вещества на высоту более 1.200 м.
- **Фаза 2:** В последующие пять дней интенсивность выхода радиоактивности постоянно уменьшалась. Причиной этого были мероприятия по тушению горящего графита и покрытию оставшейся в реакторе активной зоны внутри реакторной шахты. Горячие газы и продукты горения графита выносили мелкодисперсные частицы топлива. Нуклидный состав выходящих радиоактивных веществ соответствовал их составу в ядерном топливе. Температура выходящих горячих газов была ниже температуры в Фазе 1, а их подъёмная сила уменьшилась, и выходящие вещества достигали лишь высоты от 200 до 400 м.
- **Фаза 3:** Выход радиоактивности значительно уменьшился. Покрытие разрушенной активной зоны препятствовало теплоотводу. Это привело к разогреванию оставшейся части активной зоны до 2.000 °C и последующему расплаву топлива. Из горячего топлива вышли преимущественно такие лёгкие летучие нуклиды, как йод и цезий.
- **Фаза 4:** 7 мая выход радиоактивности резко прекратился. Это было неожиданно и до сих пор полностью не объяснимо. Значительное влияние в данном направлении приписывается проведённым контрмерам и образованию тяжёлых летучих соединений радионуклидов. Измеримые незначительные выходы веществ продолжались ещё в течение всего оставшегося месяца.

Вся вышедшая в атмосферу радиоактивность достигала порядка  $12 \cdot 10^{18}$  Бк. С радиоактивным облаком такие радионуклиды, как йод 131 (с периодом полураспада в восемь дней), цезий 134 (с периодом полураспада около двух лет) и цезий 137 (с периодом полураспада около 30 лет) распространялись по территории многих стран Европы. Больше всего пострадали Белоруссия, Украина и Россия. Из-за коротких периодов полураспада йод 131 и цезий 134 давно исчезли, в то время как всё ещё измеримое радиоактивное загрязнение поверхности почвы в основном сводится к влиянию цезия 137.

После аварии было срочно необходимо изолировать аварийный реакторотокружающей среды для предотвращения дальнейшего распространения высокорadioактивных веществ. Для этого в период с мая по октябрь 1986 года в жёсткие сроки и в тяжёлых общих условиях над аварийным реактором сооружалась железобетонная защитная конструкция. Из-за срочности работ



führte zu einer Aufheizung des verbliebenen Reaktorkerns auf über 2.000 °C und nachfolgendem Kernschmelzen. Aus dem heißen Brennstoff wurden überwiegend leicht flüchtige Nuklide wie Iod und Caesium freigesetzt.

- **Phase 4:** Am 7. Mai nahm die Freisetzung abrupt ab. Dies ist überraschend und bis heute nicht vollständig erklärbar. Wesentliche Einflüsse werden den Gegenmaßnahmen und der Bildung von schwer flüchtigen Verbindungen der Radionuklide zugeschrieben. Messbare geringere Freisetzungen dauerten auch noch während des restlichen Monats an.

Die gesamte in die Atmosphäre abgegebene Aktivität lag in der Größe von  $12 \cdot 10^{18}$  Bq. Mit der radioaktiven Wolke verteilten sich die Radionuklide, z. B. Iod 131 (Halbwertszeit: acht Tage), Caesium 134 (Halbwertszeit ca. zwei Jahre) und Caesium 137 (Halbwertszeit ca. 30 Jahre), über viele Länder Europas. Hauptsächlich waren Weißrussland, die Ukraine und Russland betroffen. Aufgrund der kurzen Halbwertszeiten sind Iod 131 und Caesium 134 seit Langem verschwunden, hingegen kann die immer noch messbare radioaktive Kontamination der Erdoberfläche im Wesentlichen auf Caesium 137 zurückgeführt werden.

Nach dem Unfall war es vordringlich, den zerstörten Reaktor von der Umwelt zu isolieren, um eine weitere Freisetzung hochradioaktiver Stoffe zu verhindern. Dazu wurde in der Zeit von Mai bis Oktober 1986 unter großem zeitlichem Druck und sehr schwierigen Randbedingungen eine Konstruktion aus Stahl und Beton um den zerstörten Reaktor errichtet. Wegen der Dringlichkeit blieb keine Zeit für eine detaillierte Planung. Ein Teil der Bauteile des so genannten „Sarkophags“ wurde nach üblichen ingenieurtechnischen Kriterien konzipiert und hergestellt, allerdings jedoch auf Grund der radioaktiven Strahlung vielfach fernbedient montiert, wobei die Bauteile nicht immer präzise in den vorgesehenen Positionen abgesetzt werden konnten. Auch konnten einige wesentliche Tragteile nicht wie üblich verschraubt oder verschweißt, sondern lediglich aufeinander gesetzt werden. Weiterhin wurden Bauteile des zerstörten Reaktorgebäudes, soweit diese nach dem Unfall noch brauchbar schienen, als Stützen für den oberen Teil des Sarkophags genutzt. Ein Teil der neu errichteten Baustrukturen stützt sich auf Trümmer des zerstörten Blocks ab, die zuvor planiert, eingeschalt und mit Beton verfüllt wurden. Darauf aufgesetzte Stahlkonstruktionen bildeten die Stützen für neu errichtete Bauteile. Deshalb ist heute die Standsicherheit des Bauwerks nur schwer abzuschätzen. ■

- **Phase 3 :** pendant trois à quatre jours, les rejets s'accroissent considérablement. En effet, la «couverture» placée au-dessus du cœur du réacteur détruit gênant la diffusion thermique, la température dans ce qui restait de ce cœur dépassa 2 000 °C, déclenchant une nouvelle fusion du combustible. Des radionucléides, surtout les plus volatils comme l'iode et le césium, s'échappèrent avec le combustible chaud.

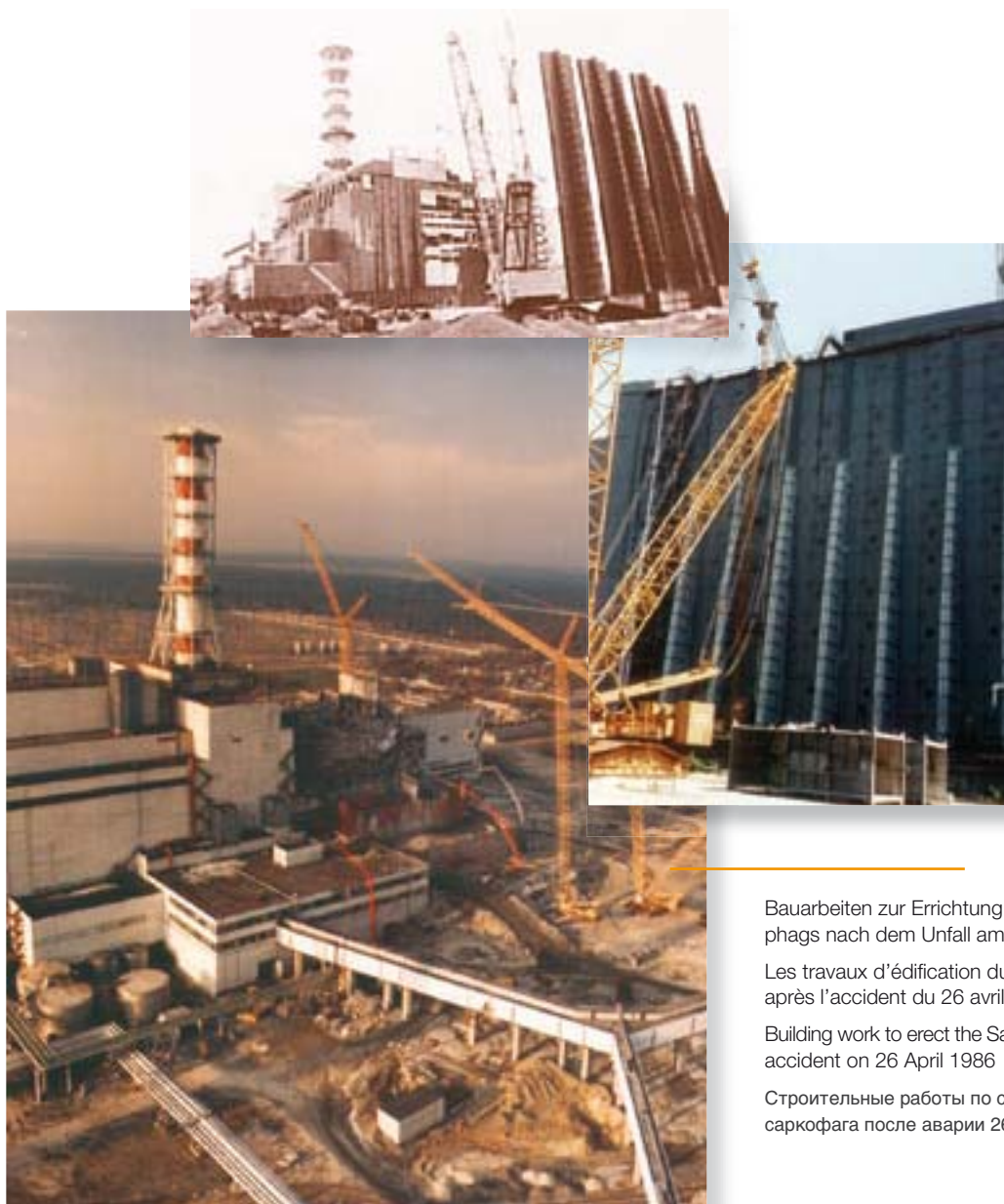
- **Phase 4 :** le 7 mai, les rejets diminuèrent brutalement. Ce phénomène surprenant demeure en partie inexplicé à ce jour. Il semble que cela soit essentiellement dû aux mesures mises en place et à la formation de composés radionucléides moins volatils. Des faibles rejets ont continué pendant tout le mois de mai.

La radioactivité totale rejetée dans l'atmosphère a été établie à  $12 \cdot 10^{18}$  Becquerels (Bq). Le nuage radioactif a transporté des radionucléides tels que l'iode 131 (période : 8 jours), le césium 134 (période : environ deux ans) ou le césium 137 (période : environ trente ans) au-dessus de nombreux pays européens. Les pays les plus touchés ont été la Belarus, l'Ukraine et la Russie. En raison de leurs courtes périodes radioactives, l'iode 131 et le césium 134 ont disparu depuis longtemps. Cependant, on mesure toujours une radioactivité de surface, essentiellement attribuable au césium 137.

Après cet accident, la tâche la plus urgente a été d'isoler le réacteur détruit de son environnement pour empêcher tout nouveau rejet de matériaux très actifs. À cette fin, une structure d'acier et de béton a été érigée autour du réacteur entre mai et octobre 1986 ; ce fut une course contre la montre dans des conditions très difficiles. L'urgence de la tâche ne permettait aucune planification détaillée. Certains éléments de ce que l'on a appelé le «Sarcophage», bien que conçus et construits selon les critères d'ingénierie habituels, furent souvent assemblés à distance en raison des radiations, ce qui empêcha parfois de les disposer exactement dans la position prévue. Des structures de soutènement essentielles ne purent pas être vissées ou soudées ensemble, comme cela aurait dû être le cas ; elles furent simplement posées les unes sur les autres. En outre, des parties du bâtiment du réacteur détruit, dans la mesure où elles semblaient utiles après l'accident, furent utilisées comme supports pour la partie supérieure du «Sarcophage». Certaines structures du bâtiment nouvellement construit s'appuyaient sur les débris de la tranche détruite et avaient été prévues de manière à pouvoir être remplies par du béton. Les structures d'acier qui furent ensuite placées au sommet de cet ensemble formaient des supports pour les nouvelles parties du bâtiment construites. Ceci explique pourquoi il est aujourd'hui très difficile d'évaluer la stabilité d'ensemble de la structure du «Sarcophage». ■

was not always possible to place the parts precisely in their intended position. Also, some essential supporting structures could not be bolted or welded together as would have normally been the case; instead, they simply had to be placed on top of each other. Furthermore, parts of the destroyed reactor building – as long as they appeared to be useful after the accident – were used as supports for the upper part of the Sarcophagus. Some of the newly erected building structures rested on debris of the destroyed unit that had previously been planed, then made into hollow forms and filled with concrete. Steel structures that were subsequently placed on top of them formed the supports for newly erected building parts. This is why today the stability of the structure is very difficult to judge. ■

не оставалось времени для детального планирования. Часть сооружения так называемого „саркофага“ была спроектирована и изготовлена на основе традиционных технических критериев, хотя и смонтирована с помощью дистанционного управления по причине сильного радиоактивного излучения. При этом части сооружения не всегда достаточно точно могли быть установлены на предусмотренные позиции. К тому же некоторые важные несущие конструкции не смогли быть прикреплены или сварены, а только лишь поставлены друг на друга. Кроме того, части аварийного реакторного отделения, насколько они представлялись пригодными после аварии, послужили опорами для верхней части саркофага. Часть заново сооружённых строительных конструкций опирается на обломки разрушенного блока, которые предварительно были выравнены, заключены в опалубку и залиты бетоном. Опирающиеся на них стальные конструкции послужили опорами заново сооружённых конструкций. Поэтому стабильность данного сооружения в целом на сегодняшний день трудно поддаётся определённой оценке. ■



Bauarbeiten zur Errichtung des Sarkophags nach dem Unfall am 26. April 1986

Les travaux d'édification du Sarkophage après l'accident du 26 avril 1986

Building work to erect the Sarcophagus after the accident on 26 April 1986

Строительные работы по сооружению саркофага после аварии 26 апреля 1986 года



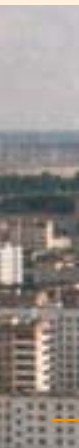


## Internationale Kooperation für Tschernobyl: Ursprung und Rahmen der Deutsch-Französischen Initiative

**D**er Reaktorunfall von Tschernobyl stellte die nationalen Regierungen Russlands, Weißrusslands und der Ukraine, aber auch die internationale Staatengemeinschaft vor eine Vielzahl von Fragen und Problemen:

## La coopération internationale sur Tchernobyl : origines et contexte de l'Initiative franco-allemande

**A**près l'accident du réacteur de Tchernobyl, les gouvernements russe, biélorusse et ukrainien, ainsi que la communauté internationale, ont été confrontés à de nombreuses questions et difficultés inédites relatives aux conséquences de cet accident, notamment d'un point de vue :



*Die verlassene Stadt Pripjat; im Hintergrund das Kernkraftwerk Tschernobyl*

*La ville abandonnée de Pripjat; au fond la centrale de Tschernobyl*

*The abandoned town of Pripjat, with the Chernobyl nuclear power plant in the background*

*Опустевший город Припять; на заднем плане – ЧАЭС*



*Verlassenes Bauernhaus in der 30-km-Sperrzone um das Kernkraftwerk Tschernobyl*

*Ferme abandonnée, située dans la zone d'exclusion établie dans un rayon de 30 km autour de la centrale nucléaire de Tschernobyl*

*Abandoned farmhouse in the 30-km exclusion zone around the Chernobyl nuclear power plant*

*Брошенный сельский дом в 30-километровой зоне отчуждения в окрестностях Чернобыльской АЭС*

## International Co-operation for Chernobyl: Origin and Framework of the French-German Initiative

The reactor accident of Chernobyl confronted the respective national governments of Russia, Belarus and the Ukraine as well as the international community with a large number of unresolved issues and problems with regard to:

## Международное сотрудничество по вопросам Чернобыля: истоки и рамки Германо-французской инициативы

Ядерная авария на Чернобыльской АЭС потребовала от правительств России, Белоруссии и Украины, а также международного сообщества решения целого ряда вопросов и проблем в областях:



- politisch-ethische,
- energiepolitische,
- sicherheitspolitische,
- sicherheitstechnische,
- ökologische und
- medizinische

in einem bis dato unbekanntem Ausmaß. Die Regierungen Deutschlands und Frankreichs und eine Reihe anderer westlicher Staaten boten der Ukraine bei verschiedenen Gipfeltreffen ihre Zusammenarbeit und finanzielle Unterstützung an, um eine möglichst schnelle Stilllegung des Kernkraftwerks Tschernobyl zu erreichen.

## 2.1 Internationaler Kontext

Im Jahr 1995 verpflichtete sich die Ukraine, mit Unterstützung der G7-Staaten (Gruppe der sieben größten Industrienationen) und der Europäischen Union (EU), die Reaktoren des Kernkraftwerks Tschernobyl bis zum Jahre 2000 abzuschalten. Im Anschluss an diese Verpflichtung unterzeichneten die G7-Staaten, die Europäische Kommission und die Ukraine im Dezember 1995 ein „Memorandum of Understanding“, um die Außerbetriebnahme und Stilllegung des Kraftwerks zu begleiten. Die technische und finanzielle Hilfe des Westens orientierte sich an vier Prioritäten:

- wirtschaftliche Reformen und Restrukturierung des Energiesektors,
- Investitionen in den Energiesektor,
- kerntechnische Sicherheit (Sicherheit des Sarkophags um den zerstörten Block 4 und Vorbereitung der endgültigen Stilllegung der Blöcke 1, 2 und 3 des Kernkraftwerks Tschernobyl),
- soziale Begleitung der Stilllegung des Kernkraftwerks.

Zusätzlich boten die G7-Staaten beim Wirtschaftsgipfel 1997 in Denver ein Aktionsprogramm an und verpflichteten sich, die Ukraine mit erheblichen Mitteln bei der Sanierung des Sarkophags in Tschernobyl zu unterstützen. Über die Schließung des Kernkraftwerks Tschernobyl hinaus wurde der „Shelter Implementation Plan“ (SIP) zur Sanierung des Sarkophags um den zerstörten Reaktor für die G7-Staaten ein weiteres wichtiges Projekt.

Das Kernkraftwerk Tschernobyl wurde am 15. Dezember 2000 mit der Abschaltung des letzten in Betrieb befindlichen Blocks 3 endgültig stillgelegt. Aber die Folgeprobleme waren noch zu bewältigen. So mussten der Sarkophag um den zerstörten Block 4 dringend stabilisiert und die Blöcke 1 bis 3 geordnet stillgelegt werden.

- politique et éthique,
- énergétique et politique,
- politique liée à la sûreté,
- sûreté,
- écologique et
- médical.

Les problèmes rencontrés avaient une ampleur inconnue jusqu'alors. Les gouvernements allemand et français, ainsi qu'un certain nombre de pays occidentaux, ont offert leur coopération et leur soutien financier à l'Ukraine à l'occasion de plusieurs sommets internationaux, dans le but de fermer le plus rapidement possible la centrale nucléaire de Tchernobyl.

## 2.1 Contexte international

En 1995, l'Ukraine, avec le soutien des États du G7 (groupe réunissant les sept pays du monde les plus industrialisés) et de l'Union européenne (UE), s'est engagée à arrêter les réacteurs de la centrale nucléaire de Tchernobyl au plus tard en l'an 2000. Après cet engagement, les États du G7, la Commission européenne et l'Ukraine ont signé, en décembre 1995, un «Protocole d'accord» s'engageant à fournir une assistance pour la fermeture et la mise hors service définitive de la centrale. L'aide technique et financière de l'Occident à l'Ukraine s'est centrée sur les quatre priorités suivantes :

- les réformes économiques et la restructuration du secteur énergétique,
- les investissements dans le secteur de l'énergie,
- la sûreté nucléaire (la sûreté du «Sarcophage» autour de l'Unité 4 endommagée et la préparation de la fermeture définitive des tranches 1, 2 et 3 de la centrale nucléaire de Tchernobyl),
- la prise en compte des aspects sociaux liés à l'arrêt définitif de la centrale nucléaire.

Au Forum économique mondial de Denver, en 1997, les États du G7 ont proposé un programme d'actions et se sont engagés à soutenir l'Ukraine pour la restauration du «Sarcophage» en proposant des sommes considérables à cette fin. En plus de la fermeture de la centrale nucléaire de Tchernobyl, le lancement du projet SIP (Shelter Implementation Plan) pour la restauration du «Sarcophage» autour du réacteur détruit a été une autre initiative considérée comme très importante par les États du G7.

Le 15 décembre 2000, la dernière tranche de la centrale en activité (l'Unité 3) a été arrêtée et la centrale dans son ensemble a été fermée définitivement. Cependant, des problèmes consécutifs à la catastrophe sont demeurés. En particulier, le «Sarcophage» autour de l'Unité 4 devait être stabilisé de toute urgence et la mise hors service des Unités 1 et 3 devait être entreprise avec méthode.



- political and ethical,
- energy-political,
- safety-political,
- safety-related,
- ecological and
- medical

consequences to an extent unknown so far. The German and French governments as well as a number of western countries offered the Ukraine their co-operation and financial support at various summit meetings to achieve the fastest possible closure of the Chernobyl nuclear power plant.

## 2.1 International Context

In 1995, the Ukraine – with the support of the G7 states (group of the seven largest industrialised nations) and the European Union (EU) – committed itself to close down the reactors of the Chernobyl nuclear power plant by the year 2000. Following this commitment, the G7 states, the European Commission and the Ukraine signed a “Memorandum of Understanding” in December 1995, pledging their assistance in the closure and decommissioning of the power plant. The West’s technical and financial aid was guided by four priorities:

- economic reforms and restructuring of the energy sector,
- energy sector investments,
- nuclear safety (safety of the Sarcophagus around the damaged Unit 4 and preparation of the final closure of Units 1, 2 and 3 of the Chernobyl nuclear power plant),
- consideration of the social aspects of the decommissioning of the nuclear power plant.

At the World Economic Summit in Denver in 1997, the G7 states additionally proposed an action programme and committed themselves to supporting the Ukraine in the restoration of the Sarcophagus in Chernobyl by providing considerable funds for this purpose. Apart from the closure of the Chernobyl nuclear power plant, the “Shelter Implementation Plan” (SIP) for the restoration of the Sarcophagus around the destroyed reactor is a further project considered highly important by the G7 states.

On 15 December 2000, the last operating unit (Unit 3) of the Chernobyl nuclear power plant was shut down and the whole plant was closed down for good. However, the consequential problems still had to be dealt with. For example, the Sarcophagus around the destroyed Unit 4 urgently had to be stabilised, and Units 1 and 3 had to be decommissioned in an orderly manner.

- политической этики,
- энергетической политики,
- политики безопасности,
- технической безопасности,
- экологии и
- медицины

в небывалом до тех пор масштабе. Правительства Германии и Франции, а также целого ряда других западных стран на различных встречах на высшем уровне предложили Украине своё сотрудничество и свою финансовую поддержку для возможно скорого закрытия Чернобыльской АЭС.

## 2.1 Международный контекст

В 1995 году Украина обязалась с поддержки стран „Большой семёрки“ (группы семи крупнейши индустриальных держав) и Европейского Союза (Евросоюза) до 2000 года снять с эксплуатации реакторы Чернобыльской АЭС. В продолжение этого в декабре 1995 года страны „Большой семёрки“, Европейской комиссии и Украины подписали „Меморандум о намерениях“ для сопровождения снятия с эксплуатации и закрытия АЭС. Техническая и финансовая поддержка западноевропейских стран ориентируется на четыре приоритетных направления:

- экономические реформы и изменение структуры энергетического сектора,
- инвестиции в энергетический сектор,
- ядерная безопасность (безопасность саркофага аварийного 4-ого блока и подготовка снятия с эксплуатации 1, 2 и 3 блоков Чернобыльской АЭС),
- регулирование социальных проблем в связи со выводом атомной станции из эксплуатации.

Кроме того, во время встречи на высшем уровне по вопросам экономики в 1997 году в Денвере страны „Большой семёрки“ предложили программу действий и обязались поддержать Украину значительными средствами для улучшения состояния саркофага в Чернобыле. Помимо закрытия Чернобыльской АЭС, ещё одним важным проектом для стран „Большой семёрки“ явился проект „Shelter Implementation Plan“ (SIP) по улучшению состояния „Укрытия“ над разрушенным реактором.

15 декабря 2000 года с отключением последнего (3-го блока) ЧАЭС была окончательно выведена из эксплуатации. Но ещё нерешёнными оставались связанные с этим проблемы. Так, например, необходимо было срочно стабилизировать саркофаг над разрушенным реактором 4-го блока и соответствующим образом вывести из эксплуатации 1-ый и 3-ий блоки.



Dieses Aktionsprogramm für Tschernobyl wurde durch weitere bilaterale und multilaterale Leistungen der G7-Staaten und der EU flankiert.

## 2.2 Start der Deutsch-Französischen Initiative

Im September 1995, einige Monate vor Unterzeichnung des Memorandums mit den G7-Staaten, rief der ukrainische Minister für Umweltschutz und Reaktorsicherheit, Juri Kostenko, alle Regierungen auf, die ukrainische Regierung wissenschaftlich, technisch und finanziell beim Aufbau eines internationalen Forschungszentrums für Nukleare Sicherheit, Radioaktive Abfälle und Radioökologie zu unterstützen. Das Hauptziel war es, Lösungen für die Folgen des Unfalls von Tschernobyl zu finden.

Als Reaktion auf den ukrainischen Aufruf erklärten die Umweltminister Frankreichs und Deutschlands am 12. April 1996 in Wien ihre Bereitschaft, die internationale Kooperation zwischen der Ukraine, Russland und Weißrussland zur Aufarbeitung der noch ungelösten Folgeaufgaben des Unfalls durch eine **Deutsch-Französische Initiative (DFI)** zu unterstützen.

Im Juli 1997 brachten Frankreich, Deutschland und die Ukraine die DFI durch die Unterzeichnung einer Vereinbarung zwischen der GRS (Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit) und ihrer französischen Partnerorganisation IPSN (Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire, seit 2002: IRSN, Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) und dem ukrainischen Chornobyl Centre (CC) for Nuclear Safety, Radioactive Waste and Radioecology (im Jahre 1996 per Dekret der ukrainischen Regierung geschaffen) in eine verbindliche Form.

Die USA, Großbritannien und Japan schlossen ebenfalls Vereinbarungen mit der Ukraine mit der Perspektive ab, auf der Basis des von der ukrainischen Regierung geschaffenen nationalen Tschernobyl Zentrums (CC) ein Internationales Tschernobyl Zentrum (ICC) zu schaffen. Andere Länder, insbesondere Kanada und Italien, waren oder sind in bilaterale Projekte mit gleichem Ziel eingebunden.

Das ICC nahm im Februar 1997 seine Arbeit auf. Die Ziele des Zentrums sind Forschungsarbeiten auf den Gebieten Reaktorsicherheit, Strahlen- und Umweltschutz, Arbeiten zum Sarkophag, Stilllegung des Kernkraftwerks Tschernobyl, die Untersuchung der Radioökologie in der Sperrzone und Studien zu den gesundheitlichen Auswirkungen für das Kraftwerkpersonal und die umliegende Bevölkerung. Das Zentrum besteht aus dem Laboratory of Engineering and Technology, dem Safety Assessment Laboratory, dem International Radioecology Laboratory und dem Project Monitoring Center mit dem Hauptstandort Slawutitsch.

Am 15. Dezember 2000 unterzeichneten Deutschland und Frankreich schließlich eine Erklärung über die aktive Mitwirkung am ICC.

En plus de ce programme d'action, une aide bilatérale et multilatérale supplémentaire a été consentie par les États du G7 et de l'UE.

## 2.2 Genèse de l'Initiative franco-allemande

En septembre 1995, quelques mois avant la signature du Protocole avec les États du G7, le ministre ukrainien de la Protection de l'environnement et de la Sûreté nucléaire, Youri Kostenko, a lancé un appel à tous les gouvernements pour qu'ils apportent leur soutien scientifique, technique et financier aux autorités ukrainiennes, pour l'établissement d'un Centre international de recherche pour la sûreté nucléaire, les déchets radioactifs et la radioécologie. Ce projet devait permettre d'élaborer des solutions aux problèmes apparus après l'accident de Tchernobyl.

Réagissant à l'appel de l'Ukraine, les ministres de l'Environnement français et allemand ont annoncé à Vienne, le 12 avril 1996, leur volonté de soutenir la coopération internationale entre l'Ukraine, la Russie et la Belarus, afin de travailler sur les problèmes consécutifs à l'accident et encore non résolus, en mettant en place ce qui a été appelé l'**Initiative franco-allemande (IFA)**.

En juillet 1997, la France, l'Allemagne et l'Ukraine ont donné un caractère contractuel à l'IFA par la signature d'un accord entre l'IPSN (Institut de protection et de sûreté nucléaire, devenu IRSN, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, en 2002), son homologue allemand, la GRS, et le Centre de Tchernobyl (créé par décret du gouvernement ukrainien en 1996).

Les États-Unis, le Royaume-Uni et le Japon ont également conclu leurs propres accords avec l'Ukraine afin de créer l'International Chornobyl Centre (ICC), sur le modèle du Centre de Tchernobyl (Chernobyl Centre for Nuclear Safety, Radioactive Waste and Radioecology), mis en place par le gouvernement ukrainien en 1996. D'autres pays, en particulier le Canada et l'Italie, ont participé, ou participent toujours, à des projets bilatéraux dans le même but.

L'ICC, inauguré en février 1997, se consacre à des recherches sur la sûreté nucléaire, la protection contre les radiations et la protection de l'environnement, à des travaux liés au «Sarcophage», à la mise hors service définitive de la centrale nucléaire de Tchernobyl, à la radioécologie dans la zone d'exclusion et aux effets sur la santé du personnel de la centrale et sur celle des habitants de la zone accessible autour de celle-ci. Sur son site principal, à Slawutich, le Centre comprend le Laboratory of Engineering and Technology (laboratoire d'ingénierie et de technologie), le Safety Assessment Laboratory (laboratoire d'évaluation de la sûreté), l'International Radioecology Laboratory (laboratoire international de radioécologie) et le Project Monitoring Centre (centre de suivi de projet).

Le 15 décembre 2000, la France et l'Allemagne ont signé une déclaration confirmant leur participation active à l'ICC.

Apart from this action programme, there has been additional bilateral and multilateral aid by the G7 states and the EU.

## 2.2 Birth of the French-German Initiative

In September 1995, a few months prior to the signing of the Memorandum with the G7 states, the Ukrainian Minister for Environmental Protection and Nuclear Safety, Juri Kostenko, appealed to all governments to support the Ukrainian government scientifically, technically as well as financially in the establishment of an International Research Centre for Nuclear Safety, Radioactive Waste and Radioecology. The main objective was to find solutions to the problems in the wake of the Chernobyl accident.

In reaction to the Ukrainian appeal, the Environment Ministers of France and Germany declared their willingness in Vienna on 12 April 1996 to support international co-operation between the Ukraine, Russia and Belarus in coping with the as yet unresolved consequential tasks following the accident by setting up a **French-German Initiative (FGI)**.

In July 1997, France, Germany and the Ukraine gave the FGI binding character by the signing of an agreement between GRS (Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit), its French counterpart IPSN (Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire, since 2002: IRSN, Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) and the Ukrainian Chornobyl Centre (CC) for Nuclear Safety, Radioactive Waste and Radioecology (established by Ukrainian government decree in 1996).

The USA, Britain and Japan also concluded their own agreements with the Ukraine with the intention to establish an International Chornobyl Centre (ICC) on the basis of the national Chornobyl Centre (CC) set up by the Ukrainian government. Other countries, especially Canada and Italy, were or still are involved in bilateral projects with the same objective.

The ICC was inaugurated in February 1997. The Centre is dedicated to performing research into nuclear safety, radiation protection and environmental protection, work relating to the Sarcophagus, the decommissioning of the Chernobyl nuclear power plant, radioecology studies in the Exclusion Zone, and studies investigating the health effects on the power plant personnel and the inhabitants of the accessible zone around the plant. The Centre consists of the Laboratory of Engineering and Technology, the Safety Assessment Laboratory, the International Radioecology Laboratory and the Project Monitoring Centre with its main base at Slavutich.

Eventually, on 15 December 2000, Germany and France signed a declaration committing their active participation in the ICC.

Эта программа действий сопровождалась дальнейшей двусторонней и многосторонней поддержкой государств „Большой семёрки“ и Евросоюза.

## 2.2 Истоки Германо-французской инициативы

В сентябре 1995 года, за несколько месяцев до подписания Меморандума со странами „Большой семёрки“, министр охраны окружающей природной среды и ядерной безопасности Украины Юрий Костенко призвал все правительства оказать правительству Украины научную, техническую и финансовую поддержку для создания Международного центра по проблемам ядерной безопасности, радиоактивных отходов и радиоэкологии. Главной целью был поиск решений проблем для преодоления последствий чернобыльской аварии.

В ответ на обращение украинского правительства министры окружающей среды Франции и Германии заявили в Вене 12 апреля 1996 года о своей готовности поддержать международное сотрудничество между Украиной, Россией и Белоруссией по решению проблем преодоления последствий чернобыльской аварии с помощью **Германо-французской инициативы (ГФИ)**.

В июле 1997 года Франция, Германия и Украина придали Германо-французской инициативе форму обязательства, подписав Соглашение между немецкой организацией GRS (Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit - Обществом технической и ядерной безопасности), её французской партнёрской организацией IPSN (IRSN (Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire - Институтом по защите и ядерной безопасности, с 2002 г. IRSN: Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire - Институтом по радиационной защите и ядерной безопасности) и Чернобыльским Центром по проблемам ядерной безопасности, радиоактивных отходов и радиоэкологии (созданным в 1996 году постановлением украинского правительства).

США, Великобритания и Япония также заключили договорённости с Украиной с целью создания Международного Чернобыльского центра (МЧЦ) на основе созданного украинским правительством национального Чернобыльского центра (ЧЦ). С той же целью в работу в рамках двусторонних проектов вовлекались или вовлекаются и другие страны, в особенности Канада и Италия.

В феврале 1997 г. МЧЦ начал свою работу. Целями центра являются исследования в области ядерной безопасности, радиационной и экологической защиты, работы по саркофагу, закрытию Чернобыльской АЭС, исследования по радиоэкологии в зоне отчуждения и исследования последствий катастрофы для здоровья персонала АЭС и окружающего населения. В состав Центра входят Лаборатория инженерных разработок и технологий, Лаборатория анализа безопасности, Международная радиоэкологическая лаборатория и Центр мониторинга проектов с штабквартирой в Славутиче.

15 декабря 2000 года Германия и Франция подписали заявление об активном участии в работе Международного Чернобыльского центра.



## 2.3 Ziele der Deutsch-Französischen Initiative

Seit dem Unfall wurden zahlreiche Studien in den betroffenen Republiken der ehemaligen UdSSR durchgeführt. Sie wurden oft unkoordiniert zwischen den betroffenen Ländern teils mit, teils ohne Beteiligung internationaler Institutionen oder Organisationen und westlicher Wissenschaftler durchgeführt. Einige wurden niemals veröffentlicht, andere haben nur zusammenhanglose und z. T. sogar widersprüchliche Ergebnisse in Bezug auf die ökologischen und gesundheitlichen Folgen der Katastrophe vom 26. April 1986 hervorgebracht.

Daher war es ein unabdingbares Anliegen der Deutsch-Französischen Initiative, alle Kenntnisse zusammenzufassen, zu bewerten und zu verifizieren, um eine Kohärenz der Maßnahmen kurz-, mittel- und langfristig herzustellen und zu garantieren. Nur so kann die aus dem Unfall resultierende Gesamtsituation beherrscht und verbessert werden.

Das wesentliche Ziel der DFI war es daher, die erhobenen Daten und Ergebnisse zu sammeln, zu bewerten und zu verifizieren sowie in elektronischer Form (Datenbank) bereitzustellen. Damit ist eine sichere und objektive Datenbasis für die Planung und Durchführung von zukünftigen Schutz- und Sanierungsmaßnahmen, zur Information der Öffentlichkeit und für spätere wissenschaftliche Arbeiten gegeben.

Dazu finanzierten Frankreich und Deutschland im Rahmen der DFI drei Programme:

- **Programm 1:** Sicherheitszustand des Sarkophags,
- **Programm 2:** Untersuchung der radioökologischen Folgen,
- **Programm 3:** Untersuchung der gesundheitlichen Auswirkungen.

Im Auftrag der Regierungen und der Stromversorger Deutschlands und Frankreichs organisierten GRS und IRSN die Unterstützung für ukrainische, russische und weißrussische Organisationen zur Durchführung wissenschaftlicher Projekte in den drei Programmen.

## 2.4 Organisation und Finanzierung der Deutsch-Französischen Initiative

Die allgemeine Organisation der Deutsch-Französischen Initiative beruhte auf dem Prinzip: ein separates Management für jedes Programm.

### 2.4.1 Steuerungskomitee

Ein Steuerungskomitee (Steering Committee) kontrollierte die Einhaltung der generellen Zielrichtung der Initiative. Im Rahmen der drei Programme war es für die Kohärenz aller Projekte verantwortlich, für die es das Programm, die Planung und das Budget beschloss. Es verfolgte deren Umsetzung und die Gesamtkoordination.

## 2.3 Objectifs de l'Initiative franco-allemande

Depuis la catastrophe de Tchernobyl de nombreuses études ont été menées sur les conséquences de l'accident dans les anciennes républiques de l'ex-URSS. Elles ont été souvent réalisées sans coordination entre les pays touchés, avec ou sans la participation d'instances internationales et d'experts scientifiques de pays occidentaux. Certaines de ces études n'ont jamais été diffusées, d'autres ont présenté des résultats épars, hétérogènes, voire contradictoires quant à la portée écologique et sanitaire de la catastrophe du 26 avril 1986.

De ce fait, pour établir et garantir la cohérence des actions à court, moyen et long terme, l'un des buts urgents de l'Initiative franco-allemande était, de rassembler, d'évaluer et de valider l'ensemble des connaissances sur la question. Cela constituait le seul moyen de contrôler et d'améliorer la maîtrise d'ensemble de la situation résultant de l'accident de Tchernobyl.

L'objet principal de l'IFA a donc été de rassembler, d'évaluer et de valider les données et résultats existants et de les rendre disponibles sous forme numérique (base de données). Ainsi a été constituée une base d'informations sûre et objective, utile non seulement à la planification et à la mise en place de mesures de protection et de contre-mesures, mais aussi à l'information du public et aux travaux scientifiques ultérieurs.

À cette fin, la France et l'Allemagne ont financé trois programmes spécifiques :

- **Programme 1 :** État et sûreté du «Sarcophage»,
- **Programme 2 :** Étude des conséquences radioécologiques,
- **Programme 3 :** Étude des effets sanitaires.

Suivant les instructions des gouvernements français et allemands ainsi que des fournisseurs d'électricité, GRS et IRSN ont mis en œuvre un soutien aux organisations ukrainiennes, russes et biélorusses pour la réalisation de projets scientifiques dans le cadre de ces trois programmes.

## 2.4 Organisation et financement de l'Initiative franco-allemande

L'organisation générale de l'IFA a été fondée sur le principe d'une gestion séparée pour chacun des trois programmes.

### 2.4.1 Le comité directeur

Un comité directeur a été mis en place pour contrôler l'orientation générale de l'Initiative. Dans le cadre des trois programmes, il a été chargé de la cohérence entre tous les projets, en prenant des décisions quant à leurs actions, leurs calendriers et leurs budgets. À ce titre, il a surveillé l'état d'avancement de ces projets et assuré la coordination générale.



## 2.3 Objectives of the French-German Initiative

Since the accident occurred, numerous studies have been performed dealing with the consequences of the accident in the former USSR republics affected. They were often carried out without any co-ordination between the countries affected, sometimes with and sometimes without any involvement of international bodies or organisations and Western scientists. Some studies were never published, others produced only incoherent, heterogeneous and sometimes even contradictory results with regard to the ecological and health consequences of the catastrophe on 26 April 1986.

It was therefore an urgent concern of the French-German Initiative to gather, assess and verify all the knowledge available to establish and ensure coherence of the actions in the short, medium and long run. This was the only way to control and improve the overall situation ensuing from the accident.

The major objective of the FGI was therefore to collect the acquired data and results, to assess and verify them and to provide them in electronic form (database). Thereby a reliable and objective information basis for the planning and implementation of future protection and restoration measures, for the information of the general public, and for later scientific work has been created.

Towards this end, France and Germany financed three programmes:

- **Programme 1:** Safety status of the Sarcophagus,
- **Programme 2:** Study of the radioecological consequences,
- **Programme 3:** Study of the health effects.

By order of the French and German national governments and power utilities, GRS and IRSN organised the support of Ukrainian, Russian and Belarusian organisations in the execution of scientific projects carried out as parts of the three programmes.

## 2.4 Organisation and Financing of the French-German Initiative

The general organisation of the French-German Initiative was based on the principle: separate management for each separate programme.

### 2.4.1 Steering Committee

A Steering Committee kept watch over the general orientation of the Initiative. Within the framework of the three programmes, it was responsible for ensuring coherence among all projects, deciding on their programmes, schedules, and budgets. It monitored their realisation and provided general co-ordination.

The Steering Committee consisted of representatives of GRS and the German Electricity Association (VDEW) for Germany, of IRSN and EDF (Electricité de France) for France, and of the

## 2.3 Цели Германо-французской инициативы

После аварии в пострадавших республиках бывшего СССР проводились многочисленные исследования. Зачастую они проводились без координации между пострадавшими странами и как с участием, так и без участия международных организаций и западных учёных. Результаты некоторых исследований так и не были опубликованы, другие же исследования предлагали разрозненные и даже частично противоречивые сведения о воздействии аварии 26 апреля 1986 года на экологию и здоровье людей.

Поэтому Германо-французской инициатива поставила перед собой неременную цель свести воедино, оценить и проверить все полученные сведения, чтобы достичь и гарантировать согласованность дальнейших действий на короткий, средний и длительный сроки. Только так можно преодолеть и улучшить сложившуюся после аварии общую ситуацию.

Поэтому дальнейшей целью ГФИ стали сбор, оценка и проверка существующих данных и результатов, а также представление их в электронной форме (базы данных). Таким образом обеспечивается достоверная и объективная база данных для планирования и проведения дальнейших защитных и восстановительных мероприятий, для информации общественности и будущих научных работ.

Для этой цели Франция и Германия в рамках ГФИ финансируют три программы:

- **Программа 1:** Безопасность Саркофага,
- **Программа 2:** Изучение радиоэкологических последствий аварии,
- **Программа 3:** Воздействие на здоровье людей.

По поручению правительств и энергопроизводящих компаний Германии и Франции GRS и IRSN организовали поддержку для украинских, российских и белорусских организаций при реализации научных проектов в рамках трёх программ сотрудничества.

## 2.4 Организация и финансирование Германо-французской инициативы

Общая организация Германо-французской инициативы основывается на принципе отдельного менеджмента для каждой программы.

### 2.4.1 Руководящий комитет

Руководящий комитет (Steering Committee) контролирует соблюдение общей цели инициативы. В рамках трёх программ он отвечал за согласованность всех проектов, для которых он утверждал программы, планирование и бюджет, и прослеживал их выполнение и общую координацию.



Das Steuerungskomitee bestand aus Vertretern der GRS und des Verbandes der Elektrizitätswirtschaft – VDEW e.V. für Deutschland, des IRSN und der EDF (Electricité de France) für Frankreich sowie des Tschernobyl-Zentrums für die Ukraine. Je ein Platz war für Vertreter weißrussischer und russischer Institutionen vorgesehen. Das Steuerungskomitee trat mindestens zweimal im Jahr zusammen.

#### 2.4.2 Projekt-Lenkungsausschüsse

In jedem der drei Programme der Initiative war ein Projekt-Lenkungsausschuss (Project Review Group) für die Lenkung und Aufsicht über alle Projekte verantwortlich, d. h., für die Festlegung des Inhalts des Arbeitsprogramms, die Planung, das Budget, die Durchführung, die Qualitätssicherung, den Abschluss und die Bewertung aller Arbeiten.

Jeder Projekt-Lenkungsausschuss bestand aus einem Projektleiter und seinem Stellvertreter (von GRS oder von IRSN) und einem vom Tschernobyl-Zentrum bestimmten ukrainischen Koordinator.

Jedes Projekt im Rahmen der o. g. Programme wurde durch einen gesonderten Vertrag geregelt, der zwischen IRSN, GRS, dem Tschernobyl-Zentrum und einem ukrainischen, weißrussischen oder russischen Institut (Unterauftragnehmer) abgeschlossen wurde. Die lokalen wissenschaftlichen Institute waren für die technischen Aspekte der Projekte, die sie durchführten, verantwortlich und erhielten Unterstützung von den deutschen und französischen Institutionen.

#### 2.4.3 Finanzierung

Die Deutsch-Französische Initiative wurde von den Regierungen sowie von der französischen EDF und des deutschen VDEW finanziert. Die drei Programme waren mit einem Budget von insgesamt sechs Millionen Euro, d. h., zwei Millionen Euro je Programm, ausgestattet:

- 70 % des Budgets waren für die Arbeit der östlichen Institute bestimmt,
- 10 % des Budgets gingen an das Tschernobyl-Zentrum:
  - zur Hälfte für Betriebskosten (Koordinierungsausgaben, administrative Unterstützung, Übersetzungen, Kommunikation, Transport, Bereitstellung von Räumen etc.),
  - die andere Hälfte für Ausrüstung und Material.
- 20 % des Budgets dienten zur Finanzierung der wissenschaftlich-technischen Leitung und des Projekt-Managements, das von GRS und IRSN gestellt wurde.

Ergänzend dazu beteiligte sich das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (heute: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz) an der Finanzierung der Teilprojekte „Säuglingssterblichkeit“ und „Angeborene Missbildungen“ des Programms 3 „Untersuchung der gesundheitlichen Auswirkungen“. ■

Au moins deux fois par an, le comité directeur a réuni les représentants de la GRS et de la VDEW (Association allemande du service public de l'énergie) pour l'Allemagne, de l'IRSN et de l'EDF (Électricité de France) pour la France, ainsi que du Centre de Tchernobyl, pour l'Ukraine. Lors de ces réunions, un siège était réservé à chacun des représentants des institutions russes et biélorusses concernées.

#### 2.4.2 Les groupes de suivi de projet

Pour chacun des trois programmes, un groupe de suivi de projet a été chargé du contrôle et de la supervision de toutes les actions associées à chaque programme, en particulier la définition du contenu du programme, sa planification, son budget, son exécution, son état d'avancement, mais aussi l'évaluation des résultats, notamment dans le cadre de l'assurance de la qualité.

Chaque groupe de suivi de projet était composé d'un chef de projet et de son adjoint (membres de la GRS ou de l'IRSN) ainsi que d'un coordinateur ukrainien nommé par le Centre de Tchernobyl.

Chaque projet mis en place pour les trois programmes précités a donné lieu à des accords spécifiques entre l'IRSN, la GRS, le Centre de Tchernobyl et les instituts ukrainiens, biélorusses et russes concernés (en qualité de sous-traitants). Les instituts scientifiques locaux ont été chargés de la partie technique de leurs projets et ont reçu le soutien des organismes français et allemands.

#### 2.4.3 Le financement

L'IFA a été financée par les gouvernements des deux pays, ainsi que par EDF pour la France et la VDEW pour l'Allemagne. Les trois programmes étaient dotés de six millions d'euros au total, soit deux millions pour chaque programme :

- 70 % du budget était réservé au financement du travail des instituts d'Europe de l'Est,
- 10 % du budget était destiné au Centre de Tchernobyl :
  - la moitié a été utilisée pour payer les frais généraux (coordination, soutien administratif, traduction, communication, transport, logement, etc.),
  - l'autre moitié a servi pour acheter de l'équipement et des fournitures.
- 20% du budget était alloué au financement des équipes de suivi de projet de la GRS et de l'IRSN. ■

En outre, le ministère bavarois de l'Aménagement du Land et de l'Environnement (aujourd'hui: le ministère bavarois de l'Environnement, de la Santé et de la Protection des consommateurs [StMUGV]) a participé au financement des sous-projets « Mortalité infantile » et « Malformations congénitales » du programme 3 « Etude des effets sanitaires ». ■



Chornobyl Centre for the Ukraine. One seat each was kept for the representatives from the respective Belarusian and Russian institutions. At least twice a year, the Steering Committee came together.

#### 2.4.2 Project Review Groups

For each of the three Programmes, a Project Review Group was responsible for the controlling and supervision of all projects, i. e. for the definition of the content of the work programme, planning, budgeting, execution, quality assurance, completion and assessment of all activities.

Each Project Review Group consisted of a project manager, his/her deputy (either from GRS or IRSN) and a Ukrainian co-ordinator appointed by the Chornobyl Centre.

For each project within the framework of the above-mentioned programmes, specific agreements were concluded between IRSN, GRS, the Chornobyl Centre and the respective Ukrainian, Belarusian or Russian institute (sub-contractor). The local scientific institutes were responsible for the technical part of their projects and received support from the German and French institutions.

#### 2.4.3 Financing

The French-German Initiative was financed by the two governments and by the French EDF and the German VDEW. The three programmes had a total budget of 6 million euros, i. e. two million euros for each programme:

- 70 % of the budget was earmarked for financing the work of East-European institutes.
- 10 % of the budget went directly to the Chornobyl Centre:
  - half was for overheads (co-ordination, administrative support, translation, communication, transport, provision of accommodation, etc.),
  - the other half was for equipment and materials.
- 20 % of the budget was allocated to the financing of scientific-technical management and for project management, provided by GRS and IRSN.

In addition, the Bavarian State Ministry for Regional Planning and Environmental Issues (today: Bavarian State Ministry of the Environment, Public Health and Consumer Protection) contributed to the financing of the subprojects “Infant Mortality” and “Congenital Malformations” of Programme 3 “Study of the Health Effects”. ■

Руководящий комитет состоял из представителей GRS и VDEW (Объединение немецких электростанций) от Германии и IRSN и EDF (Electricité de France) от Франции, а также Чернобыльского центра от Украины. Предусмотрено было также участие представителей от белорусских и российских организаций. Руководящий комитет собирался не менее двух раз в год.

#### 2.4.2 Комитеты управления проектами

Для каждой из трёх программ инициативы свой комитет управления (Project Review Group) отвечает за управление и надзор за всеми проектами, то есть за определение содержания рабочей программы, планирование, бюджет, реализацию, обеспечение качества, завершение и оценку всех работ.

Каждый комитет управления проектом состоял из руководителя проекта и его заместителя (по одному от GRS или от IRSN) и одного, назначенного Чернобыльским центром, украинского координатора.

Каждый проект в рамках вышеуказанных программ регулировался особым соглашением, заключённым между IRSN, GRS, Чернобыльским центром и украинским, белорусским и российским институтом (подрядчиком). Местные научные институты отвечали за технические аспекты проектов, которые они выполняли, пользуясь поддержкой от немецких и французских организаций.

#### 2.4.3 Финансирование

Германо-французская инициатива финансировалась правительствами, а также французской (EDF) и немецкой (VDEW) энергопроизводящими компаниями. Три вышеназванные программы были обеспечены бюджетом на общую сумму в шесть миллионов евро, то есть по два миллиона на каждую программу:

- 70 % бюджета предназначались для работы восточных организаций,
- 10 % бюджета направлялись Чернобыльскому центру:
  - половина – на производственные издержки (координирование, административную поддержку, переводы, коммуникацию, транспортные расходы, предоставление помещений и т. п.),
  - другая половина – на оборудование и материалы.
- 20 % бюджета служили финансированию научно-технического руководства и менеджмента проекта, которое обеспечивалось GRS и IRSN.

Дополнительно Министерство Баварии по вопросам окружающей среды, здравоохранения и защиты потребителей участвовало в финансировании тем проекта „детская смертность“ и „Врождённые пороки“ по программе 3 „Исследование воздействия на здоровье людей“. ■



# 3



## Das Programm „Untersuchung der gesundheitlichen Auswirkungen“

Zusammen mit russischen, weißrussischen und ukrainischen Wissenschaftlern hat die Deutsch-Französische Initiative (DFI) versucht, eine gemeinsame Beurteilung (Expertise) derjenigen Gesundheitsparameter zu erstellen, die eine Beziehung zur radioaktiven Bestrahlung der Bevölkerung infolge des Reaktorunfalls von Tschernobyl aufweisen können. Da die Zusammenarbeit Ende der 1990er-Jahre begann, war es möglich, alle Ereignisse der letzten 15 Jahre nach dem Reaktorunfall zu verfolgen.

## Le Programme « Étude des effets sanitaires »

En partenariat avec les scientifiques russes, biélorusses et ukrainiens, l'Initiative Franco-Allemande (IFA) s'est efforcée d'établir une expertise collective visant un consensus portant sur les principaux indicateurs de santé en rapport avec les expositions du public aux radiations suite à l'accident de Tchernobyl. Cette collaboration ayant été mise en place à la fin des années 90, il a été possible de retracer les observations ayant eu lieu dans les 15 années qui ont suivi l'accident.



*Die Untersuchungen konzentrierten sich im Wesentlichen auf jene Gruppen, die in der Vergangenheit in relativ stark kontaminierten Gebieten gelebt haben oder auch heute noch dort leben. Deren Gesundheitszustand wurde mit dem von in niedrig belasteten Gegenden lebenden Gruppen verglichen.*

*Les études se sont focalisées sur les groupes ayant vécu par le passé ou vivant actuellement dans les zones relativement fortement contaminées et ont comparé leur état de santé à celui des populations vivant dans les zones faiblement contaminées*

*Studies mainly focused on those groups having lived in the past or even today in relatively highly contaminated areas and compared their health status with that of less exposed regions*

*Центром нашего исследования были группы, которые проживали в прошлом или даже по сей день на достаточно сильно загрязнённых территориях и сравнивали их состояние здоровья со здоровьем групп людей, проживающих на слабо загрязнённых территориях*

## The Programme “Study of the Health Consequences”

In partnership with Russian, Belarusian and Ukrainian scientists, the French-German Initiative (FGI) has tried to establish a joint expertise aiming to a consensus on the main health indicators that may be in relation to radioactive exposures of the public after the Chernobyl accident. As this collaboration started end of the 1990s it was able to retrace observations that happened during the 15 years following the accident.

## Программа „Исследование воздействия на здоровье людей“

В сотрудничестве с российскими, белорусскими и украинскими учеными германо-французская инициатива (ГФИ) провела совместную экспертизу с целью достижения консенсуса по основным показателям здоровья, которые могут быть следствием облучения населения в результате аварии в Чернобыле. Поскольку это сотрудничество началось в конце 1990-ых годов, у нас была возможность пронаблюдать за развитием ситуации в течение 15 лет.



Unsere kollektive Expertise beruht auf gemeinsamer Arbeit vor Ort, wobei eine identische wissenschaftliche Arbeitsgrundlage (Protokoll) für die drei betroffenen Staaten Weißrussland, Russland und Ukraine festgelegt wurde. Die meisten beteiligten Forschungszentren waren zuvor schon mit Tschernobyl-relevanten Studien beauftragt, und waren verantwortlich für Register für solide Tumoren, hämatologische Erkrankungen, Säuglingssterblichkeit oder angeborene Missbildungen.

Mit der Förderung dieser Studien wollten wir eine gemeinsame Datenbank durch die Sammlung aller bestätigten (validierten) Informationen erstellen, um mit Hilfe dieser Datenbank Fragen der radioaktiv exponierten Bevölkerung beantworten zu können. Wir konzentrierten uns hauptsächlich auf jene Bevölkerungsgruppen, die in der Vergangenheit oder sogar bis heute in hochkontaminierten Regionen lebten und verglichen ihren Gesundheitsstatus mit jenen der gering oder gar nicht kontaminierten Regionen.

Unsere Ziele unterschieden sich von jenen mancher internationaler analytischer Studien, die Dosis-Wirkungs-Beziehungen bestimmter Gruppen mit Hilfe der Rekonstruktion individueller Dosen untersuchten.

Unser Anliegen waren dagegen beschreibende Studien, welche Inzidenzraten spezieller Erkrankungen zwischen exponierten und nicht-exponierten Regionen vergleichen, außerdem die Kontrolle der wichtigsten Cofaktoren.

### 3.1 Vorgeschichte

In der Vergangenheit wurden von der Presse widersprüchliche Informationen verbreitet zu den Ursachen, der Natur und zum Ausmaß der Gesundheitsprobleme, die in den drei durch den Reaktorunfall von Tschernobyl kontaminierten Staaten beobachtet wurden. Im Jahre 2000 veröffentlichte UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) eine Analyse der Arbeiten, die zu der Zeit schon bei internationalen Zeitschriften vorlagen.

Notre expertise scientifique collective repose sur un travail sur le terrain établi selon un même protocole scientifique pour les trois pays concernés : Belarus, Russie et Ukraine. La plupart des centres de recherches avaient déjà pris en charge certaines études relatives à Tchernobyl ou étaient responsables des registres des cancers solides, des maladies hématologiques, de la mortalité infantile ou des malformations congénitales.

En apportant notre soutien à ces études, nous avons cherché à mettre en place une base de données commune permettant de recueillir toutes les informations validées et à créer à travers cette base de données un important outil de communication scientifique à même de répondre aux questions émanant des populations exposées. Nous nous sommes principalement focalisés sur les groupes ayant vécu, par le passé ou actuellement, dans des zones relativement fortement contaminées et ont comparé leur état de santé à celui des populations vivant dans des zones faiblement exposées

Nos objectifs se distinguaient de ceux de certaines études analytiques internationales testant la relation dose-effet, c'est-à-dire la forme de la relation entre l'exposition et l'excès de cancer, sur des groupes spécifiques, avec une reconstruction individuelle de la dosimétrie.

Notre préoccupation consistait davantage à privilégier les études descriptives comparant les taux d'incidence de maladies spécifiques entre régions exposées et non exposées, et à contrôler les cofacteurs principaux.

### 3.1 Contexte

Dans le passé, des informations contradictoires ont circulé dans la presse à propos des causes, de la nature et de la gravité des problèmes de santé rencontrés dans les trois républiques contaminées par l'accident de Tchernobyl. En 2000, l'UNSCEAR (Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets ionisants) a publié une analyse des études qui avaient déjà été transmises à l'époque à la presse internationale.



Aufnahme der Anamnese eines Liquidators

Interview visant la reconstitution de l'histoire d'un liquidateur

Interview of a liquidator in order to precise his past history

Заполнение вопросника с целью восстановления истории жизни ликвидатора

Our collective expertise was based on common in field work established under the same scientific protocol in the three countries concerned, Belarus, Russia and Ukraine. Most of the research centres had already in charge some studies in relation to Chernobyl or were responsible for solid cancer registers, haematological diseases, infant mortality or congenital malformations.

By supporting these studies, we wanted to establish a common database by collecting all validated information and by creating through this database a large scientific communication tool able to answer questions coming from the exposed population. We focused mainly on those groups having lived in the past or even today in relatively high contaminated areas and compared their health status with that of low exposed regions.

Our objectives were different from those of some international analytical studies testing the dose-response relationship on specific groups, with an individual reconstruction of dosimetry.

Our concern was more to focus on descriptive studies comparing incidence rates for specific diseases between exposed and unexposed regions, and by controlling major cofactors.

### 3.1 Context

In the past, contradictory information circulated in the press concerning the causes, nature and severity of health problems encountered in the three republics contaminated by the Chernobyl accident. In 2000, UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) published an analysis of those studies already submitted at that time to international journals.

The results of some of these studies, though conducted under strict scientific conditions, were not understood by the public or the populations directly concerned. Others studies were going on and results were expected not earlier than 2003-2005 (see References).

When starting the FGI, the main observed effect of the Chernobyl accident on the population was an epidemic of thyroid cancer in very young children exposed to high doses of radioiodines. Thyroid cancer in children (aged from 0 to 14) is extremely rare and therefore the majority of cases recorded in these young exposed populations, could be considered as radiation-induced. Our position was to consider that the highest risk may be experienced in those who were aged between 0 and 17 at the time of the accident. A long term follow-up of these young populations, having now attained the age group 15-29, was considered as a priority of our studies.

An increase of thyroid cancers was also suggested in those who were adults at the time of the accident. This increase may partly reflect improved and intensified diagnostic techniques implemented in the last ten years. As a consequence, a systematic screening may lead to an earlier detection of small tumours, particularly in contaminated regions subjected to more intensive screening programmes.

Наша совместная научная экспертиза основывалась на местных исследованиях, проводимых на основании одного и того же научного протокола в трех странах: Беларуси, России и Украине. Большинство из исследовательских центров уже проводили исследования в области Чернобыля или отвечали за раковый регистр, гематологические заболевания, детскую смертность или врожденные пороки развития.

Участвуя в этих исследованиях, мы хотели разработать общую базу данных, собрав всю утвержденную информацию и создав с помощью этой базы данных обширную научную информационную сеть, которая может ответить на вопросы населения, пострадавшего от облучения. Центром нашего исследования были группы, которые проживали в прошлом или даже по сей день на достаточно сильно загрязненных территориях, и сравнивали их состояние здоровья со здоровьем групп людей, проживающих на слабо загрязненных территориях.

Наши цели отличались от многих международных аналитических исследований, тестирующих соотношение „доза-эффект“ на определенных группах с индивидуальной реконструкцией дозиметрии.

Мы фокусировали свое внимание на описательных исследованиях, сравнивающих частоту проявления определенных заболеваний на загрязненных и незагрязненных территориях и отслеживающих основные кофакторы.

### 3.1 Контекст

В прошлом в прессе циркулировала противоречивая информация о причинах, природе и тяжести заболеваний, с которыми столкнулось население трех республик, пострадавших от аварии в Чернобыле. В 2000 году НКДАР (Научный комитет ООН по действию атомной радиации) опубликовал анализ тех исследований, которые в то время были уже предоставлены журналам.

Результаты некоторых из этих исследований, которые проводились под строгим научным наблюдением, не были поняты ни публикой, ни населением, к которому это непосредственно относилось. Проводились другие исследования, но их результаты следовало ожидать не ранее чем в 2003-2005 гг. (см. Ссылки).

Когда ГФИ начала свою работу, главным последствием чернобыльской аварии на население было заболевание раком щитовидной железы маленьких детей, облученных высокой дозой радиоактивного йода. Рак щитовидной железы у детей (в возрасте от 0 до 14 лет) является очень редким заболеванием и, следовательно, большинство зарегистрированных случаев у молодого облученного населения можно считать следствием радиации. По нашему заключению, самому высокому риску были подвержены дети, которым во время аварии было от 0 до 17 лет. Наблюдение во времени за этими детьми, которым сегодня 15- 29 лет, стало приоритетом наших исследований.

Не исключалось и предположение роста заболеваемости раком щитовидной железы у тех, кто ко времени аварии уже достиг взрослого возраста. Этот рост может частично объясняться



Die Ergebnisse einiger dieser Arbeiten wurden, obwohl unter strikt wissenschaftlichen Bedingungen durchgeführt, von der Öffentlichkeit oder der direkt betroffenen Bevölkerung nicht verstanden. Andere Studien waren noch am Laufen und ihre Ergebnisse wurden erst 2003-2005 erwartet (vgl. Literaturverzeichnis).

Als die DFI begonnen wurde, war die gravierendste Folge des Reaktorunfalls von Tschernobyl auf die Bevölkerung eine epidemieartige Häufung des Schilddrüsenkrebses bei kleinen Kindern, die hohe Dosen von Radiojod erhalten hatten. Schilddrüsenkrebs bei Kindern (Alter von 0 bis 14 Jahren) ist extrem selten, weshalb man davon ausgehen kann, dass der größte Teil der registrierten Fälle strahlenbedingt ist. Wir haben angenommen, dass das höchste Risiko, einen strahleninduzierten Schilddrüsenkrebs zu bekommen, Kinder hatten, die zum Zeitpunkt des Reaktorunfalls 0 bis 17 Jahre alt waren. Daher war die Langzeituntersuchung (follow up study) dieser Population, die sich mittlerweile in der Altersgruppe der 15-29 Jährigen befindet, ein Schwerpunkt unserer Studien. Es wurde aber auch ein Anstieg der Schilddrüsenkrebsrate bei Personen beobachtet, die zum Zeitpunkt des Reaktorunfalls erwachsen waren. Dieser Anstieg könnte teilweise auch an der verbesserten und häufiger angewendeten diagnostischen Technik der letzten Jahre liegen mit der Folge, dass die systematischen Untersuchungen der Bevölkerung, insbesondere in den für die Studie ausgewählten kontaminierten Gebieten, zu einer vermehrten Erkennung auch kleiner Tumoren führten.

Die DFI hat sich bemüht, diesem sog. Screening-Effekt Rechnung zu tragen und hat die Veränderung der Schilddrüsenkrebsrate über die Zeit in den verschiedenen Altersgruppen untersucht.

Die Bestimmung der Krebsraten bei den anderen soliden Tumoren und bei den malignen hämatologischen Erkrankungen, sowie der Säuglingssterblichkeit werden weniger durch intensive Untersuchung der Bevölkerung (Screening) beeinflusst, sondern sind hauptsächlich von der Technik des Registrierens abhängig. Ein wichtiger Punkt war daher die Standardisierung der Registriermethoden.

### 3.2 Wichtigste Ziele

In jedem Land wurde eine detaillierte Beschreibung des gegenwärtigen Status der verfügbaren demographischen Daten durchgeführt.

Die Studien zu den soliden Tumoren und insbesondere zum Schilddrüsenkrebs basieren auf dem gleichen Protokoll:

- der Beschreibung der Qualität und dem Ablauf der Validierung der gesammelten Daten,
- der Beschreibung der Zahl der Fälle pro Jahr, dem Geschlecht und der Altersgruppe auf nationaler und regionaler (Oblast) Ebene,
- der Beschreibung der betroffenen Bevölkerung: Alter, Geschlecht und Jahr.

Même si ces études ont été menées dans des conditions strictement scientifiques, certains résultats n'ont pas été compris par le public ou les populations directement concernées. D'autres études étaient en cours et les résultats n'étaient pas attendus avant 2003-2005 (voir références dans littérature internationale).

Au début de l'Initiative Franco-Allemande, l'effet principal observé sur la population en liaison avec l'accident de Tchernobyl était une épidémie de cancers de la thyroïde chez les très jeunes enfants exposés à de fortes doses d'iodes radioactifs. Le cancer de la thyroïde chez les enfants (de 0 à 14 ans) demeure extrêmement rare et par conséquent la plupart des cas enregistrés chez cette jeune population exposée, pouvait être considérée comme radio-induite. Notre position a été de considérer que le risque le plus élevé se situait chez ceux, dont l'âge était compris entre 0 et 17 ans au moment de l'accident. Un suivi sur le long terme de ces jeunes populations, qui ont aujourd'hui atteint la tranche d'âge des 15-29 ans, était considéré comme une priorité pour nos études.

Une augmentation des cancers de la thyroïde était également suggérée chez ceux qui étaient adultes au moment de l'accident. Cette augmentation pourrait en partie refléter des techniques de diagnostic plus intensives mises en place au cours des dernières dix années. Une des conséquences du dépistage systématique peut être une détection plus précoce de petites tumeurs, en particulier dans les régions contaminées soumises à des programmes de dépistage plus intensifs.

L'Initiative Franco-Allemande s'est efforcée de prendre en compte ces méthodes de dépistage et a étudié l'évolution au fil du temps de l'incidence des cancers de la thyroïde pour les différentes tranches d'âge.

L'évaluation des taux d'autres tumeurs solides et de pathologies malignes du système hématopoïétique, ainsi que d'autres indices sanitaires tels que la mortalité infantile, n'ont pas véritablement été influencés par un dépistage en profondeur, mais plutôt par les méthodes d'enregistrement. Par conséquent la standardisation des méthodes d'enregistrement a été très importante.

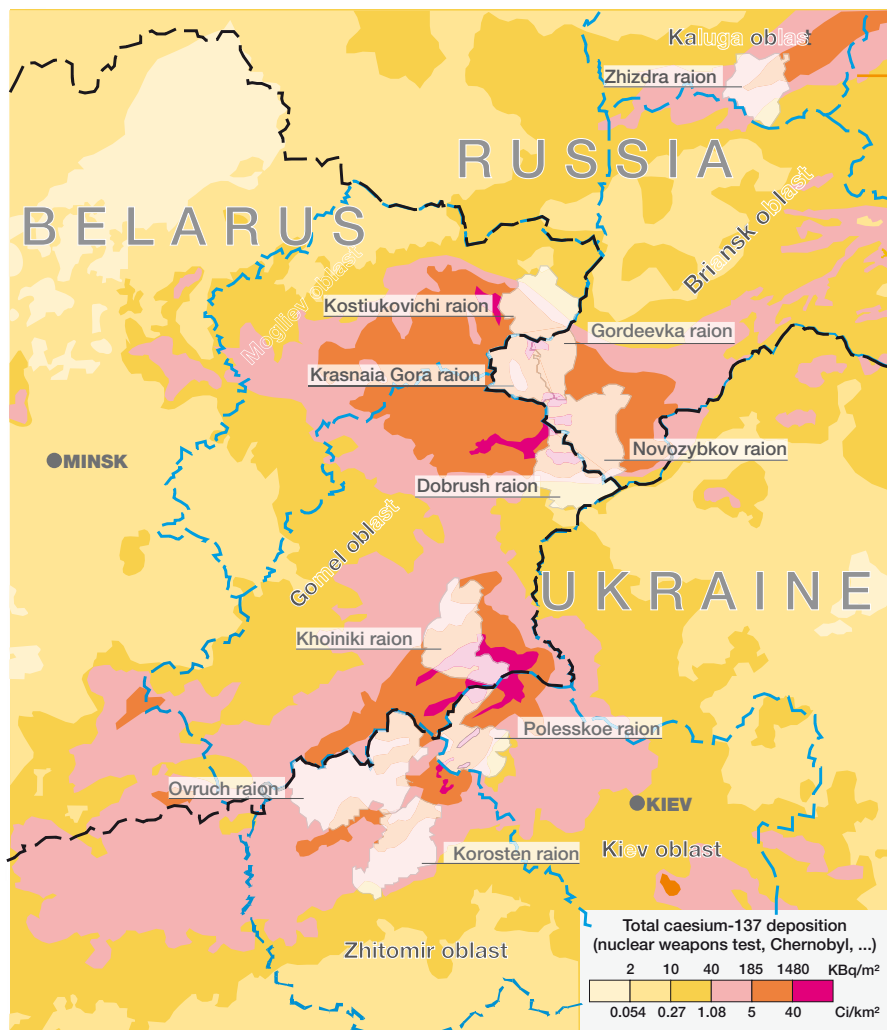
### 3.2 Objectifs principaux

Pour chaque pays, une description détaillée de l'état actuel des données démographiques disponibles est effectuée.

Les études concernant les cancers solides et notamment les études d'incidence des cancers de la thyroïde reposent toutes sur un protocole identique :

- description de la qualité et de la procédure de validation des données recueillies ,
- description du nombre de cas par an, sexe, et tranche d'âge au niveau national et régional (oblast) ,
- description de la population concernée : selon l'âge, le sexe et l'année.





Caesium-137-Disposition in den belasteten Gebieten. Die Gebiete wurden aufgrund ihrer Kontamination durch den Reaktorunfall für die medizinischen Untersuchungen ausgewählt.

Carte des dépôts de césium-137 dans les territoires contaminés des oblasts des trois pays. L'expertise scientifique collective concerne l'état de santé des populations qui vivent sur ces territoires.

Caesium-137 deposition in the contaminated regions. The areas were selected for medical examinations due to their contamination in the wake of the reactor accident.

Распределение цезия-137 на загрязнённых территориях областей трёх стран. Наша совместная научная экспертиза относилась к состоянию здоровья населения проживающего на этих территориях.

The FGI has tried to take into account these screening methods and has studied changes of thyroid cancer incidence over time in the different age groups.

The assessment of other solid tumor rates and malignant diseases of the hematological system as well as other health indices like infant mortality were not so much influenced by in-depth screening but rather by registration methods. Very important was therefore a standardization of the registration methods.

### 3.2 Major Objectives

In each country a detailed description of the present status of the available demographic data is performed.

Solid cancer studies and especially thyroid cancer incidence studies were all based on the same protocol:

- description of quality and process of validation of the collected data,
- description of the number of cases per year, sex, and age group on national and regional (oblast) level,

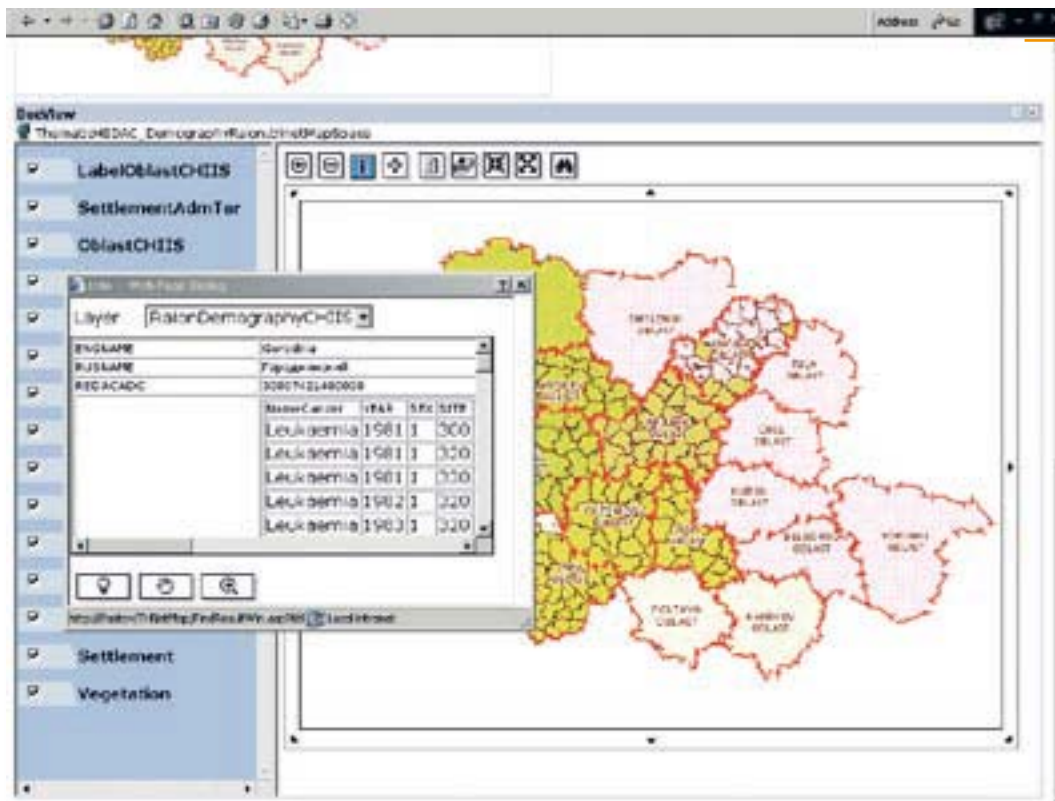
усовершенствованными и усиленными методами диагностики, которые были введены за последние 10 лет. Как выяснилось, систематическое обследование может помочь выявлению мелких новообразований на ранней стадии, особенно в особо загрязнённых областях, в которых программы массовых обследований проводятся более интенсивно.

ГФИ попыталась учесть используемые методы обследований и изучить изменения заболеваемости раком щитовидной железы во времени и у разных возрастных групп. Оценка уровней заболеваний другими солидными опухолями и злокачественными заболеваниями гематологической системы, также как и других показателей, например детской смертности, не столь зависели от тщательно проведённого профилактического обследования, сколь от методов регистрации. Следовательно, стандартизации методов регистрации была очень важна.

### 3.2 Основные цели

В каждой стране была проведена подробная опись существующих демографических данных.

Серьёзные исследования раковых заболеваний и, особенно, заболевания раком щитовидной железы были основаны на одном и том же протоколе:



Zur Untersuchung der Leukämiefälle wurden die Häufigkeiten über längere Zeiträume bei Bevölkerungsgruppen in stark und gering exponierten Gebieten verglichen

Les cas de leucémies ont été étudiés en comparant l'incidence sur des périodes de longue durée chez les populations résidant dans les zones exposées et non exposées

Leukaemia cases were studied by comparing incidences over long-term periods in populations living in exposed and non-exposed areas

Были изучены случаи заболевания лейкемией путём сравнения заболеваемости за длительный период среди населения проживающего на загрязнённых и не загрязнённых территориях

Jede Fragestellung, z. B. hinsichtlich einer bestimmten Altersgruppe, einem bestimmten Jahr oder einem Trend über die Zeit, basiert auf diesen validierten Daten.

Toute question concernant une tranche d'âge spécifique, une année précise ou une tendance au fil du temps est basée sur ces données validées.

**Expositionsdaten** müssen auf regionaler, d. h. Oblast-Ebene validiert werden. Die Oblast ist eine größere Verwaltungseinheit (Bezirk). Jede Oblast ist in mehrere Raions (Landkreise) aufgeteilt. Die Expertise muss mit dem gleichen Protokoll in den drei betroffenen Ländern durchgeführt und validiert werden.

**Les données d'exposition** devaient être validées au niveau régional de l'oblast. L'oblast est une unité administrative, chaque oblast étant subdivisée en « rayons ». Cette expertise encore une fois devait être réalisée avec le même protocole et validée pour les trois pays concernés.

Um die **Rolle der ionisierenden Strahlung beim Schilddrüsenkrebsrisiko** zu bestimmen, wurden Daten zu stabilem Jod im Erdboden zur Zeit des Unfalls oder kurz davor gesammelt, als möglicher Cofaktor, der regionale Schwankungen der Krebsinzidenz erklären könnte. Außerdem tragen systematische medizinische Informationen (z. B. validierte histologische Diagnosen) oder Berichte über Gesundheitseffekte, Lebensgewohnheiten und Messtechniken zu einem besseren Verständnis des Gesundheitsstatus bestimmter Bevölkerungsgruppen bei.

Afin d'étudier **le rôle des rayonnements ionisants sur le risque de cancer de la thyroïde**, des données sur l'iode stable dans le sol au moment de - ou juste avant - l'accident devaient être recueillies en qualité de cofacteur possible, capable d'expliquer certaines variations régionales dans l'incidence des cancers. De surcroît, une information médicale systématique (comme des diagnostics histologiques validés) ou les rapports concernant d'autres effets sanitaires, habitudes de vie et techniques de dépistage constituent de précieux outils complémentaires permettant de mieux appréhender l'état de santé des groupes spécifiques.

Auch **Leukämiefälle** wurden registriert und über eine Langzeitperiode die Inzidenzen von Populationen, die in exponierten oder nicht-exponierten Gebieten leben, verglichen.

**Les cas de leucémies** ont également été étudiés en comparant l'incidence sur des périodes de longue durée chez les populations résidant dans les zones exposées et non exposées.

**Statistische Gesundheitsdaten**, welche die Geburt und frühe Kindheit betreffen, sind ebenfalls von Bedeutung für das Gesundheitswesen: Säuglingssterblichkeit oder -erkrankungsrate, angeborene Missbildungen oder mentale Auffälligkeiten nach *in utero* Exposition. Die gesammelten Daten müssen auf nationaler oder regionaler Ebene validiert und mit Experten gemeinsam diskutiert werden.

**Les indicateurs de santé** prenant en compte les périodes proches de la naissance relevaient également des préoccupations de santé publique : mortalité infantile ou morbidité néonatale, malformations congénitales, conséquences sur le cerveau après une exposition *in utero*... Encore une fois, sur tous ces points, les données recueillies sur une base nationale ou régionale devaient être validées et discutées dans le cadre d'une expertise commune.

- description of the population concerned: per age, sex and year.

Any question concerning a specific age group, a precise year or a trend over time is based on these validated data.

**Exposure data** had to be validated on regional, oblast level. The oblast is an administrative unit, each oblast is divided in several raions. This expertise again had to be realised with the same protocol and validated in the three concerned countries.

In order to study the **part of ionising radiation in thyroid cancer risk**, data on stable iodine in the soil at the moment or close before the accident had to be collected as a possible cofactor able to explain some regional variations of cancer incidence. In addition, systematic medical information (like validated histological diagnosis) or reports on other health effects, habits of life, and screening techniques are complementary useful tools for a better understanding of the health status of specific groups.

**Leukaemia cases** were also studied by comparing incidence over long-term periods in populations living in exposed and non-exposed areas.

Health **indicators** considering periods close to birth were also of public health concern: infant mortality or morbidity, congenital malformations, effects on the brain after *in utero* exposure. Again, for all these items, the collected data on national or regional basis had to be validated and discussed under a common expertise.

Finally, a better understanding of the various activities of the so-called liquidators and their corresponding exposure to radiation was another concern of FGI. A relatively new technique, able to identify the level of external gamma exposure on the teeth of these liquidators was also supported.

- описание качества и процедуры верификации собранных данных,
- описание количества случаев в год, на возрастную группу, по половому признаку на национальном и областном уровне,
- описание затронутой популяции: возраст, пол и год.

Все вопросы относительно возрастной группы, определенного года или тенденции во времени базируются на этих утвержденных данных.

**Данные об облучении** были утверждены на региональном, областном уровне. Область – это административная единица, каждая область подразделяется на несколько районов. Экспертиза проводилась по одному протоколу и получала утверждение в трех странах.

С целью изучения **роли ионизирующих излучений в риске заболеваемости раком щитовидной железы** должны были быть собраны данные по стабильному йоду в почве в момент аварии или во время незадолго до аварии, потому что он мог быть одним из кофакторов, способных объяснить региональные вариации в заболевании раком. Кроме этого, систематическая медицинская информация (например, утвержденные гистологические диагнозы) или отчеты по другим воздействиям на здоровье, образу жизни и методам массовых обследований являются дополнительными полезными механизмами для лучшего понимания состояния здоровья определенных групп.

Также были изучены **случаи заболевания лейкемией** путем сравнения заболеваемости за длительный период среди населения, проживающего на облученных и необлученных территориях.



Die „Liquidatoren“ haben in dem Zeitraum von 1986 bis 1990 verschiedene Tätigkeiten ausgeübt und auf diese Weise unterschiedliche Expositionsdosen erhalten. Die höchsten Dosen haben jene Liquidatoren erhalten, die in den ersten Wochen nach dem Reaktorunfall gearbeitet haben: Mitarbeiter des Kernkraftwerkes, Feuerwehrmänner, Soldaten, Zivilpersonen.

Diverses interventions ont été menées entre 1986 et 1990 par de nombreux « liquidateurs » qui se sont livrés à des activités différentes et ont connu des expositions très variables. Les liquidateurs les plus exposés sont les individus qui sont intervenus dans les premières semaines après l'accident : personnels de la centrale nucléaire, pompiers, soldats, civils.

Various interventions were carried out between 1986 and 1990 by many “liquidators” who had different activities and had experienced quite different exposures. The most exposed liquidators are those intervening during the first weeks after the accident: NPP staff, firemen, soldiers, civil persons.

В период с 1986 по 1990 гг., проводились самые разные работы, в которых приняло участие множество „ликвидаторов“, которые выполняли самые разные действия и которые подверглись разной степени облучения. Наиболее сильному облучению подверглись ликвидаторы, которые работали в течение первых недель после аварии: работники АЭС, пожарники, солдаты, гражданские лица.



Zum Schluss hat sich die DFI noch engagiert für das bessere Verstehen der verschiedenen Aktivitäten der sogenannten Liquidatoren und ihre so erworbene Expositions-dosis. So wurde eine relativ neue Technik unterstützt, die es ermöglicht, die Höhe einer externen Gammadosis auf die Zähne zu bestimmen.

### 3.3 Struktur der Projekte und Partner

Folgende osteuropäischen Institutionen wirkten in den nachfolgenden Teilprojekten mit:

#### Schilddrüsenkrebs

- **„Schilddrüsenkrebs bei Jugendlichen und Erwachsenen in Weißrussland nach der Tschernobyl-Katastrophe“**  
S. M. Polyakov, I. V. Malakhova, L. F. Levin  
*Belarusian Center for Medical Technologies, Computer Systems, Administration and Management of Health (BelCMT) Minsk, Belarus*
- **„Schilddrüsenkrebs bei Jugendlichen und Erwachsenen in den am meisten betroffenen Gebieten der Ukraine nach der Tschernobyl-Katastrophe“**  
A. Ye. Romanenko, A. Ye. Prysyzhnyuk, V. G. Grystchenko  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*
- **„Schilddrüsenkrebs bei Jugendlichen und Erwachsenen in den am meisten betroffenen Gebieten Russlands nach der Tschernobyl-Katastrophe“**  
V. K. Ivanov, A. I. Gorsky, M. A. Maksoutov  
*Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences (MRRRC RAMS), Obninsk, Russia*

#### Andere solide Tumoren

- **„Inzidenz solider Tumoren in den hoch-kontaminierten Gebieten Weißrusslands“**  
I. V. Malakhova, S. M. Polyakov, L. F. Levin,  
*Belarusian Center for Medical Technologies, Computer Systems, Administration and Management of Health (BelCMT), Minsk, Belarus*
- **„Inzidenz solider Tumoren in den hoch-kontaminierten Gebieten der Ukraine“**  
A. Ye. Prysyzhnyuk, V. G. Grystchenko, V. A. Fedorenko  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*
- **„Inzidenz solider Tumoren in den hoch-kontaminierten Gebieten Russlands“**  
V. K. Ivanov, M. A. Maksoutov, A. M. Korelo  
*Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences (MRRRC RAMS), Obninsk, Russia*

Enfin, une meilleure compréhension des différentes activités des dénommés « liquidateurs » et de l'exposition correspondante aux rayonnements faisait partie des préoccupations de l'Initiative Franco-Allemande. Une technique relativement nouvelle, permettant d'identifier le niveau d'irradiation externe gamma sur les dents de ces liquidateurs a également été soutenue.

### 3.3 Structure et partenaires du projet

Les institutions suivantes d'Europe de l'Est ont pris part aux sous-projets qui suivent:

#### Cancers de la thyroïde

- **« Cancers de la thyroïde chez les adolescents et les adultes en Belarus après l'accident de Tchernobyl »**  
S. M. Polyakov, I. V. Malakhova, L. F. Levin  
*Belarusian Center for Medical Technologies, Computer Systems, Administration and Management of Health (BelCMT) Minsk, Belarus*
- **« Cancers de la thyroïde chez les adolescents et les adultes dans les territoires les plus touchés en Ukraine après l'accident de Tchernobyl »**  
A. Ye. Romanenko, A. Ye. Prysyzhnyuk, V. G. Grystchenko  
*Centre de recherches pour la médecine des rayonnements de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*
- **« Cancers de la thyroïde chez les adolescents et les adultes dans les territoires de Russie les plus touchés après l'accident de Tchernobyl »**  
V. K. Ivanov, A. I. Gorsky, M. A. Maksoutov  
*Centre de recherches médicales radiologiques de l'Académie russe des Sciences Médicales (MRRRC RAMS), Obninsk, Russie*

#### Autres tumeurs solides

- **« Incidence des cancers solides dans les régions de Belarus les plus fortement contaminées »**  
I. V. Malakhova, S. M. Polyakov, L. F. Levin,  
*Belarusian Center for Medical Technologies, Computer Systems, Administration and Management of Health (BelCMT), Minsk, Belarus*
- **« Incidence des cancers solides dans les régions d'Ukraine les plus fortement contaminées »**  
A. Ye. Prysyzhnyuk, V. G. Grystchenko, V. A. Fedorenko  
*Centre de recherches pour la médecine des rayonnements de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*
- **« Incidence des cancers solides parmi la population des territoires de Russie les plus fortement contaminés »**  
V. K. Ivanov, M. A. Maksoutov, A. M. Korelo  
*Centre de recherches médicales radiologiques de l'Académie russe des Sciences Médicales (MRRRC RAMS), Obninsk, Russie*



### 3.3 Project Structure and Partners

The following East-European organisations participated in the subprojects listed below:

#### Thyroid Cancer

- **“Thyroid Cancer in Adolescents and Adults in Belarus after the Chernobyl Accident”**  
S. M. Polyakov, I. V. Malakhova, L. F. Levin  
*Belarusian Center for Medical Technologies, Computer Systems, Administration and Management of Health (BelCMT), Minsk, Belarus*
- **“Thyroid Cancer in Adolescents and Adults in the Most Affected Territories of Ukraine after the Chernobyl Accident”**  
A. Ye. Romanenko, A. Ye. Prysyzhnyuk, V. G. Grystchenko  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*
- **“Thyroid Cancer in Adolescents and Adults in the Most Affected Territories of Russia after the Chernobyl Accident”**  
V. K. Ivanov, A. I. Gorsky, M. A. Maksoutov  
*Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences (MRRC RAMS), Obninsk, Russia*

#### Other solid tumors

- **“Solid Cancer Incidence in the Most Highly Contaminated Regions of Belarus”**  
I. V. Malakhova, S. M. Polyakov, L. F. Levin,  
*Belarusian Center for Medical Technologies, Computer Systems, Administration and Management of Health (BelCMT), Minsk, Belarus*
- **“Solid Cancer Incidence in the Most Highly Contaminated Regions of the Ukraine”**  
A. Ye. Prysyzhnyuk, V. G. Grystchenko, V. A. Fedorenko  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*
- **“Solid Cancer Incidence Among the Population of the Most Highly Contaminated Territories of Russia”**  
V. K. Ivanov, M. A. Maksoutov, A. M. Korelo  
*Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences (MRRC RAMS), Obninsk, Russia*

#### Leukaemia

- **“Leukemia Incidence in the Different Regions of Belarus: Adulthood Leukemia Sickness Rate in the Republic of Belarus : 1979-1997”**  
V. N. Gapanovitch, L. P. Shuvaeva, N. M. Melchakova and al.  
*Research Institute of Hematology and Blood Transfusion of Ministry of Health (RIHBT), Republic of Belarus, Minsk, Belarus*

Другим важным вопросом в области здравоохранения были показатели здоровья, учитывающие близкие к рождению периоды: детская смертность или заболеваемость, врожденные пороки развития, воздействие на мозг после пренатального облучения. Информация, собранная на государственном и региональном уровнях, подлежала обсуждению и утверждению под общей экспертизой.

Лучшее понимание действий, выполненных так называемыми ликвидаторами и, соответственно, их облучение - вот еще один вопрос, который волновал ГФИ. Поддерживался также относительно новый метод, с помощью которого можно определить уровень внешнего гамма-облучения зубов ликвидаторов.

### 3.3 Структура и участники программы

В нижеуказанных тематических проектах участвовали следующие восточноевропейские организации:

#### Рак щитовидной железы

- **„Рак щитовидной железы у подростков и взрослых в Беларуси после аварии в Чернобыле”**  
С. Поляков, И. Малахова, Л. Левин  
*Белорусский Центр Медицинских Технологий, Компьютерных Систем, Администрации и Менеджмента Здоровья (БелЦМТ), Минск, Беларусь*
- **„Рак щитовидной железы у подростков и взрослых на наиболее загрязненных территориях Украины после аварии в Чернобыле”**  
А. Е. Романенко, А. Е. Присяжнюк, В.Г. Грищенко  
*Научный Центр Радиационной Медицины Академии Медицинских Наук Украины (НЦРМ АМНУ), Киев, Украина*
- **„Рак щитовидной железы у подростков и взрослых на наиболее загрязненных территориях России после аварии в Чернобыле”**  
В. К. Иванов, А. И. Горский, М. А. Максюттов  
*Медицинский Радиологический Научный Центр Российской Академии Медицинских Наук (МРНЦ РАМН), Обнинск, Россия*

#### Другие солидные опухоли

- **„Заболевание солидным раком в наиболее загрязнённых регионах Беларуси”**  
И. В. Малахова, С. М. Поляков, Л. Ф. Левин  
*Белорусский Центр Медицинских Технологий, Компьютерных Систем, Администрации и Менеджмента Здоровья (БелЦМТ), Минск, Беларусь*
- **„Заболевание солидным раком в наиболее загрязненных регионах Украины”**  
А. Е. Присяжнюк, В. Г. Грищенко, В. А. Федоренко  
*Научный Центр Радиационной Медицины Академии Медицинских Наук Украины (НЦРМ АМНУ), Киев, Украина*

## Leukämie

- „Leukämieinzidenz in den verschiedenen Regionen Weißrusslands: Die Leukämieerkrankungsrate der Erwachsenen in der Republik Weißrussland 1979-1997“  
V. N. Gapanovitch, L. P. Shuvaeva, N. M. Melchakova and al.  
*Research Institute of Hematology and Blood Transfusion of Ministry of Health (RIHBT), Republic of Belarus, Minsk, Belarus*
- „Leukämieinzidenz in den hoch-kontaminierten Regionen der Ukraine“  
Z. P. Fedorenko, A. Ye. Prysyzhnyuk, V. G. Grystchenko  
*Ukrainian Research Institute of Oncology and Radiology of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (URIOR), Kiev, Ukraine*
- „Leukämieinzidenz in der Ukraine (Chernihiv & Sumy Regionen)“  
V. G. Bebesko  
*Research Centre for Radiation Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*
- „Leukämieinzidenz bei Kindern und Erwachsenen der hoch-kontaminierten Gebiete in Russland“  
V. K. Ivanov, S. I. Becker, M. A. Maksoutov  
*Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences (MRRC RAMS), Obninsk, Russia*

## Angeborene Missbildungen

- „Effekte der präkonzeptionellen und der *in utero* Exposition gegenüber dem radioaktiven Niederschlag von Tschernobyl auf den Ausgang der Schwangerschaft und angeborene Missbildungen in Weißrussland“  
G. Lazjuk, I. Zatsepin, R. Khmel, B. Gagnière  
*Belarus Institute for Hereditary Diseases (BIHD), Minsk, Belarus*

## Säuglingssterblichkeit

- „Bestimmung der Säuglingssterblichkeit und Erkrankungsrate der Bevölkerung von Weißrussland“  
G. A. Shishko, L. F. Ovchinnikova, T. I. Kot  
*Belarusian Institute for the Protection of Motherhood and Childhood (BIPMC), Minsk, Belarus*
- „Bestimmung der Säuglingssterblichkeit und Erkrankungsrate der von der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl betroffenen Bevölkerung der Ukraine“  
N. I. Omelyanets, N. F. Dubovaya, S. S. Kartashova  
*Research Centre for Radiation Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*
- „Erkrankungsrate und Mortalität bei *in utero* strahlenexponierten Kindern“  
M. A. Maksoutov, R. Pott-Born, V. K. Ivanov, E. G. Matveenko, A. M. Korelo, M. P. Borovikova, V. A. Matjash, O. K. Vlasov  
*Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences (MRRC RAMS), Obninsk, Russia*

## Leucémies

- « Incidence des leucémies dans les différentes régions de la Belarus : Le taux de leucémies chez les adultes dans la République de Belarus : 1979-1997 »  
V. N. Gapanovitch, L. P. Shuvaeva, N. M. Melchakova and al.  
*Institut biélorusse de recherche en hématologie et transfusion sanguine (RIHBT), Minsk, Belarus*
- « Incidence des leucémies dans les régions les plus fortement contaminées d'Ukraine »  
Z. P. Fedorenko, A. Ye. Prysyzhnyuk, V. G. Grystchenko  
*Institut ukrainien de recherche en oncologie et radiologie de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine (URIOR), Kiev, Ukraine*
- « Incidence de la leucémie dans les régions (Chernihiv & Sumy) d'Ukraine »  
V. G. Bebesko  
*Centre de recherches pour la médecine des rayonnements de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*
- « Incidence de la leucémie chez les enfants et adultes résidant dans les territoires les plus contaminés de Russie »  
V. K. Ivanov, S. I. Becker, M. A. Maksoutov  
*Centre de recherches médicales radiologiques de l'Académie russe des Sciences Médicales (MRRC RAMS), Obninsk, Russie*

## Malformations congénitales

- « Effets de l'exposition pré-conceptionnelle et *in utero* aux retombées de Tschernobyl sur l'issue de la grossesse et les malformations congénitales en Belarus »  
G. Lazjuk, I. Zatsepin, R. Khmel, B. Gagnière  
*Institut biélorusse des maladies héréditaires (NIINVZ), Minsk, Belarus*

## Mortalité infantile

- « Détermination de la mortalité infantile et de la morbidité neonatale dans la population de Belarus »  
G. A. Shishko, L. F. Ovchinnikova, T. I. Kot  
*Institut biélorusse pour la protection maternelle et infantile (BIPMC), Minsk, Belarus*
- « Détermination de la mortalité et de la morbidité infantiles dans la population d'Ukraine touchée par l'accident de la centrale nucléaire de Tschernobyl »  
N. I. Omelyanets, N. F. Dubovaya, S. S. Kartashova  
*Centre de recherches pour la médecine des rayonnements de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*



An der Schilddrüse operiertes weißrussisches Kind, das in der Klinik des Instituts für Strahlenmedizin in Aksakovtchina nachbehandelt wurde

Un enfant biélorusse opéré de la thyroïde en traitement post-opératoire à l'Institut de Radiothérapie de Aksakovtchina

Belorussian child operated on it's thyroid gland, receiving post-treatment at the Institute for Radiotherapy in Aksakovtchina

Белорусские дети после операции щитовидной железы, проходящие лечение в Институте радиомедицины в Аксаковщине

- **“Leukaemia Incidence in the Most Highly Contaminated Regions of the Ukraine”**

Z. P. Fedorenko, A. Ye. Prysyzhnyuk, V. G. Grystchenko  
*Ukrainian Research Institute of Oncology and Radiology of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (URIOR), Kiev, Ukraine*

- **“Leukaemia Incidence in the Ukraine (Chernihiv & Sumy) Regions”**

V. G. Bebeszko  
*Research Centre for Radiation Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*

- **“Leukaemia Incidence Among Children and Adults Residing in the Most Highly Contaminated Territories of Russia”**

V. K. Ivanov, S. I. Becker, M. A. Maksoutov  
*Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences (MRRC RAMS), Obninsk, Russia*

#### Congenital malformations

- **“Effects of Preconceptional and *in utero* Exposure to Chernobyl Fallout on Pregnancy Outcome and Congenital Malformations in Belarus”**

G. Lazjuk, I. Zatsepin, R. Khmel, B. Gagnière  
*Belarus Institute for Hereditary Diseases (BIHD), Minsk, Belarus*

#### Infant Mortality

- **“Determination of Infant Mortality and Infant Morbidity in the Population of Belarus”**

G. A. Shishko, L. F. Ovchinnikova, T. I. Kot  
*Belarusian Institute for the Protection of Motherhood and Childhood (BIPMC), Minsk, Belarus*

- **„Заболевание солидным раком населения наиболее сильно загрязненных территорий России”**

В. К. Иванов, М. А. Максюттов, А. М. Корело  
*Медицинский Радиологический Научный Центр Российской Академии Медицинских Наук (МРНЦ РАМН), Обнинск, Россия*

#### Лейкемия

- **„Заболевание лейкемией в различных регионах Беларуси»: Уровень заболевания лейкемией взрослых в Республике Беларусь: 1979-1997”**

В. Н. Гапанович, Л. П. Шуваева, Н. М. Мелчакова и др.  
*Государственное учреждение Научно-исследовательский Институт Гематологии и Переливания Крови Министерства Здравоохранения Республики Беларусь (НИИГПК), Минск, Беларусь*

- **„Заболевание лейкемией в наиболее загрязненных регионах Украины”**

З. П. Федоренко, А. Е. Присяжнюк, В. Г. Грищенко  
*Украинский Научно-исследовательский Институт Онкологии и Медицинской Радиологии Академии Медицинских Наук Украины (УНИИОР), Киев, Украина*

- **„Заболевание лейкемией в регионах (Чернигов и Сумы) Украины”**

В. Г. Бебешко  
*Научный Центр Радиационной Медицины Академии Медицинских Наук Украины (НЦРМ АМНУ), Киев, Украина*

- **„Заболевание лейкемией детей и взрослых, проживающих на наиболее загрязненных территориях России”**

В. К. Иванов, С. И. Беккер, М. А. Максюттов  
*Медицинский Радиологический Научный Центр Российской Академии Медицинских Наук (МРНЦ РАМН), Обнинск, Россия*

#### Врожденные пороки развития

- **„Воздействие облучения до зачатия и пренатального облучения после чернобыльских осадков на исход беременности и врожденные аномалии развития в Беларуси”**

Г. Лазюк, И. Зацепин, Р. Хмель, Б. Ганьер  
*Бывший Научно-исследовательский Институт Наследственных и Врождённых Заболеваний (НИИНВЗ), Минск, Беларусь*

#### Детская смертность

- **„Определение детской смертности и детской заболеваемости населения Беларуси”**

Г. А. Шишко, Л. Ф. Овчинникова, Т. И. Кот  
*Белорусский Научно-исследовательский Институт по Охране Материнства и Детства (БНИИОМД), Минск, Беларусь*



## Mentale und somatische Effekte

- „Potenzielle Effekte der pränatalen Bestrahlung des Gehirns als Folge der Tschernobyl-Katastrophe (Ukraine)“  
A. I. Nyagu, K. N. Loganovsky, R. Pott-Born  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*

## Ernährungsstatus

- „Essgewohnheiten und Ernährungsstatus der Bevölkerung aus Regionen mit unterschiedlichen Graden der Kontamination“  
I. Matasar, B. Gagnière  
*Ukrainian Research Institute of Nutrition (URIN), Kiev, Ukraine*

## Dosimetrie der Liquidatoren in der Ukraine

- „Dosimetrie der Liquidatoren von Tschernobyl“  
V. Chumak, E. Bakhanova, L. Pasalskaya, Y. Skaletsky  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*
- „Datenbank für psychologische Störungen der ukrainischen Liquidatoren der Tschernobyl-Katastrophe“  
Ye. Romanenko, A. I. Nyagu, K. N. Loganovsky  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine (Ergebnisse zurzeit noch nicht verfügbar)*

## Radiologische Pässe

- „Datenbank zu radiologischen Situationen, Gegenmaßnahmen und medizinische Versorgung der kontaminierten Siedlungen (radiologische Pässe)“  
A. Grebenkov, A. Yakushau, H. Mansoux  
*Institute of Power Engineering Problems (IPEP) Sosny, Minsk, Belarus*

## HEDAC-Datenbank

- „Vorstellung der HEDAC-Datenbank“  
D. Bazyka, M. Valenty, M. Tirmarche  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine ■*

- « Morbidité et mortalité chez les enfants exposés aux rayonnements *in utero* »  
M. A. Maksiourov, R. Pott-Born, V. K. Ivanov, E. G. Matveenko, A. M. Korelo, M. P. Borovikova, V. A. Matjash, O. K. Vlasov  
*Centre de recherches médicales radiologiques de l'Académie russe des Sciences Médicales (MRRRC RAMS), Obninsk, Russie*

## Effets somatiques et mentaux

- « Effets potentiels sur le cerveau de l'irradiation prénatale suite à l'accident de Tchernobyl (Ukraine) »  
A. I. Nyagu, K. N. Loganovsky, R. Pott-Born  
*Centre de recherches pour la médecine des rayonnements de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*

## État nutritionnel

- « Pratiques alimentaires et état nutritionnel des populations résidant dans des régions présentant différents niveaux de contamination »  
I. Matasar, B. Gagnière  
*Institut de recherche en nutrition (IRNU), Kiev, Ukraine*

## Dosimétrie des liquidateurs de Tchernobyl

- « Dosimétrie des travailleurs affectés au nettoyage à Tchernobyl »  
V. Chumak, E. Bakhanova, L. Pasalskaya, Y. Skaletsky  
*Centre de recherches pour la médecine des rayonnements de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*

- « Banque de données pour les dysfonctionnements psychologiques des liquidateurs ukrainiens de la catastrophe de Tchernobyl »  
Ye. Romanenko, A. I. Nyagu, K. N. Loganovsky  
*Centre de recherches pour la médecine des rayonnements de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine (Resultats non disponibles à la fin du contrat)*

## Passeports radiologiques

- « Base de données relative aux situations radiologiques, aux contre-mesures et aux soins médicaux dans les localités contaminées (passeports radiologiques) »  
A. Grebenkov, A. Yakushau, H. Mansoux  
*Institut d'ingénierie énergétique (IPEP) Sosny, Minsk, Belarus*

## Base de données HEDAC

- « Démonstration de la base de données HEDAC »  
D. Bazyka, M. Valenty, M. Tirmarche  
*Centre de recherches pour la médecine des rayonnements de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine ■*



- **“Determination of Infant Mortality and Morbidity in the Population of the Ukraine Affected by the ChNPP Accident”**

N. I. Omelyanets , N. F. Dubovaya , S. S. Kartashova  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*

- **“Morbidity and Mortality among Children Exposed to Radiation *in utero*”**

M. A. Maksoutov, R. Pott-Born, V. K. Ivanov, E. G. Matveenko, A. M. Korelo, M. P. Borovikova, V. A. Matjash, O. K. Vlasov  
*Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences (MRRC RAMS), Obninsk, Russia*

#### Mental and somatic effects

- **“Potential Effects of Prenatal Irradiation on the Brain as a Result of the Chernobyl Accident (Ukraine)”**

A. I. Nyagu, K. N. Loganovsky, R. Pott-Born  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*

#### Nutritional Status

- **“Food Practices and Nutritional Status of Populations Living in Regions with Different Levels of Contamination”**

I. Matasar, B. Gagnière  
*Ukrainian Research Institute of Nutrition (URIN), Kiev, Ukraine*

#### Dosimetry of Liquidators in Ukraine

- **“Dosimetry of Chernobyl Clean-up Workers”**

V. Chumak, E. Bakhanova, L. Pasalskaya, Y. Skaletsky  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine*

- **“Database on Psychological Disorders in the Ukrainian Liquidators of the Chernobyl Accident”**

Ye. Romanenko, A. I. Nyagu, K. N. Loganovsky  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine (Results are not available yet)*

#### Radiological Passports

- **“Database on Radiological Situations, Countermeasures and Medical Care in Contaminated Settlements (Radiological Passports)”**

A. Grebenkov, A. Yakushau, H. Mansoux  
*Institute of Power Engineering Problems (IPEP) Sosny, Minsk, Belarus*

#### HEDAC Database

- **“Demonstration of HEDAC Database”**

D. Bazyka, M. Valenty, M. Tirmarche  
*Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU), Kiev, Ukraine ■*

- **„Определение детской смертности и заболеваемости населения Украины, пострадавшего от аварии АЭС Чернобыль”**

Н. И. Омелянец, Н. Ф. Дубовая, С. С. Карташова  
*Научный Центр Радиационной Медицины Академии Медицинских Наук Украины (НЦРМ АМНУ), Киев, Украина*

- **„Заболеваемость и смертность детей после пренатального облучения”**

М.А. Максюттов, Р.Потт-Борн, В.К. Иванов, Е.Г. Матвеевко, А. М. Корело, М. П. Боровикова, В. А. Матяш, О. К. Власов  
*Медицинский Радиологический Научный Центр Российской Академии Медицинских Наук (МРНЦ РАМН), Обнинск, Россия*

#### Психические и соматические последствия

- **„Возможные последствия пренатального облучения на мозг в результате чернобыльской аварии (Украина)”**

А. И. Нягу, К. Н. Логановский, Р. Потт-Борн  
*Научный Центр Радиационной Медицины Академии Медицинских Наук Украины (НЦРМ АМНУ), Киев, Украина*

#### Питание

- **„Питание и состояние питания населения, проживающего в регионах разного уровня загрязненности”**

И. Матасар, Б. Ганьер  
*Украинский Исследовательский Институт Питания (УИИП), Киев, Украина*

#### Дозиметрия ликвидаторов на Украине

- **„Дозиметрия чернобыльских ликвидаторов”**

В. Чумак, Е. Баханова, Л. Пасалская, Ю. Скалецкий  
*Научный Центр Радиационной Медицины Академии Медицинских Наук Украины (НЦРМ АМНУ), Киев, Украина*

- **„База данных по психологическим нарушениям у украинских ликвидаторов чернобыльской аварии”**

Е. Романенко, А. И. Нягу, К. Н. Логановский  
*Научный Центр Радиационной Медицины Академии Медицинских Наук Украины (НЦРМ АМНУ), Киев, Украина (Результаты не получены к концу контракта)*

#### Радиологические паспорта

- **„База данных радиологических ситуаций, мер противодействий и медицинской помощи в загрязненных поселениях (радиологические паспорта)”**

А. Гребенков, А. Якушау, Х. Мансу  
*Институт Проблем Энергетики (ИПЭ), Минск, Беларусь*

#### База данных HEDAC

- **„Демонстрация базы данных о состоянии здоровья после чернобыльской аварии”**

Д. Базыка, М. Валенти, М. Тирмарш  
*Научный Центр Радиационной Медицины Академии Медицинских Наук Украины (НЦРМ АМНУ), Киев, Украина ■*



# 4



## Wichtige Ergebnisse

**D**ieses Kapitel fasst die wichtigsten Ergebnisse unserer gemeinsamen Arbeit zusammen. Für weitere Einzelheiten ist ein direkter Kontakt zu den wissenschaftlichen Mitarbeitern jeder Thematik und jedes Landes möglich (vgl. Kapitel 3 und [www.fgi.icc.gov.ua/eng/3Projects/Projects3/project3.htm](http://www.fgi.icc.gov.ua/eng/3Projects/Projects3/project3.htm)). Durch den Zugang zu unserer gemeinsamen Datenbank über die Website können ebenfalls Details über wesentliche Daten erfahren werden, die in dieser Broschüre nicht erwähnt werden konnten. Einige gemeinsame Arbeiten werden noch vorbereitet oder sind zur Veröffentlichung in eine internationale Zeitschrift eingereicht.

## Résultats principaux

**C**e chapitre résume les résultats principaux observés au cours de la période de notre collaboration. Pour obtenir d'autres détails, il est possible de contacter directement l'équipe de recherches sur chaque sujet et dans chaque pays (voir le chapitre 3 et [www.fgi.icc.gov.ua/eng/3Projects/Projects3/project3.htm](http://www.fgi.icc.gov.ua/eng/3Projects/Projects3/project3.htm)). L'accès à notre base de données commune, par l'intermédiaire du site Internet, permet d'obtenir de plus amples détails sur les données de base qui n'ont pu être décrits dans cette brochure. Certains papiers rédigés en commun sont toujours en cours de préparation ou ont été soumis pour publication dans un journal international.



*In Russland ergab der Vergleich der nach Alter eingeteilten Häufigkeiten von soliden Tumoren in der kontaminierten Region Bryansk und der weniger stark kontaminierten Region Kaluga nach dem Unfall keinen signifikanten Unterschied*

*En Russie, la comparaison de l' incidence des tumeurs solides, standardisée sur l'âge dans les régions contaminées de Bryansk et les régions faiblement contaminées de Kaluga n'a pas révélé de différence significative après l'accident*

*In Russia, a comparison of the incidence of solid tumours - classified by age - in the contaminated regions of Bryansk and less contaminated regions of Kaluga did not reveal any significant difference after the accident*

*В Российской Федерации сравнение частоты развития солидных опухолей у определённых возрастных групп после аварии в загрязнённых зонах Брянска и мало загрязнённых зонах Калуги не выявило достоверной разницы*

## Major Results

This chapter summarizes the major results observed during our common collaboration period. For further details, a direct contact with the research team of each topic and each country is possible (see chapter 3. and [www.fgi.icc.gov.ua/eng/3Projects/Projects3/project3.htm](http://www.fgi.icc.gov.ua/eng/3Projects/Projects3/project3.htm)) An access to our common database, through the Website, makes it also possible to have larger details on basic data that could not be described during this brochure. Some common papers are still in preparation or submitted for publication in an international journal.

## Основные результаты

В этой главе описаны основные результаты, полученные в течение нашей общей работы. Для получения более подробной информации, Вы можете связаться с исследователями по каждому вопросу и в каждой стране (см. в главе 3 и [www.fgi.icc.gov.ua/eng/3Projects/Projects3/project3.htm](http://www.fgi.icc.gov.ua/eng/3Projects/Projects3/project3.htm)). На нашем сайте Вы можете ознакомиться с общей базой данных и получить более подробную информацию о базовых данных, которую мы не смогли поместить в этой брошюре. Некоторые публикации всё ещё находятся на стадии подготовки или уже посланы для будущей публикации в международные журналы.

## 4.1 Schilddrüsenkrebs

Aus der internationalen Literatur wissen wir, dass der Anstieg der Anzahl der Schilddrüsentumoren bei Kindern hauptsächlich auf der kontinuierlichen Exposition gegenüber Radiojod während der ersten Monate nach dem Reaktorunfall beruht. Die Bestimmung der Häufigkeit der Schilddrüsentumoren bei Kindern und den entsprechenden Dosen ist Gegenstand vieler Studien und ist gut dokumentiert. Analytische Studien sind in diesem Bereich schon durchgeführt.

Die Deutsch-Französische Initiative bevorzugte eine deskriptive Herangehensweise, die es ermöglicht, Krebsinzidenzen über die Zeit entsprechend dem erreichten Alter (attained age) zu bestimmen und sie in den hochkontaminierten Gebieten mit den in den gering kontaminierten zu vergleichen. Besondere Aufmerksamkeit wurde dabei den Inzidenzen bei Jugendlichen und Erwachsenen geschenkt, da eine erhöhte Rate in sehr jungem Alter schon berichtet wurde, ehe wir mit der Initiative begonnen hatten.

In Weißrussland zeigten unsere Beobachtungen der letzten 10 Jahre, dass Kinder, die im frühesten Alter exponiert wurden, immer noch hohe Raten des Schilddrüsenkrebses aufweisen, selbst noch als junge Erwachsene.

Drei Projekte wurden etabliert, um die Neuerkrankungsraten des Schilddrüsenkrebses bei Erwachsenen und Jugendlichen in den am stärksten kontaminierten Regionen von Weißrussland, Russland und der Ukraine zu bestimmen. Verschiedene Institute waren daran beteiligt: das Weißrussische Zentrum für Medizinische Technologie (BelCMT) in Minsk (Partner: S. M. Poliakov), das Medizinisch-Radiologische Forschungszentrum der Russischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (MRRRC RAMS) in Obninsk (Partner: V. K. Ivanov) und das Forschungszentrum für Strahlenmedizin (RCRM AMSU) in Kiew (Partner: A. Ye. Romanenko).

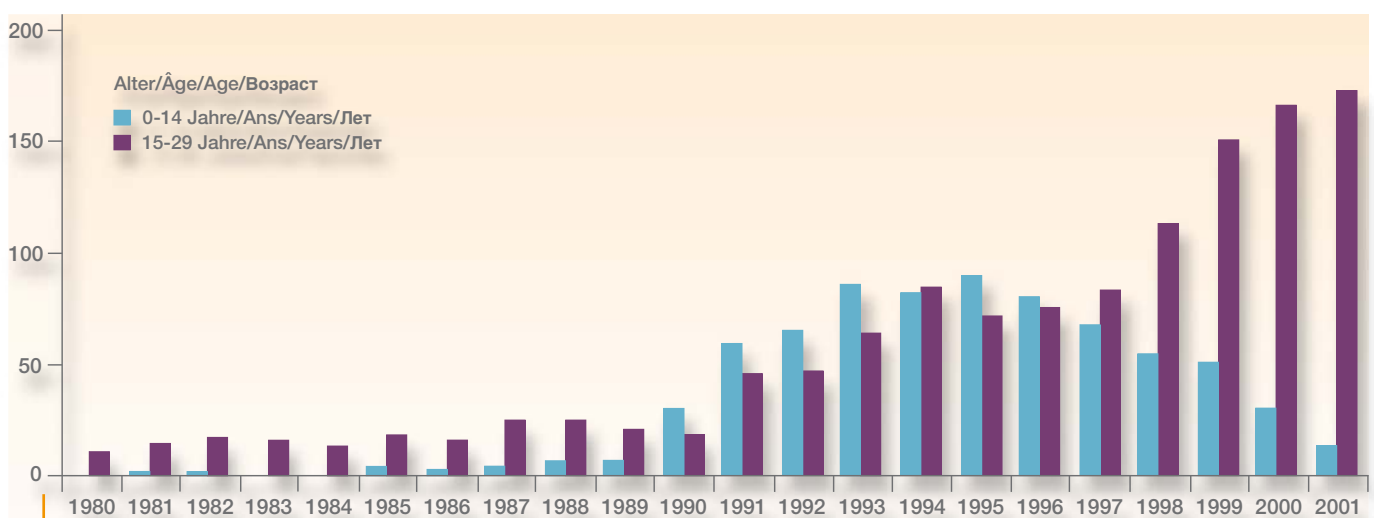
## 4.1 Cancer de la thyroïde

La littérature scientifique internationale nous apprend que le nombre de cancers de la thyroïde chez les enfants est principalement lié à l'exposition prolongée aux iodes radioactifs au cours des premiers mois qui ont suivi l'accident. La fréquence du cancer de la thyroïde chez les enfants et les évaluations des doses correspondantes ont fait l'objet de plusieurs études et sont bien documentées. Des études analytiques ont déjà été engagées dans ce domaine.

L'Initiative Franco-Allemande a privilégié une approche descriptive permettant d'étudier l'incidence du cancer au fil du temps selon les âges atteints et en comparant les régions fortement exposées aux régions faiblement exposées. Un effort spécifique a été consacré à l'information concernant les adolescents et les jeunes adultes en raison d'un excès significatif à de très jeunes âges, déjà rapporté aux débuts de cette initiative.

En Belarus, nos observations sur les dix dernières années ont montré que les enfants exposés à des âges très précoces continuent de présenter des taux plus élevés de cancer de la thyroïde y compris lorsqu'ils deviennent de jeunes adultes.

Trois projets ont été mis en place afin de reconstruire les taux d'incidence des cancers de la thyroïde chez les adultes et les adolescents des régions les plus fortement contaminées de la Belarus, de la Russie et de l'Ukraine. Plusieurs instituts ont collaboré : le Centre biélorusse de technologie médicale (BelCMT) à Minsk (partenaire : S. M. Poliakov), le Centre de recherches médicales radiologiques de l'Académie russe des Sciences Médicales (MRRRC RAMS) à Obninsk (partenaire : V. K. Ivanov) et le Centre de recherches pour la médecine des rayonnements de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine (RCRM AMSU) à Kiev (partenaire : A. Ye. Romanenko).



Schilddrüsenkrebs-Inzidenzen in Weißrussland; Quelle: Weißrussisches Krebsregister (BCR)

Incidence du cancer de la thyroïde en Belarus; Source : Registre biélorusse des Cancers (BCR)

Thyroid cancer incidence in Belarus; Source: Belarusian Cancer Registry (BCR)

Заболеваемость раком щитовидной железы в Беларуси; Источник: Белорусский раковый регистр





Ultraschalluntersuchung der Schilddrüse  
Réalisation d'une échographie thyroïdienne  
Ultrasound examination of thyroid  
Ультразвуковое обследование щитовидной железы

#### 4.1 Thyroid Cancer

From international literature, we know that the increase of the number of thyroid tumours in children is mainly related to prolonged exposure to radioiodines occurring during the first months following the accident. Thyroid cancer frequency in children and the corresponding dose assessments have been the subject of several studies and are well documented. Analytical studies have been already committed in that field.

The French-German initiative privileged a descriptive approach able to study cancer incidence over time according to attained ages and comparing between high and low exposed regions. Special efforts were put on thyroid cancer information in adolescents and adults because of a high excess at very young ages already reported when we started this initiative.

In Belarus, our observations over last ten years showed that children exposed at early ages continue to demonstrate higher rates of thyroid cancer even when young adults.

Three projects were set up to reconstruct thyroid cancer incidence rates in adults and adolescents in the most heavily contaminated regions of Belarus, Russia and the Ukraine. Different institutes have collaborated: the Belarusian Centre of Medical Technology (BelCMT) in Minsk (partner: S. M. Poliakov), the Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences (MRRC RAMS) in Obninsk (partner: V. K. Ivanov) and the Research Centre for Radiation Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU) in Kiev (partner: A. Ye. Romanenko).

The longest period considered in this study covers the years 1982 to 2001. In Belarus, the data were obtained from the Belarusian Cancer Register (BCR). This register is particularly

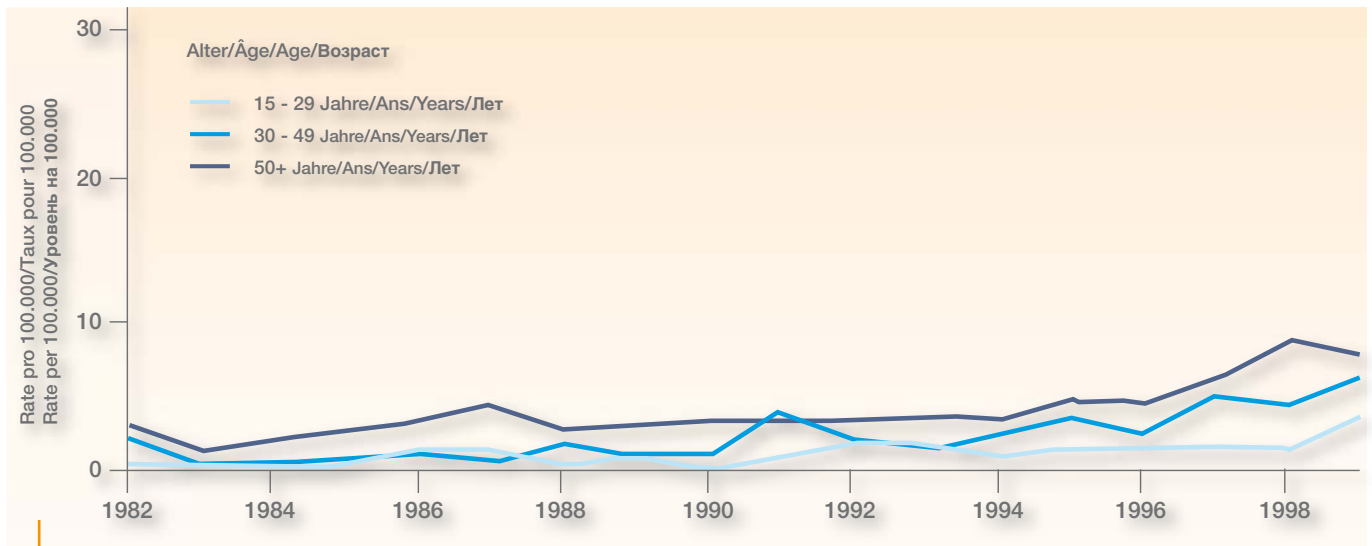
#### 4.1 Рак щитовидной железы

Из международных научных публикаций известно, что увеличение заболеваний раком щитовидной железы у детей связано с длительным облучением радиоактивным йодом в течение первых месяцев после аварии. Случаи заболевания детей раком щитовидной железы и определение соответствующих доз стало предметом многих исследований и хорошо задокументировано. По этому вопросу уже проводились аналитические исследования.

Германо-французская инициатива предпочла описательный подход, с помощью которого можно исследовать заболеваемость раком во времени по мере взросления и сравнить зоны сильного и слабого загрязнения. Особое внимание уделялось изучению информации о раке щитовидной железы у подростков и взрослых, поскольку ко времени начала нашей работы уже имелось много документов о раке щитовидной железы в раннем возрасте.

Наши наблюдения последних 10 лет в Беларуси показали, что у детей, облученных в раннем возрасте, заболевания раком щитовидной железы встречаются чаще, даже когда они взрослеют.

Было создано 3 проекта для изучения роста заболеваемости раком щитовидной железы у взрослых и подростков в наиболее загрязненных регионах Беларуси, России и Украины. В исследовании принимали участие различные учреждения: Белорусский центр медицинских технологий (БелЦМТ) в Минске (партнер: С.М. Поляков), Медицинский радиологический научный центр Российской Академии Медицинских наук (МРНЦ РАМН) в Обнинске (партнер: Иванов В.К.) и Научный центр радиационной медицины (НЦРМ АМНУ) в Киеве (партнер: А. Е. Романенко).



Inzidenzraten des Schilddrüsenkrebses als Funktion des Alters zum Zeitpunkt der Diagnose in Russland (männliche Personen);  
V. K. Ivanov, M. A. Maksoutov, A. M. Korelo (MRRC RAMS; Obninsk, Russland)

Taux d'incidence des cancers de la thyroïde en fonction de l'âge au moment du diagnostic en Russie. Hommes;  
V. K. Ivanov, M. A. Maksoutov, A. M. Korelo (MRRC RAMS; Obninsk, Russie)

Thyroid cancer incidence rates as a function of age at diagnosis in Russia. Male;  
V. K. Ivanov, M. A. Maksoutov, A. M. Korelo (MRRC RAMS; Obninsk, Russia)

Уровень заболеваемости раком щитовидной железы в России в зависимости от возраста при диагностике. Мужчины;  
В.К. Иванов, М.А. Максюттов, А.М. Корело (МРНЦ РАМН; Обнинск, Россия)

Die längste Periode, die in dieser Studie untersucht wurde, geht über den Zeitraum von 1982 bis 2001. Die weißrussischen Daten stammen aus dem Weißrussischen Krebsregister (BCR). Dieses Register ist besonders vollständig und enthält zuverlässige Daten, verifiziert bei gemeinsamen histopathologischen Untersuchungen mit französischen Histopathologen. Die gleiche histologische Verifikation wurde mit den ukrainischen Daten durchgeführt. Die russischen Daten wurden schon in einer früheren Studie verifiziert.

Die Analyse der Daten hat gezeigt, dass der Anstieg des Schilddrüsenkrebses bei den Erwachsenen in mehreren Altersgruppen stattfindet, hauptsächlich aber bei Frauen.

Sobald der Screening Faktor und der Anteil des stabilen Jods vor dem Reaktorunfall bei der Datenanalyse berücksichtigt wurden, erweist sich die Inzidenzrate als unabhängig von dem Grad der Bodenkontamination in den Studiengebieten.

Was den Schilddrüsenkrebs in den drei Ländern betrifft, ist der deutliche Anstieg dieses Tumors in der Altersgruppe 15-29 Jahre hervorzuheben. Dieser Anstieg betrifft jene Personen, die diese Altersgruppe in dem Zeitraum von 1998-2001 erreicht haben. Das sind die Kinder, die 1986 zum Zeitpunkt des Reaktorunfalls jünger als 10 Jahre alt waren. Diese in jungen Jahren exponierte Population sollte für einen größeren Zeitraum beobachtet werden, da sich das erhöhte Risiko über längere Perioden erhalten kann.

## 4.2 Andere solide Tumoren

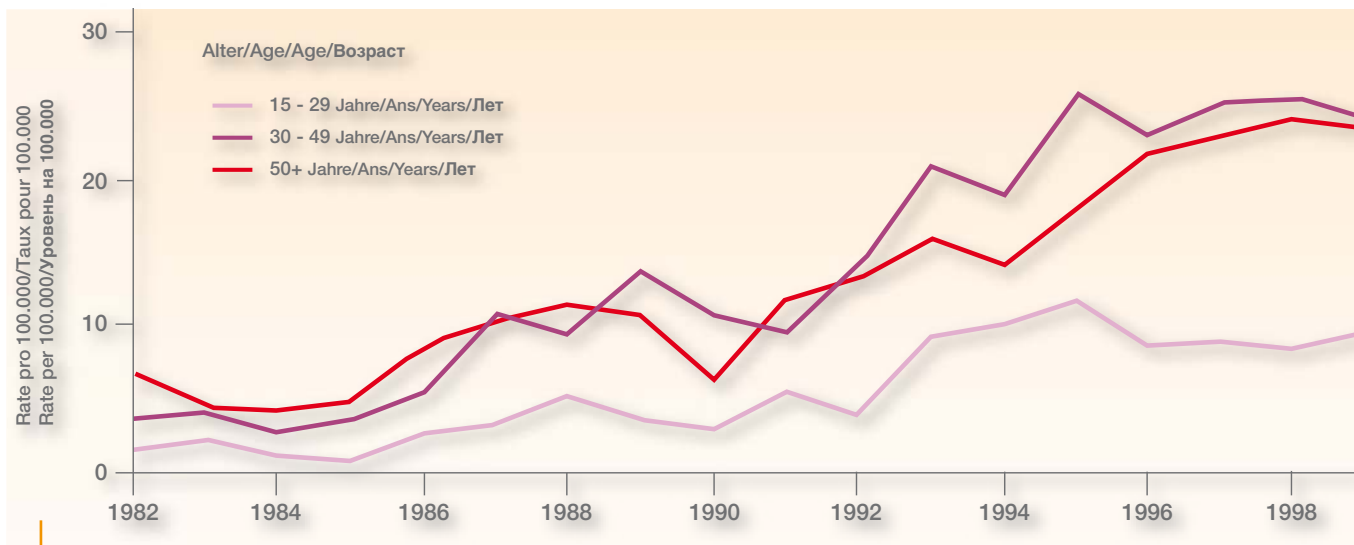
Vom statistischen Standpunkt aus konnte für solide Tumoren, anders als für Schilddrüsentumore, keine signifikante Erhöhung

La période la plus longue prise en compte dans le cadre de cette étude couvre les années allant de 1982 à 2001. En Belarus, les données ont été obtenues à partir du Registre biélorusse des cancers (BCR). Ce registre est particulièrement complet et contient des données de qualité vérifiées au cours d'analyses histopathologiques conjointes menées en partenariat avec des histopathologistes français. Il a été procédé à la même vérification histologique sur les données ukrainiennes. Les données russes avaient déjà été vérifiées lors d'une étude préalable.

Les analyses des données ont montré que l'augmentation des cancers de la thyroïde chez les adultes implique plusieurs tranches d'âge principalement chez les femmes.

Une fois que le facteur de dépistage et le niveau d'iode stable avant l'accident sont pris en compte dans les analyses, le taux d'incidence paraît être indépendant du niveau de contamination dans les zones étudiées.

En ce qui concerne les cancers de la thyroïde dans les trois républiques, l'aspect majeur qui doit être mis en avant est la nette augmentation de l'incidence des cancers de la thyroïde dans la tranche d'âge des 15-29 ans, notamment lorsqu'il s'agit des individus ayant atteint cette tranche d'âge au cours de la période 1998-2001 : ils correspondent aux enfants qui avaient moins de 10 ans en 1986 au moment de l'accident. Cette population exposée à un jeune âge doit être suivie sur une période plus longue, car il est possible que le risque observé aujourd'hui se poursuive sur des périodes plus longues.



Inzidenzraten des Schilddrüsenkrebses als Funktion des Alters zum Zeitpunkt der Diagnose in Russland (weibliche Personen);  
V. K. Ivanov, M. A. Maksoutov, A. M. Korelo (MRRС RAMS; Obninsk, Russland)

Taux d'incidence des cancers de la thyroïde en fonction de l'âge au moment du diagnostic en Russie. Femmes;  
V. K. Ivanov, M. A. Maksoutov, A. M. Korelo (MRRС RAMS; Obninsk, Russie)

Thyroid cancer incidence rates as a function of age at diagnosis in Russia. Female;  
V. K. Ivanov, M. A. Maksoutov, A. M. Korelo (MRRС RAMS; Obninsk, Russland)

Уровень заболевания раком щитовидной железы в России в зависимости от возраста при диагностике. Женщины;  
В.К. Иванов, М.А. Максютлов, А.М. Корело (МРНЦ РАМН; Обнинск, Россия)

complete and contains high quality data, as verified during joint histopathological investigations carried out in partnership with French histopathologists. The same histological verification has been performed on Ukrainian data. Russian data had already been verified at an earlier study.

Data analyses have shown that the increase in thyroid cancer in adults involves several age groups mainly in females.

Once the screening factor and the stable iodine level before the accident is taken into account in the analyses, the incidence rate appears to be independent of the level of contamination in the areas studied.

Concerning thyroid cancers in the three republics, the major point to be high-lighted at present time, is a clear increase of thyroid cancer incidence in the 15-29 age group, mainly when focusing on those having attained these age group in the period 1998-2001: they correspond to those children aged less than 10 years in 1986 at time of accident. This population exposed at young ages needs to be followed for a longer time, as their excess risk may continue over longer periods.

## 4.2 Other Solid Tumours

Globally, no significant increase from a statistical point of view was observed for solid tumours others than thyroid in exposed and non-exposed areas.

But long-term monitoring of these tumours remains a major public health concern. It is therefore essential to maintain collaboration

Наиболее длительный период, который рассматривался в данном исследовании, это период с 1982 г. по 2001 г. В Беларуси использовались данные из Белорусского ракового регистра (БРР). Этот регистр является наиболее полным и содержит данные высокого качества, что было проверено во время гистопатологических анализов, проводимых совместно с французскими гистопатологами. Такой же гистологической проверке подверглись украинские данные. Российские данные были проверены при более раннем исследовании.

Анализ полученных данных показал, что увеличение заболевания раком щитовидной железы у взрослых касается разных возрастных групп, преимущественно женщин.

Если при проведении анализов учитывается фактор массовых исследований и уровень стабильного йода, то получается, что рост заболеваемости не зависит от уровня загрязненности изучаемых территорий.

Относительно заболеваний раком щитовидной железы в трех республиках важно подчеркнуть, что наблюдается рост заболевания раком щитовидной железы у возрастной группы от 15 до 29 лет, особенно у тех, кто достиг этого возраста в период с 1988 по 2001 г., т.е. у тех детей, которым в 1986 году во время аварии было меньше 10 лет. Эта популяция, облученная в раннем возрасте, нуждается в более длительном наблюдении, поскольку риск заболевания остается актуальным в течение длительного периода.

der Erkrankungsrate in den exponierten und nicht-exponierten Gebieten beobachtet werden.

Jedoch bleiben Langzeitbeobachtungen dieser Tumore ein wichtiges Anliegen der öffentlichen Gesundheit (Public Health – Wissenschaft und Praxis der Krankheitsverhütung, Lebensverlängerung und der Förderung psychischen und physischen Wohlbefindens durch bevölkerungsbezogene Maßnahmen; WHO-Definition). Es ist daher wesentlich, auf diesem Gebiet auf internationaler Ebene zusammenzuarbeiten.

Durch die DFI wurden drei Projekte initiiert, die sich mit den Inzidenzen der anderen soliden Tumoren, abgesehen vom Schilddrüsenkrebs, beschäftigen. Auf russischer Seite kooperiert das MRRC RAMS in Obninsk (Partner: V. K. Ivanov), auf weißrussischer Seite das BelCMT in Minsk (Partner: I. V. Malakhova) und auf ukrainischer Seite das RCRM AMSU in Kiew (Partner: A. Ye. Prysyzhnyuk). Laut A. Ye. Prysyzhnyuk und seinen Mitarbeitern gibt es in der Ukraine praktisch keinen Unterschied zwischen der vor und der nach Tschernobyl folgenden Periode bei männlichen Personen, während bei weiblichen Personen ein leichter positiver Trend zu erkennen ist. Die Inzidenz der soliden Tumore zeigt in Russland nach der Altersstandardisierung in den kontaminierten Regionen von Briansk und den gering kontaminierten Regionen von Kaluga keine signifikanten Unterschiede nach dem Reaktorunfall. Für bestimmte Krebsarten, wie Brustkrebs, wird eine Unterschätzung der Erkrankungszahlen während der Periode vor 1986 vermutet.

### 4.3 Leukämie

Leukämie ist eine sehr seltene Krankheit und gilt als ein früher Anzeiger einer Strahlenexposition. Akute Leukämie wird als strahleninduziert angesehen, im Gegensatz zu der chronischen lymphoblastischen Leukämie. Studien zur Inzidenz der kindlichen und der erwachsenen Leukämie wurden durchgeführt mit Partnern des weißrussischen Forschungsinstituts für Hämatologie und Bluttransfusion (RIHBT) in Minsk (Partner: V. N. Gapanovitch), des MRRC RAMS in Obninsk (Partner: V. K. Ivanov) und des Ukrainischen Forschungsinstitut für Onkologie und Radiologie (URIOR) in Kiew (Partner: Z. P. Fedorenko) zusammen mit dem RCRM AMSU in Kiew (Partner: V. G. Bebeszko).

In Weißrussland wurde keine Erhöhung der akuten lymphoblastischen Leukämie (ALL) oder der akuten myeloblastischen Leukämie (AML) gefunden, da die Trends zu höheren Werten im Studienzeitraum in den kontaminierten Oblasts und den Oblasts der Kontrolle identisch waren.

Vergleichende Analysen der verschiedenen Zeitperioden in den am stärksten kontaminierten Oblasts Zhitomir und Kiew der Ukraine zeigen eine Erhöhung der Leukämieerkrankungsraten in der Zeit nach dem Reaktorunfall im Vergleich mit dem Zeitraum davor, insbesondere bei den ALL- und AML-Fällen.

Nach V. K. Ivanov und Kollegen ist die Leukämieerkrankungsrate zwischen 1986 und 1998 in der hoch-kontaminierten russischen Oblast Briansk nicht höher als die gesamte russische Population erwarten lässt. Die Anzahl der Fälle, die möglicherweise durch die Bestrahlung nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl induziert

## 4.2 Autres tumeurs solides

Globalement, aucune augmentation significative d'un point de vue statistique n'a été observée pour les tumeurs solides autres que celles de la thyroïde dans les zones exposées et non-exposées.

Mais le suivi à long terme de ces tumeurs demeure un sujet de préoccupation en santé publique. Il est par conséquent essentiel de poursuivre la collaboration dans ce domaine au niveau international. Les registres des tumeurs doivent être maintenus au niveau national.

À travers l'IFA, trois projets concernant l'incidence des tumeurs solides autres que les cancers de la thyroïde ont été mis en place en coopération avec le MRRC RAMS à Obninsk (partenaire : V. K. Ivanov), le Registre national des cancers au BelCMT à Minsk (partenaire : I. V. Malakhova) et le RCRM AMSU à Kiew (partenaire: A. Ye. Prysyzhnyuk). En Ukraine, selon A. Ye. Prysyzhnyuk et son équipe, il n'y a pratiquement pas de différence entre les périodes avant et après Tschernobyl, principalement au niveau de la population masculine, une légère tendance positive étant suggérée chez les femmes. En Russie, la comparaison de l'incidence des tumeurs solides, standardisée sur l'âge, dans les régions contaminées de Bryansk et les régions faiblement contaminées de Kaluga n'ont pas révélé de différence significative après l'accident. Pour certaines localisations cancéreuses, telles que le cancer du sein, une sous-estimation du nombre des cas pour la période avant 1986 a été suspectée.

### 4.3 Leucémie

Maladie très rare, la leucémie est considérée comme un indicateur précoce de l'exposition aux rayonnements. La leucémie aiguë est connue pour être radio-induite contrairement à la leucémie lymphoblastique chronique. Des études concernant l'incidence de la leucémie chez les adultes et les enfants ont été menées en collaboration avec les partenaires de l'Institut biélorusse de recherche en hématologie et transfusion sanguine (RIHBT) à Minsk (partenaire : V. N. Gapanovitch), le Centre de recherches médicales radiologiques de l'Académie russe des Sciences Médicales (MRRC RAMS) à Obninsk (partenaire : V. K. Ivanov), l'Institut ukrainien de recherche en oncologie et radiologie de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine (URIOR) à Kiew (partenaire : Z. P. Fedorenko) et le RCRM AMSU de Kiew (partenaire : V. G. Bebeszko).

En Belarus, aucune augmentation des leucémies lymphoblastiques aiguës (LLA) ni des leucémies myéloïdes aiguës (LMA) n'a été enregistrée, les tendances à l'augmentation étant identiques au fil du temps dans les oblasts témoins et les oblasts contaminés. Des analyses comparatives des différentes périodes à Zhytomir et à Kiew, considérées comme les régions les plus fortement contaminées de l'Ukraine, montrent une augmentation du taux d'incidence de la leucémie par rapport à la période d'avant l'accident, en particulier des cas de LLA et de LMA. Selon V.K. Ivanov et collègues, l'incidence des leucémies enregistrées entre 1986 et 1998 dans les régions fortement contaminées de Bryansk n'était pas plus élevée que celle attendue à partir des données nationales. Le nombre de cas qui auraient pu être induits par les rayonnements suite à l'accident de Tschernobyl est insignifiant par



in this field on international level. Tumour registers must be maintained at national level.

Through FGI, three projects concerning the incidence of solid tumours other than thyroid cancers have been set up in co-operation with the MRRC RAMS in Obninsk (partner: V. K. Ivanov), the National Cancer Register at the BelCMT in Minsk (partner: I. V. Malakhova) and the RCRM AMSU in Kiev (partner: A. Ye. Prysyzhnyuk). In Ukraine, according to A. Ye. Prysyzhnyuk and his team, there is practically no difference between the pre- and post-Chernobyl periods mainly in male population, a small positive trend is suggested in women. In Russia, comparison of the incidence of solid tumours, standardised on age, in the contaminated oblasts of Bryansk and the low-contaminated oblasts of Kaluga did not reveal a significant difference after the accident. For some specific cancer sites, like breast cancer, an underestimation of the number of diseases during the period preceding 1986 was suspected.

### 4.3 Leukaemia

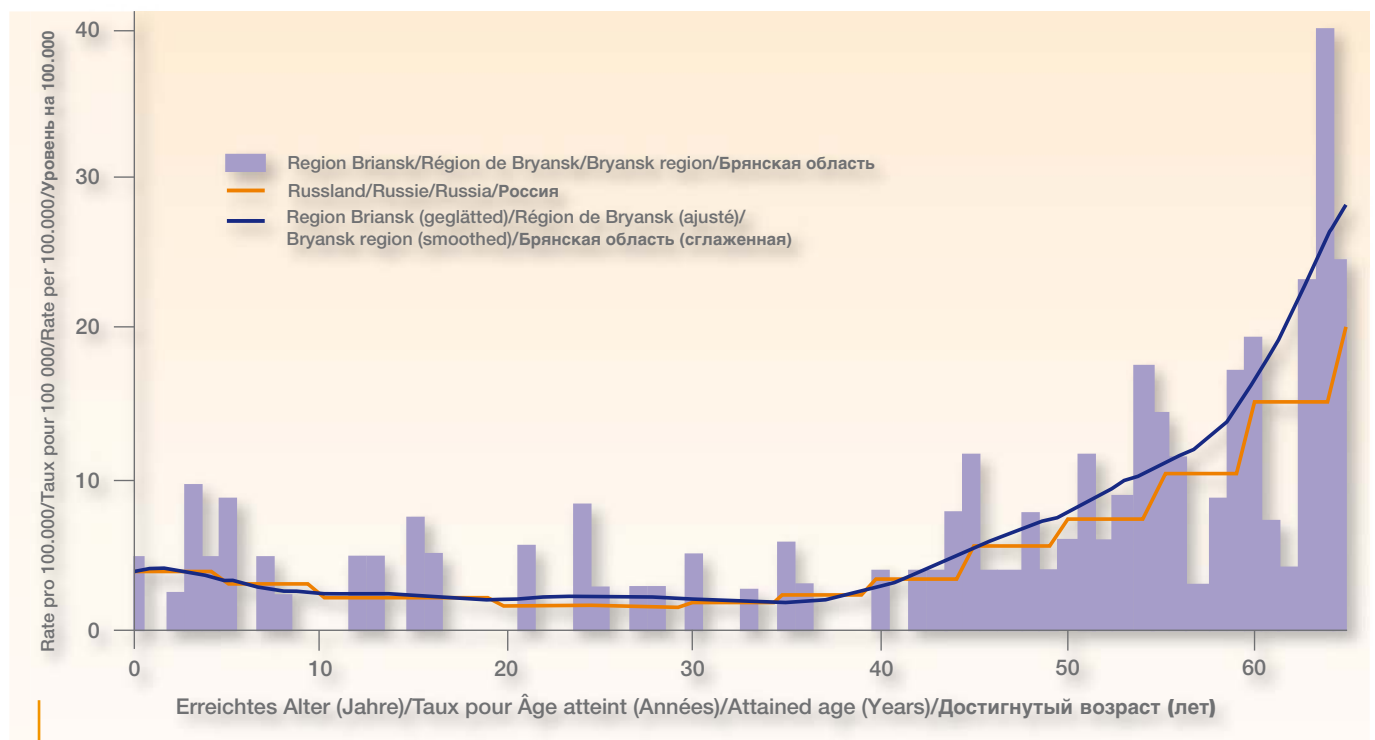
Leukaemia, which is a very rare disease, is considered as an early indicator of radiation exposure. Acute leukaemia is known to be radiation-induced in contrary to chronic lymphoblastic leukaemia. Studies on the incidence of adult and childhood leukaemia were conducted with partners of the Belarusian Research Institute of

### 4.2 Другие солидные опухоли

В целом, исходя из статистики, не было замечено роста солидных опухолей за исключением рака щитовидной железы на облученных и необлученных территориях.

Однако, долгосрочное наблюдение за этими опухолями остается одной из забот органов здравоохранения. По этой причине необходимо на этом уровне продолжать международное сотрудничество. Поддержка регистров по опухолям должна осуществляться на государственном уровне.

С помощью ГФИ было создано 3 проекта по изучению частоты развития других солидных опухолей, кроме рака щитовидной железы, совместно с МРНЦ РАМН в Обнинске (партнер: В. К. Иванов), БелЦМТ в Минске (партнер: И. В. Малахова) и НЦРМ АМНУ в Киеве (партнер: А. Е. Присяжнюк). На Украине, по мнению А. Е. Присяжнюк и его команды, не было отмечено практически никакой разницы между ситуацией до и после Чернобыля, особенно у мужского населения, небольшая позитивная тенденция наблюдается у женщин. В Российской Федерации сравнение частоты развития солидных опухолей у определенных возрастных групп после аварии в загрязненных зонах Брянска и мало загрязненных зонах Калуги не выявило достоверной разницы. Предполагается, что по некоторым раковым заболеваниям, например, раку молочной железы, до 1986 г. статистика заболеваний была не полной.



Altersspezifische Inzidenzraten der Leukämie (1986-1998);  
 V. K. Ivanov, S. I. Becker, M. A. Maksioutov (MRRC RAMS; Obninsk, Russland)

Taux d'incidence des leucémies suivant les âges (1986-1998);  
 V. K. Ivanov, S. I. Becker, M. A. Maksioutov (MRRC RAMS; Obninsk, Russie)

Age-specific leukaemia incidence rates (1986-1998);  
 V. K. Ivanov, S. I. Becker, M. A. Maksioutov (MRRC RAMS; Obninsk, Russland)

Уровень заболеваемости лейкемией по возрастным группам (1986-1998);  
 В. К. Иванов, С. И. Беккер, М. А. Максюттов (МРНЦ РАМН; Обнинск, Россия)

sein könnten, ist unbedeutend im Vergleich zu den spontanen Inzidenzen und ist, falls doch existent, vergleichbar mit der Größenordnung der stochastischen Fluktuation.

rapport à l'incidence spontanée et, s'ils existent, est comparable à l'ordre de grandeur de la fluctuation stochastique.

#### 4.4 Angeborene Missbildungen

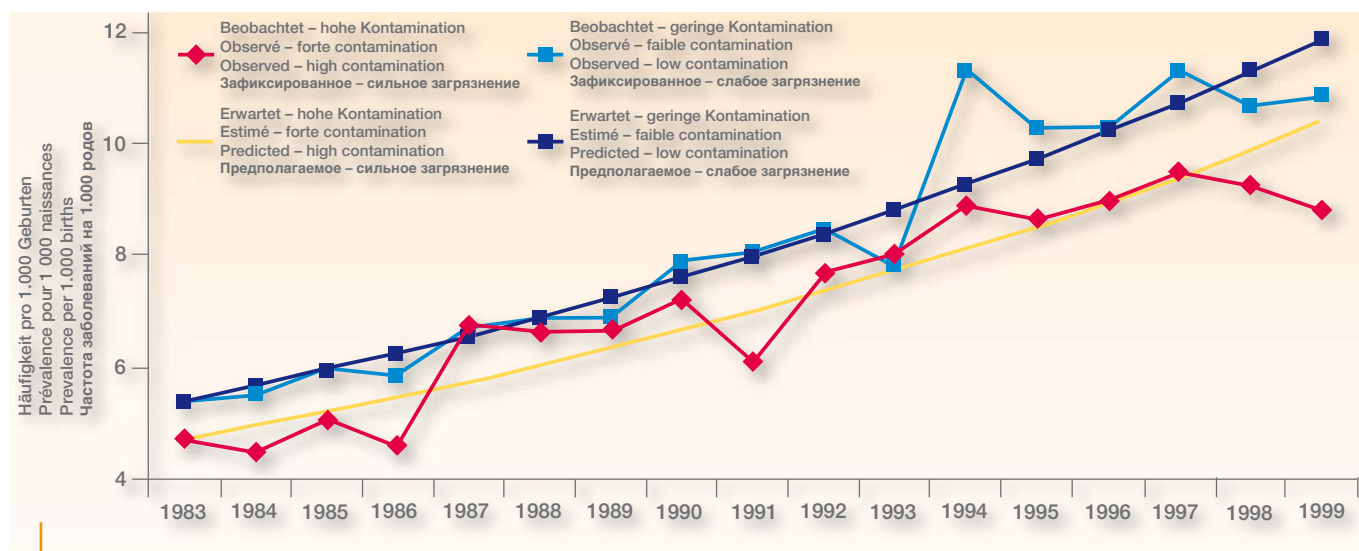
1979 hat das weißrussische Forschungsinstitut für Erbkrankheiten (BIHD) ein nationales Register für Erbkrankheiten etabliert, welches das ganze Land erfasst. Seit dieser Zeit erfolgt die Datensammlung und ermöglicht damit einen Vergleich regionaler Daten, die vor dem Reaktorunfall gesammelt wurden, mit denen nach dem Unfall. Es wurde eine Partnerschaft begründet zwischen dem Institut für Erbkrankheiten in Minsk und dem Europäischen Institut für Genmutationen (Institut Européen des Génomutations) in Lyon, Frankreich. Dieses trug zur Validierung und Analyse der weißrussischen Daten bei. Die DFI ermöglichte einem weißrussischen Forscherteam die Teilnahme an einem epidemiologischen Trainingskurs in einem Register in London. Eine Vor-Ort-Erhebung in Geburtshäusern wurde auch durchgeführt, um die Vollständigkeit des Registriervorganges festzustellen.

#### 4.4 Malformations congénitales

Depuis 1979, l'Institut biélorusse des maladies héréditaires (NIINVZ) en Belarus a établi un registre national des malformations congénitales couvrant l'ensemble de la population. La collecte des données s'est poursuivie depuis cette date, rendant possible la comparaison entre les données régionales recueillies avant et après l'accident. Un partenariat a été établi entre l'Institut des maladies héréditaires et son registre à Minsk et l'Institut européen des génomutations (Lyon, France). Il a contribué à la validation et à l'analyse des données biélorusses. L'IFA a également fourni une assistance dans le cadre d'une formation épidémiologique organisée à l'intention d'une équipe de chercheurs biélorusses auprès d'un registre à Londres. Une étude sur le terrain auprès des maternités a également été menée afin d'évaluer l'exhaustivité des procédures d'enregistrement dans les registres.

Wie in der Abbildung gezeigt, ist der Trend der Zunahme während der 13 Jahre nach dem Reaktorunfall in den am stärksten und den gering kontaminierten Gebieten gleich groß, wenn man eine große Anzahl von Missbildungsarten betrachtet. Diese Beobachtung zeigt, dass der Anstieg der Missbildungsrate wohl unabhängig von der Exposition ist.

Tel qu'illustré dans la figure ci-dessous, les tendances à l'augmentation au cours du temps, observées pendant 13 années après l'accident, dans les régions les plus fortement contaminées et dans les régions faiblement contaminées, sont assez similaires lorsqu'un large groupe de malformations congénitales est pris en compte. Ces observations révèlent que l'augmentation des malformations est probablement indépendante de l'exposition.



Beobachtete und erwartete Häufigkeit von 9 obligatorisch registrierten Missbildungen bei der Geburt in Gebieten mit hoher und geringer Kontamination. Bemerkung: Die Stadt Minsk ist in der Kontrolle enthalten; G. Lasjuk, I. Zatsepin, B. Gagnière (BIHD; Minsk, Belarus)

Prévalence observée et estimée à la naissance pour 9 anomalies congénitales, à enregistrement obligatoire, dans les régions à faible et à forte contamination. Note: La ville de Minsk est incluse dans le groupe témoin; G.Lazjuk, I. Zatsepin, B. Gagnière (NIINVZ; Minsk, Belarus)

Observed and predicted prevalence at birth of 9 mandatory registered congenital anomalies in the areas with low and high contamination; Note: Minsk-city is included in the control; G.Lazjuk, I. Zatsepin, B. Gagnière (BIHD; Minsk, Belarus)

Зафиксированная и предполагаемая частота 9 зарегистрированных типов врожденных пороков при рождении на сильно и слабо загрязненных территориях; Примечание. Город Минск включен в контроль; Г. Лазюк, И. Зацепин, Б. Ганьер (НИИНВЗ; Минск, Беларусь)

Hematology and Blood Transfusion of Ministry of Health (RIHBT) in Minsk (partner: V. N. Gapanovitch), the Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences (MRRRC RAMS) in Obninsk (partner: V. K. Ivanov) and the Ukrainian Research Institute of Oncology and Radiology of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (URIOR) in Kiev (partner: Z. P. Fedorenko) together with the RCRM AMSU in Kiev (partner: V. G. Bebeshko).

In Belarus, no increase in acute lymphoblastic leukaemia (ALL) or acute myeloid leukaemia (AML) was recorded, since the trends of increase over time are identical in the control oblasts and contaminated oblasts. Comparative analysis of the different periods in Zhytomir and Kiev, considered as the two most heavily contaminated oblasts in the Ukraine, shows an increase in the leukaemia incidence rate when compared with the pre-accident period, in particular, for ALL and AML cases. According to the author V. K. Ivanov and colleagues, the incidence of leukaemia recorded between 1986 and 1998 in the heavily contaminated oblast of Bryansk was not higher than expected from the Russian population in general. The number of cases that might have been induced by radiation following the Chernobyl accident is insignificant in relation to the spontaneous incidence and, if at all existing, is comparable with the order of magnitude of the stochastic fluctuation.

#### 4.4 Congenital Malformations

Since 1979, the Belarus Institute for Hereditary Diseases (BIHD) in Belarus established a national register of congenital malformations covering the whole population. Collection of data has continued since that time, making it possible to compare regional data collected before and after the accident. A partnership was established between the Institute of Hereditary Diseases with the register in Minsk and the European Institute of Genomutations (Lyon, France). It contributed to validation and analysis of the Belarusian data. FGI allowed also assistance to epidemiological training course organised for a Belarusian researcher team at a registry office in London. A field survey in maternity facilities was also carried out to assess the completeness of register recording procedures.

As illustrated in the figure, trends of increase over time, observed during 13 years after the accident, in the most heavily contaminated and low contaminated areas are quite similar when considering a large group of congenital malformations. These observations reveal that the increase of malformations is probably independent of exposure.

These studies should continue, by focusing more precisely on some specific diagnosis, as this large national register is a unique tool for assessing any modification in annual rates of congenital malformation.

#### 4.5 Infant Mortality

One of the major concerns expressed by the population involves the health of children in the contaminated regions, particularly that of newborns. For several years following the accident, no reliable information was ever made available to the public. It

#### 4.3 Лейкемия

Очень редкое заболевание, лейкемия, считается ранним показателем облучения. Известно, что острый лейкоз возникает в результате облучения в отличие от хронического лимфолейкоза. Исследования по заболеванию лейкемией взрослых и детей проводились совместно с партнерами из Белорусского НИИ гематологии и переливания крови в Минске (В. Н. Гапанович), Медицинского радиологического научного центра Российской Академии Медицинских наук (МРНЦ РАМН) в Обнинске (В. К. Иванов), украинского Научно-исследовательского института онкологии и медицинской радиологии в Киеве (З.П. Федоренко) вместе с научным центром радиационной медицины г. Киева (В. Г. Бебешко).

В Беларуси не было зарегистрировано роста острого лимфолейкоза (ОЛЛ) или острого миелоидного лейкоза (ОМЛ). В контрольных и загрязненных областях была отмечена тенденция роста заболеваемости со временем. Был проведен сравнительный анализ различных периодов времени в Житомирской и Киевской областях (которые считаются самыми загрязненными в Украине), который показал рост уровня заболевания лейкемией по сравнению с предшествующим аварии периоду, особенно рост заболеванием ОЛЛ и ОМЛ. По мнению В. К. Иванова и его коллег, уровень заболевания лейкемией, зарегистрированный в период с 1986 по 1998 гг. в сильно загрязненных районах Брянской области не превышал ожидаемого уровня для российского населения в целом. Количество случаев заболеваемости, которые могли быть вызваны облучением вследствие чернобыльской аварии, незначительно по сравнению со спонтанной заболеваемостью, и если случаи заболеваемости существуют, то они сравнимы с величиной стохастических колебаний в сильно загрязненных районах Брянской области.

#### 4.4 Врожденные пороки развития

В 1979 году Научно-исследовательский институт наследственных и врожденных заболеваний Республики Беларусь (НИИНВЗ) создал национальный регистр врожденных пороков развития всего населения. С того времени сбор данных продолжался, что сделало возможным сравнение областных данных, собранных до и после аварии. Было начато сотрудничество между НИИ наследственных и врожденных заболеваний Минска и Европейским институтом генных мутаций (Лион, Франция). Это способствовало утверждению и анализу белорусских данных. ГФИ также предоставила помощь в организации стажировки по эпидемиологии для белорусских исследователей в отделе ведения регистров в Лондоне. Также было произведено полевое исследование в родильных домах, чтобы оценить полноту процедур записи актов в регистры.

Как показано на рисунке, тенденции роста во времени, которые наблюдались в течение 13 лет после аварии в наиболее сильно загрязненных и слабо загрязненных зонах очень похожи, если исследовать обширную группу врожденных пороков развития. Эти наблюдения указывают, что рост пороков развития, по всей вероятности, не зависит от облучения.



Diese Studien sollten fortgesetzt werden mit Schwerpunkt auf bestimmte Diagnosen, denn das große nationale Register ist ein einzigartiges Werkzeug, um mögliche Modifikationen der jährlichen Missbildungsraten zu erkennen.

#### 4.5 Säuglingssterblichkeit

Eine der größten Sorgen der Bevölkerung betrifft die Gesundheit der Kinder in den kontaminierten Regionen, insbesondere der Neugeborenen. Einige Jahre lang nach dem Reaktorunfall erhielt die Öffentlichkeit überhaupt keine zuverlässigen Informationen. Es erschien aus diesem Grunde notwendig, zu diesem Thema klare und gut dokumentierte Informationen zu liefern. Es wurden Projekte durchgeführt mit dem RCRM AMSU in Kiew (Partner: N. Omelyanets), mit dem Weißrussischen Institut für den Schutz von Mutter und Kind (BIPMC, Partner: G. A. Shishko) in Minsk und mit dem MRRC RAMS in Obninsk (Partner: M. A. Maksoutov) für detaillierte Studien. Eine epidemiologische Analyse der Daten zur Säuglingssterblichkeit und Erkrankungsrate für die Zeit vor und nach dem Reaktorunfall wurde im Vergleich durchgeführt. Es gibt weder einen Hinweis auf eine Erhöhung der Säuglingssterblichkeit nach 1986 noch gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen den kontaminierten und nicht-kontaminierten Regionen.

In Weißrussland sinkt die Säuglingssterblichkeit von 1981 bis 2000 sowohl in den kontaminierten Oblasts Gomel und Mogilew als auch in der nicht – kontaminierten Oblast Vitebsk kontinuierlich.

Auch in der Ukraine nehmen die Raten der Säuglingssterblichkeit und der Totgeburten in den Oblasts der Studie ab. Auf der Ebene der Raions ist jedoch nach 1986 sowohl in Russland als auch in der Ukraine eher eine Stagnation auf hohem Niveau als eine kontinuierliche Abnahme der Säuglingssterblichkeit zu beobachten, unabhängig von dem Grad der Kontamination.

#### 4.6 Mentale und somatische Effekte

Da die besondere Strahlensensibilität des sich entwickelnden Gehirns bekannt ist, wurde beschlossen, Studien an einer ausgewählten Kohorte von *in utero* exponierten Kindern unter Anwendung psychophysiologischer und psychologischer Testmethoden durchzuführen.

Diese Studien wurden durchgeführt vom Forschungszentrum für Strahlenmedizin (RCRM AMSU) in Kiew. Ukrainische Kinder, die in der Zeit vom 26. April 1986 und dem 25. Februar 1987 von Müttern geboren wurden, die aus Pripjat, einer Stadt in der Nähe des Kernkraftwerkes, nach Kiew evakuiert wurden, verglich man mit Kindern, die in dieser gering kontaminierten Stadt geboren wurden. Der angewendete WISC-Test (Wechsler Intelligence Scale for Children) ist ein klinisches Instrument zur individuellen Messung der Intelligenz der Kinder im Alter von 6 bis 16 Jahren. Die Ergebnisse der Studie an rund 140 exponierten und 140 nicht-exponierten Kindern zeigen, dass *in utero* exponierte Kinder einen leicht geringeren verbalen Intelligenzquotienten (v IQ) haben als Kinder aus der Kontrollgruppe, im Gegensatz zu dem Intelligenzquotienten der Handlung (h IQ), der in beiden Gruppen fast identisch ist.

Ces études devraient être poursuivies, avec une focalisation plus précise sur des diagnostics spécifiques, ce registre national représentant un outil sans précédent pour l'évaluation de toute modification dans les taux annuels des malformations congénitales.

#### 4.5 Mortalité infantile

L'une des préoccupations majeures exprimées par la population concerne la santé des enfants dans les régions contaminées, en particulier celle des nouveaux-nés. Pendant plusieurs années après l'accident, aucune information fiable n'a été mise à la disposition du public. Il paraissait par conséquent essentiel de fournir des informations claires et bien documentées sur ce sujet. Un projet a été mis en place avec le RCRM AMSU à Kiev (partenaire : N. Omelyanets), l'Institut pour la protection maternelle et infantile de Belarus (BIPMC, partenaire : G. A. Shishko) à Minsk et le MRRC RAMS à Obninsk (partenaire : M. Maksoutov) afin de mener une étude approfondie. Une analyse épidémiologique des données existantes concernant la mortalité et la morbidité infantiles a été effectuée afin de comparer les résultats pour les périodes avant et après l'accident de Tchernobyl. La validation des données a été effectuée sur une période de quatre ans. Il n'y a aucune indication d'une augmentation de la mortalité infantile depuis 1986, ni de différence significative de la mortalité infantile dans les régions contaminées et non-contaminées.

En Belarus, de 1981 à 2000, aussi bien dans les régions contaminées de Mogilev et de Gomel que dans l'oblast plus faiblement contaminé de Vitebsk, le taux de mortalité infantile a diminué de manière constante.

De même, en Ukraine, dans les oblasts contaminés les taux de mortalité infantile et des enfants morts-nés tendent à décroître. À l'échelle du rayon toutefois, pour la Russie et l'Ukraine, il existe après 1986 une stagnation de la mortalité infantile à un niveau élevé plutôt qu'une baisse continue, indépendamment du degré de contamination.

#### 4.6 Troubles mentaux et somatiques

Étant donné la sensibilité particulière aux rayonnements d'un cerveau en cours de développement, il a été décidé de mener des études sur la cohorte des enfants exposés *in utero*, en faisant appel à des méthodes d'évaluation psycho-physiologiques et psychologiques.

Ces études sont conduites par le RCRM AMSU à Kiev. Les enfants ukrainiens nés entre le 26 avril 1986 et le 25 février 1987 de mères évacuées de Pripjat, une ville à proximité de la centrale nucléaire, vers Kiev, ont été comparés à un groupe d'enfants témoins nés dans cette ville faiblement contaminée. Le test de WISC (Échelle d'intelligence pour enfants de Wechsler-Bellevue) est un instrument clinique qui permet de mesurer individuellement l'intelligence des enfants ayant entre 6 et 16 ans. Les résultats de l'étude relatifs à 140 enfants exposés *in utero* et à 140 enfants non exposés montrent que les enfants exposés *in utero* possèdent un QI verbal légèrement inférieur à celui des enfants témoins, contrairement aux résultats pour



therefore seemed essential to provide clear and well-documented information on this topic. A project was set up with the Research Centre for Radiation Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine (RCRM AMSU) in Kiev (partner: N. Omelyanets), the Belarusian Institute for the Protection of Motherhood and Childhood (BIPMC, partner: G. A. Shishko) in Minsk and the Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences (MRRC RAMS in Obninsk (partner: M. Maksoutov) to carry out a detailed study. An epidemiological analysis of existing data on infant mortality and morbidity was carried out comparing results of the period before and after the Chernobyl accident. Data validation was performed over a period of four years. There is no indication of an increase of infant mortality since 1986, nor a significant difference in infant mortality in the contaminated and non-contaminated regions.

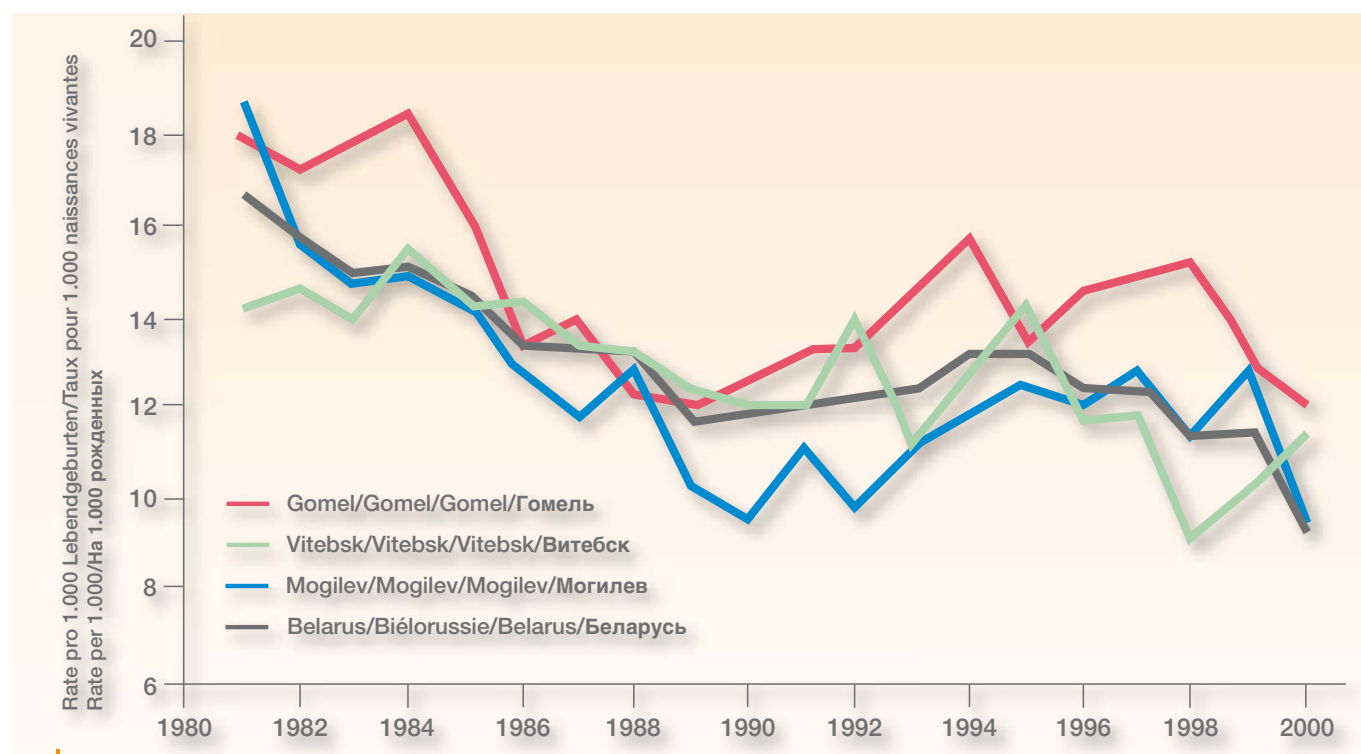
In Belarus, from 1981 to 2000, both in contaminated oblasts, Mogilev and Gomel and in a less contaminated oblast Vitebsk, the infant mortality rate decreased continuously.

Similarly, in the Ukraine, the infant mortality rate and the rate of stillborns in the contaminated oblasts of the study tended to decrease. On the raion level however, there is in Russia and the Ukraine rather a stagnation of infant mortality at high levels after 1986 than a continuous decrease, independently from the degree of contamination.

Эти исследования должны продолжаться с особым акцентом на определенные диагнозы, так как этот обширный национальный регистр является уникальным инструментом для оценки изменения годового уровня аномалий развития.

#### 4.5 Детская смертность

Один из вопросов наиболее важных для населения – это здоровье детей в загрязненных регионах, особенно новорожденных детей. В течение нескольких лет после аварии населению не было предоставлено никакой достоверной информации. Тем не менее, предоставление четкой и обоснованной информации по данному вопросу было необходимо. С целью проведения подробного исследования был начат проект с НЦРМ АМНУ в Киеве (партнер: Н. Омелянец), Белорусским НИИ охраны материнства и детства в Минске (БНИИОМД, партнер: Г.А. Шишко) и МРНЦ РАМН в Обнинске (партнер: М. Максютков). Был проведен эпидемиологический анализ существующих данных детской смертности и заболеваемости, в котором сравнивались результаты периода до и после аварии в Чернобыле. Утверждение данных производилось в течение 4 лет. Признаков роста детской смертности с 1986 года отмечено не было, как не было отмечено достоверной разницы в детской смертности на загрязненных и незагрязненных территориях.

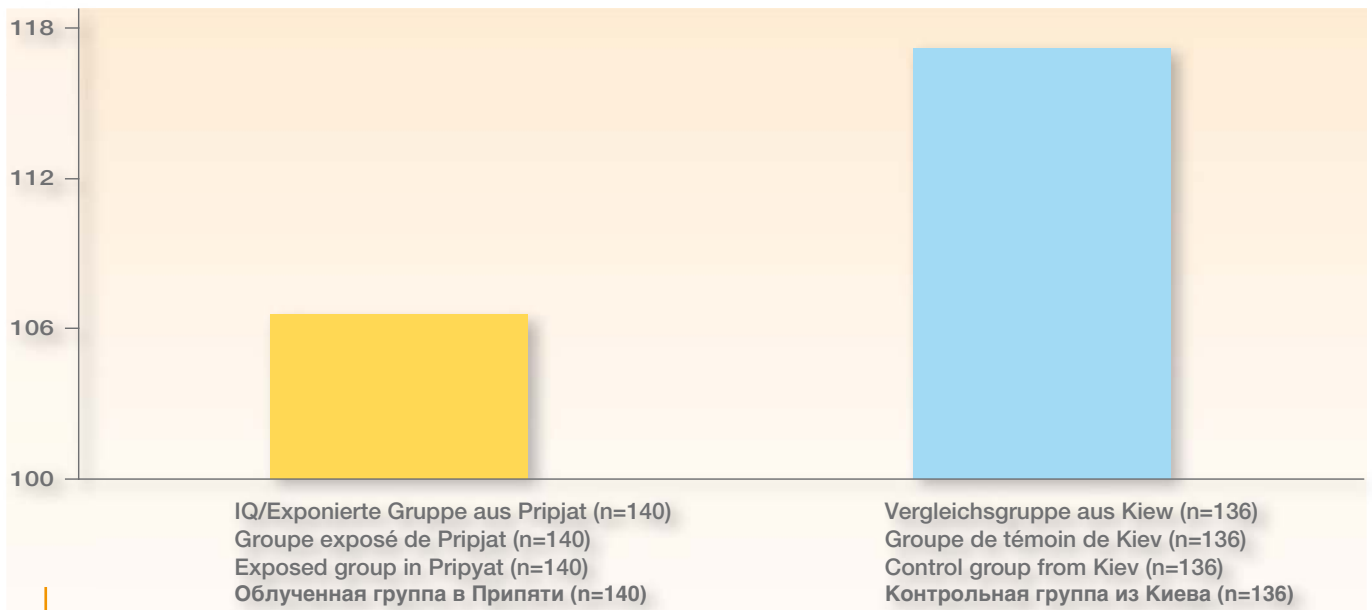


Säuglingssterblichkeit in Weißrussland und den Oblasts der Studie;  
G. A. Shishko, L. F. Ovchinnikova, T. I. Kot (BIPMC; Minsk, Belarus)

Mortalité infantile en Belarus et les oblasts de l'étude;  
G. A. Shishko, L. F. Ovchinnikova, T. I. Kot (BIPMC; Minsk, Belarus)

Infant mortality in Belarus and the oblasts of the study;  
G. A. Shishko, L. F. Ovchinnikova, T. I. Kot (BIPMC; Minsk, Belarus)

Детская смертность в Беларуси и зонах наблюдения;  
Г. А. Шишко, Л. Ф. Овчинникова, Т. И. Кот (БНИИОМД; Минск, Беларусь)



Intelligenz Quotient (verbale IQ) von Kindern in der Ukraine (WISC-Test);  
 A. I. Nyagu, K. N. Loganovsky, R. Pott-Born (RCRM AMSU; Kiev, Ukraine)

Intelligence des enfants (WISC) en Ukraine; QI verbal;  
 A. I. Nyagu, K. N. Loganovsky, R. Pott-Born (RCRM AMSU; Kiev, Ukraine)

Intelligence of children (WISC) in Ukraine; Verbal IQ;  
 A. I. Nyagu, K. N. Loganovsky, R. Pott-Born (RCRM AMSU; Kiev, Ukraine)

Интеллект детей (WISC) на Украине; Вербальный коэффициент IQ;  
 А. И. Нягу, К. Н. Логановский, Р. Потт-Борн (НЦРМ АМНУ; Киев, Украина)

Es konnte jedoch keine Korrelation der IQ-Ergebnisse mit der *in utero* erhaltenen Strahlendosis gefunden werden.

Die Differenz zwischen dem IQ der Handlung und dem verbalen IQ wird IQ-Diskrepanz genannt, sie ist in dieser Studie höher bei den exponierten Kindern. Die Autoren erwähnen, dass eine Differenz größer als 25 als ein Gehirnschaden in Abhängigkeit von der fötalen Dosis betrachtet werden kann. 13,6 % der evakuierten Kinder befinden sich in dieser Kategorie im Gegensatz zu 4,4 % der Kontrollgruppe.

Emotionale und Verhaltensstörungen, gemessen mit dem Achenbach-Test, wie somatische Störungen, Ängstlichkeit und Depressionen, sowie soziale und Konzentrationsprobleme sind häufiger bei den *in utero* exponierten Kindern im Vergleich zu den Kontrollkindern. Ebenso haben exponierte Kinder eine höhere Rate von mentalen, neuropsychiatrischen und Verhaltensstörungen als die Kinder der Kontrollgruppe. Jedoch wurde kein Unterschied zwischen beiden Gruppen bezüglich der schulischen Leistungen gefunden.

Die signifikante Beziehung zwischen der mentalen Gesundheit der Mutter und den neuropsychiatrischen Störungen der Kinder erschwert die Zuordnung der genannten Störungen.

#### 4.7 Ernährungsstatus

Nach dem Tschernobyl-Unglück konnten durch Bevölkerungsbewegungen und Einschränkungen bei dem Verzehr lokaler

le QI performance (Quotient intellectuel), qui sont pratiquement identiques. Toutefois aucune corrélation n'a pu être établie entre les résultats pour le QI et les doses reçues *in utero*.

En comparant la différence entre le QI performance et le QI verbal, on constate que l'écart est plus élevé chez les enfants exposés. Les auteurs mentionnent qu'un écart supérieur à 25 peut être considéré comme un trouble cérébral en corrélation avec des doses fœtales. 13,6 % des enfants évacués se trouvent dans cette catégorie contre 4,4 % dans le groupe témoin.

Des troubles émotionnels et comportementaux, mesurés grâce au test d'Achenbach, sont plus fréquents chez les enfants exposés *in utero* que chez les enfants témoins pour ce qui relève des troubles somatiques, de l'anxiété, de la dépression, des problèmes sociaux et de concentration. De la même façon, les enfants exposés présentent un taux plus élevé de troubles neuropsychiatriques et comportementaux par rapport aux groupes témoins. Toutefois, aucune différence n'a été décelée entre les deux groupes d'enfants eu égard aux résultats scolaires.

La relation importante qui existe entre l'état psychique des mères et les troubles neuro-psychiatriques des enfants complique la classification de ces troubles.

#### 4.7 État nutritionnel

Après l'accident de Tchernobyl, les mouvements de population et les restrictions concernant la consommation des produits

## 4.6 Mental and Somatic Effects

Since it is known that the developing brain is particularly sensitive to radiation, it was decided to carry out studies on the cohort of children exposed *in utero*, using psycho-physiological and psychological methods for evaluation.

These studies are carried out by the RCRM AMSU in Kiev. Ukrainian children born between 26 April 1986 and 25 February 1987 to mothers evacuated from Pripjat, a city close to the nuclear plant, to Kiev were compared to control children born in this low exposed city. The WISC test (Wechsler Intelligence Scale for Children) is a clinical instrument for individually measuring the intelligence of children between the ages of 6 and 16. The results of the study, roughly 140 exposed and 140 unexposed children in Kiev, Ukraine, show that children exposed *in utero* have a verbal IQ (*v* IQ) slightly lower than that of children in the control groups, unlike the Intelligence Quotient of performance (*p* IQ), which is almost identical.

However there could not be established a correlation between the IQ results and the *in utero* received radiation doses.

The difference between performance and verbal IQs is called the IQ discrepancy and is in this study higher in exposed children. The authors mentioned that a difference greater than 25 could be considered as a brain damage in correlation with foetal doses. 13.6 % of evacuated children are in this category as opposed to 4.4 % in the control group.

Emotional and behavioural disorders, measured by the Achenbach test, are more frequent in children exposed *in utero* in comparison with control children for somatic disorders, anxiety and depression problems, social problems and attention problems, etc. Similarly, exposed children have a higher rate of mental neuro-psychiatric and behavioural disorders than those in the control groups. However, no difference was revealed between the two groups of children with regards to performance at school. The significant relationships between the mental health of the mothers and the neuro-psychiatric disorders in children makes the assignment of the mentioned disorders more complicated.

## 4.7 Nutritional Status

After the Chernobyl accident, population movements and restrictions on local food-product consumption, either for radioprotection purposes or because of the economic situation, may have resulted in micro- or macro-nutrient deficiencies. If they exist, these deficiencies are likely to increase the health risks to which the population in contaminated areas is already exposed. Nutritional factors may favour the development of conditions which are known (cancer) or suspected (congenital malformations) to be associated with exposure to ionising radiation. Changes in eating habits may also explain, at least partially, changes in health status like cardiovascular diseases. A joint operation with the Institute for Nutritional Research (Kiev) and the Scientific and Technical Institute for Nutrition and Food (Paris) was set up to develop a database containing nutritional data allowing evaluation of past and present eating habits and the nutritional status of representative groups in the Ukrainian population living in regions with different contamination levels around Chernobyl.

В Беларуси в период с 1981 по 2000 г. как в загрязненных областях, например, Могилев и Гомель, так и в менее загрязненных областях Витебска, детская смертность постоянно снижалась.

Аналогично, на Украине уровень детской смертности и количество мертворожденных детей в исследуемых загрязненных областях постоянно снижался. На уровне районов в России и Украине, независимо от уровня загрязнения, вместо постоянного снижения наблюдалась скорее всего стагнация на высоком уровне детской смертности после 1986 г.

## 4.6 Психические и соматические последствия

С тех пор, как стало известно, что развивающийся мозг особенно чувствителен к радиации, было решено провести исследования на группе детей, которые подверглись пренатальному облучению. Данные исследования проводились с помощью психофизиологических и психологических методов оценки.

Эти исследования проводились НЦРМ АМНУ г. Киева. Украинских детей, рожденных в период между 26 апреля 1986 г. и 25 февраля 1987 г. от матерей, эвакуированных из Припяти, города расположенного рядом с АЭС, в Киев, сравнивали с контрольными детьми, рожденными в этом слабо загрязненном городе. Тест WISC (Шкала интеллекта Векслера для детей) является клиническим инструментом для индивидуальной оценки интеллекта у детей от 6 до 16 лет. Результаты исследований включающих приблизительно приблизительно 140 облученных и 140 необлученных детей Киева, Украина, показывают, что вербальный коэффициент умственного развития детей (вербальный IQ), облученных пренатально, немного ниже вербального коэффициента умственного развития (IQ) детей контрольных групп. Невербальный коэффициент умственного развития (невербальный IQ) был почти одинаковым. Однако, было невозможно установить корреляцию между результатами IQ и дозами пренатального облучения.

Разница между вербальным коэффициентом умственного развития и невербальным коэффициентом умственного развития называется разницей IQ, которая в этом исследовании оказалась выше у облученных детей. Авторы отмечают, что разница, превышающая 25, может рассматриваться как повреждение мозга, которое находится в корреляции с эмбриональной дозой. К этой категории относятся 13,6 % эвакуированных детей и только 4,4 % детей контрольной группы.

Эмоциональные и поведенческие расстройства, измеряемые тестом Ахенбаха, такие как соматические расстройства, тревога и депрессия, социальные проблемы и проблемы внимания, и т.д., чаще встречаются у детей, облученных пренатально, по сравнению с контрольными детьми. Умственные нейropsychиатрические и поведенческие расстройства также чаще отмечались у облученных детей, по сравнению с детьми из контрольных групп. Однако, никакой разницы между этими двумя группами детей в школьной успеваемости обнаружено не было. Значительная зависимость между психическим состоянием матерей и нейropsychиатрическими нарушениями у детей осложняет классификацию этих расстройств.

Produkte, entweder aus Beweggründen des Strahlenschutzes oder aufgrund der wirtschaftlichen Situation, größere oder kleinere Ernährungsmängel auftreten. Wenn sie auftraten, werden diese Mängel voraussichtlich die Gesundheitsrisiken, denen die Bevölkerung in den kontaminierten Gebieten sowieso schon ausgesetzt ist, verstärken. Ernährungsfaktoren können die Entwicklung von Bedingungen fördern, die bekanntermaßen (Krebs) oder vermutlich (angeborenen Missbildungen) auf der Bestrahlung mit ionisierenden Strahlen beruhen. Änderungen der Essgewohnheiten können ebenfalls, zumindest teilweise, Veränderungen im Gesundheitsstatus, wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, erklären. Mit dem Institut für Ernährungsforschung (Kiew) und dem Wissenschaftlich-Technischen Institut für Ernährung und Lebensmittel (Paris) wurde eine gemeinsame Arbeitsgemeinschaft gegründet, um eine Datenbank zu entwickeln zur Erfassung der Ernährungsgewohnheiten der Vergangenheit und der Gegenwart und des Ernährungsstatus repräsentativer Gruppen der ukrainischen Bevölkerung aus Regionen mit verschiedenen Graden der Kontamination. Abgesehen von der Protein- und Kohlenhydrataufnahme, die zu hoch ist im Vergleich zu den internationalen Empfehlungen und zu Erkrankungen wie Nierenversagen oder Diabetes führen können, wurden zwei Gesundheitsprobleme entdeckt, die eine sofortige Reaktion des öffentlichen Gesundheitssystems erfordern:

- Fettleibigkeit bei Frauen: 20 % der Frauen sind dick; dies hängt mit einer umfassenden übermäßigen Nahrungsaufnahme zusammen, während sich die Anteile der Grundnahrungsmittel entsprechend den Empfehlungen im Gleichgewicht befinden.
- Anämie bei Kindern: Das Auftreten moderater Anämien ist hoch; 34 % der Kinder im Alter von 1 bis 6 Jahren sind anämisch, wobei der Anteil der Kinder unter 4 Jahren mit 44,3 % höher ist als der Anteil der Kinder zwischen 4 und 6 Jahren (25 %).

#### 4.8 Dosimetrie der Liquidatoren in der Ukraine

Die „Liquidatoren“ haben in dem Zeitraum von 1986 bis 1990 verschiedene Tätigkeiten ausgeübt und auf diese Weise unterschiedliche Expositions Dosen erhalten. Die höchsten Dosen haben jene Liquidatoren erhalten, die in den ersten Wochen nach dem Reaktorunfall gearbeitet haben: Mitarbeiter des Kernkraftwerkes, Feuerwehrmänner, Soldaten, Zivilpersonen. Die Gesamtzahl der Liquidatoren, einige Hunderttausend, setzt sich zusammen aus all jenen Personen, die anfangs in der 30-km-Zone um Tschernobyl tätig waren. Ende der 1990er-Jahre wurde die Bezeichnung „Liquidator“ auf alle Personen ausgedehnt, die sich eine bestimmte Zeit innerhalb des Radius von 30 km um das Kernkraftwerk aufhielten.

Nicht alle Liquidatoren hatten ein Dosimeter bei sich, um ihre individuelle Dosis zu messen. Die wichtigste Quelle für individuelle Daten ist das staatliche Register von Tschernobyl. Jedoch ist diese Datenbank bei weitem nicht vollständig, da es nicht die Einzelheiten enthält, die notwendig sind, um eine korrekte Personendosis zu bestimmen (Auftrag, Art der ausgeführten Arbeit, Herkunft der dosimetrischen Daten usw.). Eine gemeinsame Arbeit wurde mit dem Externen Dosimetrischen Labor

alimentaires d'origine locale, aussi bien pour des motifs de radioprotection que de situation économique ont pu aboutir à des carences en micro-nutriments ou en macro-nutriments. Lorsqu'elles existent, ces carences sont susceptibles d'accroître les risques sanitaires auxquels les populations des zones contaminées sont déjà exposées. Des facteurs nutritionnels peuvent favoriser le développement de pathologies potentiellement liées à l'exposition aux rayonnements ionisants (cancer, malformations congénitales). Les changements dans les habitudes alimentaires peuvent aussi expliquer, du moins en partie, des modifications de l'état de santé comme les maladies cardiovasculaires.

Une collaboration entre l'Institut pour la recherche nutritionnelle (Kiev) et l'Institut scientifique et technique pour la nutrition et l'alimentation en France a été mise en place. Elle a permis de développer une base de données contenant les données nutritionnelles permettant d'évaluer les habitudes alimentaires passées et présentes et l'état nutritionnel de groupes représentatifs de la population ukrainienne vivant dans des régions autour de Tchernobyl, et présentant des niveaux de contamination différents. En dehors de l'apport en protéines et en glucides, trop élevé par rapport aux recommandations internationales et qui est susceptible de favoriser le développement de pathologies telles l'insuffisance rénale ou le diabète, deux problèmes de santé requérant des mesures rapides de la part du système de santé publique ont été décelés :

- L'obésité chez les femmes : 20 % des femmes sont obèses et cet état est corrélé à un apport global excessif, alors que les proportions d'aliments de base demeurent équilibrées eu égard aux recommandations.
- L'anémie chez les enfants : la prévalence de l'anémie modérée est élevée. 34 % des enfants ayant entre 1 et 6 ans souffrent d'anémie et le niveau est plus élevé chez les enfants ayant moins de 4 ans (44,3 %) que chez ceux qui ont entre 4 et 6 ans (25 %).

#### 4.8 Dosimétrie des liquidateurs en Ukraine

Diverses interventions ont été menées entre 1986 et 1990 par de nombreux « liquidateurs » ou « membres des équipes d'intervention » qui se sont livrés à des activités différentes et ont connu des expositions très variables. Les liquidateurs les plus exposés sont les individus qui sont intervenus dans les premières semaines après l'accident : personnels de la centrale nucléaire, pompiers, soldats, civils. Le nombre total des liquidateurs, plusieurs centaines de milliers, couvre tous ceux qui sont intervenus initialement sur le site et dans la zone des 30 kilomètres autour de la centrale de Tschernobyl, puis à des périodes ultérieures lorsque l'exposition était moins forte que lors des premières semaines.

À la fin de 1990, le concept de « liquidateur » a été étendu à toute personne ayant travaillé à un moment donné dans un rayon de 30 kilomètres autour de la centrale.

Tous n'étaient pas équipés d'un dosimètre destiné à mesurer leur exposition individuelle. La source la plus importante de données





Ukrainischer Markt  
 Un marché ukrainien  
 An Ukrainian market  
 На украинском рынке

Apart from protein and carbohydrate intake, which is too high with respect to international recommendations and which may favour development of pathologies such as kidney failure or diabetes, two health problems requiring immediate action from the Public Health system were revealed:

- Obesity in women: 20 % of women are obese and this condition is correlated to excessive global intake, while the proportions of the basic nutrients remain in balance with respect to recommendations.
- Childhood anaemia: the prevalence of moderate anaemia is high. 34 % of children aged from 1 to 6 are anaemic and the level is higher in children under the age of 4 (44.3 %) in comparison to children between 4 and 6 years old (25 %).

#### 4.8 Dosimetry of Liquidators in Ukraine

Various interventions were carried out between 1986 and 1990 by many “liquidators” or “clean-up workers” who had different activities and had experienced quite different exposures. The most exposed liquidators are those intervening during the first weeks after the accident: NPP staff, firemen, soldiers, civil persons. The total number of liquidators, several hundreds of thousands, covers all those that initially worked in the 30-km zone around the Chernobyl plant, even on later periods, when exposure was lower than during the first weeks.

At the end of 1990, the “liquidator” concept extended to any person having worked at a given time within a radius of 30 km around the plant.

Not all of them had a dosimeter measuring their individual exposure. The most significant source of individual data is

#### 4.7 Состояние питания

После аварии в Чернобыле миграция населения и ограничения в потреблении местных пищевых продуктов с целью избежания радиационного облучения или в силу экономических причин, могли привести к микро- или макродефициту питательных веществ. Если такой дефицит существует, то он может привести к росту рисков для здоровья, которые уже существуют на загрязненных территориях. Факторы питания могут способствовать развитию заболеваний, о которых известно (рак) или предполагается (врожденные пороки развития), что они связаны с облучением ионизирующей радиацией. Изменение питания может также объяснить, хотя бы частично, изменения состояния здоровья, например, развитие сердечно-сосудистых заболеваний. Научно-исследовательский институт питания (Киев) и Научный и технический институт питания и пищи (Париж) начали совместную работу по разработке базы данных, содержащей данные о питании, которые позволяют оценить привычки по питанию в прошлом и настоящем и состояние питания репрезентативных групп украинского населения, проживающего в регионах различного уровня загрязненности недалеко от Чернобыля. Кроме потребления протеинов и углеводов, которое превышает международные рекомендации и может способствовать развитию таких патологий как почечные заболевания или диабет, было выявлено две проблемы, которые требуют немедленного вмешательства со стороны органов здравоохранения:

- Женское ожирение: 20 % женщин страдают ожирением и это состояние связано с чрезмерным потреблением пищи, при этом доли базовых питательных веществ соответствуют рекомендациям.
- Детская анемия: широко распространена умеренная анемия. 34 % детей в возрасте от 1 до 6 лет страдают



Medizinische Nachuntersuchung eines Liquidators im Krankenhaus

Suivi médical d'un liquidateur en milieu hospitalier

Medical follow-up of a liquidator at hospital

Медицинское обследование ликвидатора

des Wissenschaftlichen Zentrums für Strahlenmedizin (RCRM AMSU) in Kiew begonnen, um alle verfügbaren Informationen zu der Dosimetrie der Liquidatoren zu koordinieren (Partner: V. Chumak et al.). Die Hauptbereiche der gemeinsamen Arbeit sind nachstehend aufgeführt:

- Kritische Bewertung der Bibliographie zu diesem Thema.
- Auswertung der Informationen bezüglich der dosimetrischen Ausrüstung und Techniken, die von den Liquidatoren in den Jahren 1986 und 1987 verwendet wurden, um die dosimetrische Methode zu rekonstruieren und um die Aufgabe der dosimetrischen Versorgung bei einem Strahlenunfall größeren Ausmaßes zu lernen.
- Beschaffung von über 6.000 Zähnen für eine individuelle Dosimetrie, welche die vergangene Exposition validieren kann. Diese Zähnesammlung ist von größter Bedeutung für jede zukünftige Dosisrekonstruktion einer individuellen Dosis in Abhängigkeit von der externen Gammadosis. Eine detaillierte Erfassung der Charakteristiken des Individuums und das Datum der Zahnextraktion ermöglichen die Rekonstruktion der Exposition und eine Gegenüberstellung mit einem beliebigen anderen Modell der Dosisbestimmung unter Verwendung der Daten der Umgebung.

#### 4.9 Radiologische Pässe

Gemäß einem weißrussischen Gesetz werden Strahlenhygiene-pässe für Gemeinden ausgestellt, die in kontaminierten Gebieten liegen. So ein Pass der gesamten Gemeinde enthält sozio-ökonomische und Gesundheitsinformationen, insbesondere radiologische und „Public Health“-Daten sowie Informationen zur sozio-ökonomischen Infrastruktur. Die Pässe werden durch die Gemeinde ausgestellt nach einem einheitlichen methodischen

individuelles est principalement le Registre national de Tchernobyl. Toutefois, cette base de données est loin d'être complète car elle ne comprend pas tous les détails nécessaires à l'évaluation des doses reçues par les liquidateurs (mission, type d'intervention menée, sources de données dosimétriques, etc) Une collaboration a été mise en place avec le Laboratoire de dosimétrie externe du Centre de recherches pour la médecine des rayonnements (RCRM AMSU) de Kiev afin de synthétiser toutes les informations disponibles concernant la dosimétrie des liquidateurs (partenaire : V. Chumak et coll.). Les principaux domaines de travail sont les suivants :

- Analyse critique des données bibliographiques sur le sujet.
- Examen des informations relatives aux équipements et aux techniques de dosimétrie utilisés par les liquidateurs entre 1986 et 1987 afin de reconstituer les approches dosimétriques et ainsi tirer les leçons du support dosimétrique dans une intervention à grande échelle.
- L'acquisition de plus de 6 000 dents pour la dosimétrie individuelle, permettant de valider l'exposition passée. Cette collection de dents est d'une importance capitale pour la reconstruction future d'une dose individuelle relative à l'irradiation externe gamma. Un enregistrement détaillé des caractéristiques de l'individu et la date d'extraction des dents permet de reconstruire cette exposition et de la confronter à tout autre modèle, en utilisant des informations tirées des données environnementales.

#### 4.9 Passeports radiologiques

Conformément à la législation de la République de Belarus, des passeports d'hygiène radiologique doivent être établis pour les communautés situées dans les zones contaminées. Ces passeports contiennent des informations socio-économiques

essentially the Chernobyl State Register. However, this database is far from complete because it does not include the details necessary for assessment of doses received by the liquidators (assignment, type of work performed, dosimetric data sources, etc.). A joint operation was initiated with the External Dosimetry Laboratory of the Scientific Centre of Radiation Medicine (RCRM AMSU) in Kiev to synthesise all available information on liquidator dosimetry (partner: V. Chumak and all). The principal areas of work carried out are listed below:

- Critical review of bibliographic data on the subject.
- Examination of information relevant to dosimetric equipment and techniques used by liquidators between 1986 and 1987 to reconstitute dosimetric approaches and thus learn the lessons of dosimetric support of a large scale intervention.
- Acquisition of more than 6,000 teeth for individual dosimetry, able to validate past exposure. This collection of teeth is of major importance for any future reconstruction of an individual dose in relation to external gamma exposure. A detailed registration of the characteristics of the individual and the date of extraction of the teeth makes it possible to reconstruct this exposure and to confront it with any other model, using information from environmental data.

#### 4.9 Radiation Passports

In compliance with the law of the Republic of Belarus, radiation hygiene passports must be established for communities located in contaminated areas. These passports contain socio-economic and health/hygiene information including radiological, medical, and public health data as well as information on the socio-economic infrastructure. They are established per community, according to a single, unified, methodological approach and control procedure. The aim is to assist the government in making decisions relative to radiological protection and choosing rehabilitation strategies adapted to the places where people live. Radiation hygiene passports have already been established for 59 communities in which the effective individual dose received by the public exceeds 3 mSv/year. A project has been implemented in partnership with several Belarusian organisations to develop a radiation hygiene passport database. It will include other communities, analyse existing information. The expertise of this work aims to assess the effectiveness of adopted counter-measures and finally, to formulate recommendations for protection of the inhabitants of communities involved in the project. This study has been implemented by the Institute of Power Engineering Problems (IPEP) Sosny in Minsk: (main author: A. Grebenkov).

#### 4.10 HEDAC Database

This data base presents in a comparable way oncological data of the different cancer sites (solid tumors, thyroid cancers, leukaemia) for the three countries: per sex, age group, year. These data are formatted in a way to be comparable with other international data bases. The same type of structure is also adapted to make it possible to realise comparable mortality and infant morbidity studies; congenital malformation data are also

анемией и заболеваемость выше среди детей до 4 лет (44,3 %) по сравнению с детьми в возрасте от 4 до 6 лет (25 %).

#### 4.8 Дозиметрия ликвидаторов в Украине

В период с 1986 по 1990 гг. проводились самые разные работы, в которых приняло участие множество ликвидаторов, которые выполняли самые разные действия и которые подверглись разной степени облучения. Наиболее сильному облучению подверглись ликвидаторы, которые работали в течение первых недель после аварии: работники АЭС, пожарники, солдаты, гражданские лица. Общее количество ликвидаторов – несколько сотен тысяч, включает в себя тех, кто первоначально работал на Чернобыльской АЭС и в 30 км зоне, а также тех, кто работал там позднее, когда облучение было ниже чем в первые недели.

К концу 1990 года „ликвидаторами“ называли всех тех, кто проработал какое-то время в 30 км зоне ЧАЭС.

Не у всех был дозиметр, замеряющий их личное облучение. Наиболее важным источником данных является государственный регистр Чернобыля. Тем не менее, эта база данных является далеко не полной, поскольку в ней не содержатся данные необходимые для оценки дозы, полученной ликвидаторами (назначение, вид проделанной работы, источники дозиметрических данных, и т.д.). Совместная работа была начата с Независимой лабораторией дозиметрии научного центра радиационной медицины г. Киева (партнёр В. Чумак и колл.) с целью синтеза имеющейся информации по дозиметрии ликвидаторов. Основная проделанная работа:

- Критический обзор библиографии по данной теме.
- Изучение информации о дозиметрическом оборудовании и инструментах, которые использовались ликвидаторами в период с 1986 по 1987 гг., чтобы изучить дозиметрический подход и дозиметрическое оборудование, использованное для широкомасштабного вмешательства.
- Приобретение более чем 6.000 зубов для индивидуальной дозиметрии которые могут подтвердить облучение в прошлом. Эти зубы имеют очень большое значение для будущего восстановления индивидуальной дозы в результате внешнего гамма облучения.

#### 4.9 Радиологические паспорта

В соответствии с законом Республики Беларуси, для групп лиц, проживающих на загрязненных территориях, должен быть заведен паспорт радиационной гигиены. В этих паспортах содержится социально-экономическая информация и информация о здоровье/гигиене, включающая радиологические, медицинские данные, данные о здравоохранении и социально-экономической инфраструктуре. Они составляются на группу лиц, проживающих в одном месте, по одному единому методологическому подходу и процедуре контроля. Цель этого мероприятия – помочь правительству в принятии решений о радиологической защите и выборе реабилитационных





Strahlenpässe helfen bei der Wahl von Re-  
habilitationsstrategien, die an die Orte, an  
denen die Menschen leben, angepasst sind

Les passeports radiologiques aident aux choix  
des stratégies de réhabilitation  
adaptées aux lieux où vivent les populations

Radiation passports help choosing  
rehabilitation strategies adapted to  
the places where the people live

Радиологические паспорта помогают выбору  
реабилитационных стратегий, которые  
соответствуют месту проживания людей

Verfahren und Kontrollsystem. Das Ziel ist es, der Regierung bei Entscheidungen bezüglich des Strahlenschutzes und der Wahl der Rehabilitierungsstrategien, angepasst an die örtlichen Gegebenheiten der Wohngebiete, zu helfen. Strahlenhygiene Pässe sind für 59 Gemeinden fertig gestellt, in denen die effektive individuelle Dosis der Bevölkerung 3 mSv/Jahr übersteigt. Zusammen mit mehreren weißrussischen Organisationen wurde ein Projekt initiiert zur Entwicklung einer Datenbank für die Strahlenhygiene-Pässe. Darin werden auch andere Gemeinden einbezogen und vorhandene Informationen analysiert. Das Projekt möchte die Effektivität der angewendeten Maßnahmen abschätzen und Empfehlungen formulieren zum Schutz der Einwohner der Gemeinden, die am Projekt beteiligt sind. Diese Studie wurde initiiert durch das Institut für Probleme der Energietechnik (Institute of Power Engineering Problems (IPEP) Sosny) in Minsk (erster Partner: A. Grebenkov).

#### 4.10 HEDAC-Datenbank

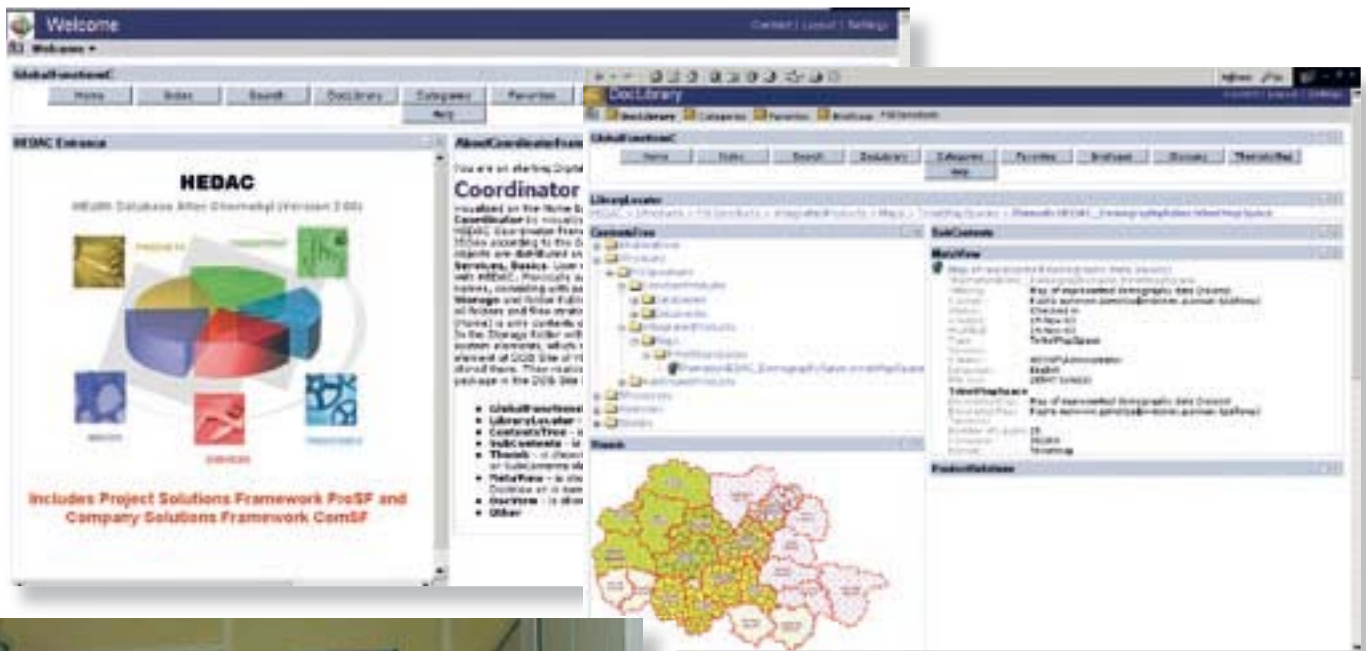
In dieser Datenbank sind die onkologischen Daten zu den verschiedenen Krebsarten (solide Tumoren, Schilddrüsenkrebs, Leukämien), vergleichbar für alle drei Länder, enthalten: geordnet nach Geschlecht, Altersgruppe, Jahr. Diese Daten sind so formatiert, dass sie mit anderen internationalen Datenbanken verglichen werden können. Die gleichen Strukturen wurden für die Vergleichbarkeit der Studien zur Säuglingssterblichkeit und -erkrankung eingerichtet. Die Daten der angeborenen Missbildungen sind ebenfalls in einer systematischen, jährlichen Struktur dargestellt. Ein Glossar in Englisch und Russisch ist eingerichtet als Grundlage für das Konzept. Schließlich ist diese Datenbank eingerichtet als Basis für international validierte Informationen und als Grundlage zum besseren Verständnis und Austausch jener Gesundheitseffekte, die bei der Bevölkerung der kontaminierten Gebiete beobachtet wurden. ■

et de santé/hygiène qui englobent des données radiologiques, médicales et de santé publique ainsi que des informations concernant l'infrastructure socio-économique. Ils sont établis par communauté, suivant une approche méthodologique et une procédure de contrôle unifiées. Le but est d'aider le gouvernement dans le cadre de la prise de décisions relatives à la protection radiologique et dans le choix de stratégies de réhabilitation adaptées aux lieux où vivent les populations. Des passeports radiologiques à visée sanitaire ont déjà été établis pour 59 communautés pour lesquelles la dose individuelle effectivement reçue par le public dépasse 3 mSv/an. Un projet a été mis en place en partenariat avec plusieurs organisations biélorusses afin de développer une base de données de ces passeports. D'autres communautés seront incluses, et l'information existante analysée. L'expertise de ce travail cible l'évaluation de l'efficacité des contre-mesures adoptées et, au final, la formulation de recommandations pour la protection des habitants des communautés impliquées dans le projet. Cette étude a été mise en place par l'Institut d'ingénierie énergétique (IPEP) Sosny à Minsk : (partenaire principal : A. Grebenkov).

#### 4.10 Base de données HEDAC

Cette base de données présente d'une manière comparable des données oncologiques concernant les différentes localisations cancéreuses (tumeurs solides, cancers de la thyroïde, leucémies) pour les trois pays : par sexe, âge, groupe, année. Ces données sont formatées de manière à pouvoir être comparées avec d'autres bases de données internationales. Le même type de structure a également été adapté afin de permettre des études de comparaison de la mortalité et de la morbidité infantiles ; les données concernant les malformations congénitales sont également présentées avec une structure systématique et annuelle. Un glossaire a été adapté en anglais et en russe afin de clarifier les concepts. En conclusion, cette base de données conçue pour présenter des informations validées au niveau international est un outil permettant de mieux appréhender les conséquences sanitaires observées sur les populations résidant dans les zones contaminées et de communiquer sur ce sujet. ■





стратегий, которые соответствуют месту проживания людей. Паспорта радиационной гигиены уже сделаны для 59 групп, в которых эффективная индивидуальная доза, полученная населением, превосходит 3 мЗв в год. Для создания базы данных паспортов радиационной медицины был начат проект по сотрудничеству с рядом белорусских организаций. Туда будут входить другие группы населения, существующая информация будет проанализирована. Цель этой работ: оценка эффективности предпринимаемых мер и формулировка рекомендаций по защите жителей регионов, участвующих в проекте. Это исследование было проведено Объединенным Институтом проблем энергетики СОСНБ в Минске (главный автор А. Гребенков).

Die HEDAC-Datenbank wurde als Plattform für international validierte Daten eingerichtet, um zu einem besseren Verständnis der gesundheitlichen Folgen, die nach dem Unfall von Tschernobyl beobachtet worden sind, zu gelangen

La base de données HEDAC a été conçue pour présenter des informations validées au niveau international, permettant de mieux appréhender les conséquences sanitaires de l'accident de Tchernobyl

The HEDAC database has been set up to provide a platform for internationally validated information for a better understanding of the health effects observed after the Chernobyl accident

База данных HEDAC была создана для предоставления данных, утверждённых на международном уровне и способствующих лучшему пониманию воздействия на здоровье людей Чернобыльской аварии

presented in a systematic, annual structure. A glossary is adapted in English and Russian to clarify the concepts. In conclusion, this database has been constructed to be a basis of internationally validated information and a tool for better understanding and communication of those health effects, observed on populations living in contaminated areas. ■

#### 4.10 База данных HEDAC о состоянии здоровья после Чернобыля

В этой базе данных сравниваются онкологические данные по различным раковым заболеваниям (солидные опухоли, рак щитовидной железы, лейкемия) в трех странах: по половому признаку, возрастной группе, году. Эта база отформатирована таким образом, чтобы ее можно было сравнить с другими международными базами данных. Такая же структура была использована, чтобы можно было осуществить сравнительный анализ детской смертности и заболеваемости. Данные о врожденных пороках также систематизированы и представлены в виде годовой структуры. Глоссарий был составлен на русском и английском языках для большей ясности. В заключение, эта база была создана для того, чтобы стать базой данных утвержденных на международном уровне, и инструментом для лучшего понимания и коммуникации по вопросам воздействий на здоровье, наблюдаемых у населения, проживающего на загрязненных территориях. ■



## Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der Deutsch-Französischen Initiative „Gesundheitseffekte“ (Health Effects) mit einer Laufzeit von vier Jahren, wurden Wissenschaftlern und Förderern bei einem internationalen Kongress im Oktober 2004 in Kiew vorgestellt, die nachstehend zusammengefasst werden:

Der Anstieg der Schilddrüsentumoren bei Kindern und jungen Erwachsenen scheint eindeutig auf der Exposition in jungen Jahren im Jahre 1986 zu beruhen.

## Conclusion

Les résultats du projet « Effets sanitaires » de l'Initiative Franco-Allemande, mené sur une période de quatre ans, ont été présentés aux instances internationales lors d'une conférence qui s'est tenue en octobre 2004 à Kiev et sont résumés ci-après.

L'augmentation du cancer de la thyroïde chez les enfants et les jeunes adultes semble être clairement liée à une exposition à un jeune âge en 1986.



*Internationales Tschernobylzentrum in Slawutitsch*

*Le centre international de Tchernobyl se trouve à Slavutich*

*The International Chernobyl Center located in Slavutych*

*В Славутиче находится Международный Чернобыльский Центр*



*Tschernobyl: Denkmal für die Feuerwehrleute, die zur Brandbekämpfung im Block 4 des Kernkraftwerks Tschernobyl eingesetzt wurden*

*Tchernobyl: Monument à la mémoire des pompiers qui ont combattu l'incendie du réacteur N4 de la centrale de Tchernobyl*

*Chernobyl: Monument in the memory of the firemen fighting the fire in the reactor Nr 4 of Chernobyl NPP*

*Чернобыль: Памятник пожарным, которые тушили пожар на реакторе 4-го блока Чернобыльской АЭС*

## Conclusion

The results of the French-German Initiative "Health Effects" project, conducted over a period of four years, were presented to the international authorities at a congress held in October 2004 in Kiev and are summarised below.

Thyroid cancer increase in children and young adults seems clearly related to exposure at young ages in 1986.

## Итоги

Результаты работы германо-французской инициативы по проекту „Воздействие на здоровье человека“, которая проводилась в течение 4 лет, были представлены международным властям во время конференции в Киеве в октябре 2004 г. и кратко изложены ниже.

Рак щитовидной железы у детей и молодежи является следствием облучения в раннем возрасте в 1986 году.



Bezüglich der anderen Tumorarten geben die Ergebnisse keine entscheidenden Hinweise, die es ermöglichen würden, den Einfluss der Strahlenexposition nach Tschernobyl zu quantifizieren: In den meisten Fällen sind die Veränderungen der Indizes über die Zeit in beiden Gruppen, den exponierten und den nicht-exponierten, vergleichbar.

Diese Beobachtungen schließen nicht aus, dass eine Erhöhung der Leukämieraten existieren könnte bei jenen Personen, die als Kind exponiert wurden, jedoch ist sie wohl zu gering, um statistisch gesichert nachgewiesen werden zu können.

Auch kann die erhöhte Rate der angeborenen Missbildungen, die in den letzten Jahren beobachtet wurde, nicht auf die Strahlung zurückgeführt werden, da sowohl in kontaminierten wie in nicht-kontaminierten Regionen von Weißrussland die gleichen Trends zu beobachten sind.

Zuverlässige und aktuelle Informationen wurden in einer HEDAC-Datenbank gesammelt, die eine Kommunikation über die Auswirkungen des Reaktorunfalls von Tschernobyl auf die Gesundheit erleichtern sollen. Die wichtigsten Ergebnisse, veröffentlicht auf nationaler oder internationaler Ebene, werden der Öffentlichkeit und der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft zugänglich gemacht und werden zur Entwicklung eines notwendigen Zusammenhalts zwischen internationalen Forschungsprogrammen und der Arbeit vor Ort beitragen.

Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Website: [www.fgi.icc.gov.ua](http://www.fgi.icc.gov.ua)

Für Einzelheiten stehen die Endberichte zur Verfügung, wobei der Kontakt zu den genannten Wissenschaftlern vorgeschlagen wird (vgl. Autoren der Endberichte). Sie können sich auch an die wissenschaftliche Koordinatorin M. Tirmarche vom IRSN (Frankreich) und D. Basyka vom FZSM in Kiew wenden. D. Basyka ist zuständig für die Datenbank und Übertragung der wissenschaftlichen Ergebnisse im Tschernobyl Zentrum. ■

Pour les autres localisations cancéreuses, les résultats observés n'ajoutent aucun élément décisif qui aurait pu permettre de quantifier les conséquences de l'irradiation post-Tschernobyl : la tendance observée au fil du temps est similaire dans les régions exposées et non-exposées dans la plupart des cas.

Ces observations n'excluent pas le fait qu'une augmentation des leucémies puisse exister pour les individus qui ont été exposés étant enfants ; elle pourrait être trop faible pour être détectable de manière significative au niveau statistique.

De la même manière, le taux supérieur de malformations congénitales observé au cours des dernières années ne peut être attribué à l'irradiation, la même tendance au fil du temps étant observée à la fois pour les régions contaminées et non-contaminées de la Belarus.

Des informations fiables et actualisées ont été recueillies dans une base de données – HEDAC – qui devrait faciliter la communication concernant les conséquences sanitaires de l'accident de Tschernobyl. Les principaux résultats publiés au niveau national ou international, seront mis à la disposition du public et de la communauté scientifique internationale par le biais de méthodes de distribution modernes et contribueront au développement de la nécessaire cohésion entre les programmes internationaux de recherche et le travail mené à l'échelle locale.

Consultez le site Internet à l'adresse suivante : [www.fgi.icc.gov.ua](http://www.fgi.icc.gov.ua)

Pour des informations détaillées, les rapports finaux sont disponibles : il vous est proposé de prendre contact avec les investigateurs principaux mentionnés (voir auteurs des rapports finaux) ou avec la coordinatrice scientifique M. Tirmarche, auprès d'IRSN (France), ou D. Basyka auprès du RCRM, Kiev, Ukraine, qui est chargé de la base de données et de la communication des résultats scientifiques auprès du Centre de Tschernobyl. ■



For the other cancers sites, the observed results do not add any decisive elements that would make it possible to quantify the impact of post-Chernobyl irradiation: the trend observed in time is similar in both exposed and non-exposed areas in most situations. These observations do not exclude the fact that an increase of leukaemia may exist for those exposed as children; it may be too low to be detectable in a statistically significant way.

Similarly, the higher rate of congenital malformations observed during recent years cannot be attributed to radiation, because the same trend over time is observed both in contaminated and non-contaminated areas in Belarus.

Reliable and up-to-date knowledge has been collected in a HEDAC database, it should facilitate communication concerning the health impact of the Chernobyl accident. The main results published at national or international level, will be made available to the public and the international scientific community via modern distribution methods and will contribute to the development of a necessary cohesion between international research programmes and work carried out locally.

Contact the website: [www.fgi.icc.gov.ua](http://www.fgi.icc.gov.ua)

For detailed information, final reports are available: contact with mentioned investigators is proposed (see authors of final reports) or contact scientific coordinator M. Tirmarche at IRSN (France) or D. Bazyka at RCRM, Kiev in charge of the database and communication of scientific results at Chernobyl Center. ■

Что касается других заболеваний раком, полученные результаты не дают возможности количественно определить влияние постчернобыльского облучения: тенденция во времени в большинстве случаев сходна как на облученных, так и не на облученных территориях. Данные наблюдения не исключают того, что рост заболевания лейкемией может касаться облученных в раннем возрасте, но этот рост слишком низок и не поддается выявлению статистическим путем.

Подобным образом, более высокий уровень врожденных пороков развития, наблюдаемый в течение последних лет, невозможно объяснить радиацией, поскольку одинаковая тенденция наблюдается на загрязненных и незагрязненных территориях Беларуси.

В базе данных о состоянии здоровья после чернобыльской аварии была собрана достоверная, обновленная информация, что должно облегчить информирование о влиянии чернобыльской аварии на здоровье человека. Основные результаты, опубликованные на национальном и международном уровнях, будут с использованием современных методов распространяться среди населения и международного научного сообщества. Они призваны способствовать развитию необходимой координации между международными научными программами и работой, проводимой на местном уровне.

Посетите наш сайт на [www.fgi.icc.gov.ua](http://www.fgi.icc.gov.ua)

Для полной информации Вы можете ознакомиться с заключительными отчетами: обращайтесь к ведущим исследователям (см. авторов заключительных отчетов) или к научному координатору Марго Тирмарш в IRSN (Франция) или к Дмитрию Базыке в Научный центр радиационной медицины, г. Киева, который отвечает за базу данных и распространение научных результатов чернобыльского центра. ■

# 6

## Publikationen

Franc B, Valenty M, Galakhin K, Kovalchuk E, Kulagenko V, Puchkou A, Sidorov Y, Tirmarche M.: **Histological validation of diagnoses of Thyroid cancer among adults in the Registries of Belarus and the Ukraine.** British Journal of Cancer 2003;89:2098-2103

Ivanov VK, Gorski AI, Maksoutov MA, Vlasov OK, Godko AM, Tsyb AF, Tirmarche M, Valenty M, Verger P.: **Thyroid cancer incidence among adolescents and adults in the Bryansk region of Russia following the Chernobyl accident.** Health Physics 2003;84(1):46-60.

Lazjuk G, Verger P, Gagniere B, Kravchuk Z, Zatsepin I, Robert-Gnansia E.: **The congenital anomalies registry in Belarus: a tool for assessing the public health impact of the Chernobyl accident.** Reproductive Toxicology 2003;17(6):659-666.

Verger P, Catelinois O, Tirmarche M, Cherie-Challine L, Pirard P, Colonna M, Hubert P.: **Thyroid cancers in France and the Chernobyl accident: risk assessment and recommendations for improving epidemiological knowledge.** Health Physics 2003;85(3):323-9.

Catelinois O, Laurier D, Verger P, Rogel A, Colonna M, Ignasiak M, Hemon D, Tirmarche M.: **Uncertainty and sensitivity analysis in assessment of the thyroid cancer risk related to Chernobyl fallout in Eastern France.** Risk Anal. 2005 Apr;25(2):243-52.

Zatsepin IO, Verger P, Robert-Gnansia E, Gagniere B, Khmel RD, Lazjuk GI.: **Cluster of Down's syndrome cases registered in january 1987 in Republic of Belarus as a possible effect of the Chernobyl accident.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 57-71.

Nyagu A.I., Loganovsky K.N., Pott-Born R., Repin V.S., Nechayev S.Yu., Antipchuk Ye.Yu., Bomko M. A., Yuryev K. L., Petrova I.V.: **Effects of prenatal irradiation as a result of the Chernobyl accident.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 91-107.

Prysyazhnyuk A.Ye., Grystchenko V. G., Zakordonets V. A., Fuzik M. M., Slipenyuk K. M., Fedorenko Z. P., Gulak L. O.: **Main cancer incidence regularities in cohort being exposed to radiation in childhood.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 16-23.

## Publications

Franc B, Valenty M, Galakhin K, Kovalchuk E, Kulagenko V, Puchkou A, Sidorov Y, Tirmarche M. **Validation histologique des diagnostics de cancer de la thyroïde chez les adultes dans les registres de la Belarus et de l'Ukraine.** British Journal of Cancer 2003;89:2098-2103

Ivanov VK, Gorski AI, Maksoutov MA, Vlasov OK, Godko AM, Tsyb AF, Tirmarche M, Valenty M, Verger P. **L'incidence du cancer de la thyroïde chez les adolescents et les adultes dans la région de Bryansk en Russie après l'accident de Tchernobyl.** Health Physics 2003;84(1):46-60.

Lazjuk G, Verger P, Gagnière B, Kravchuk Z, Zatsepin I, Robert-Gnansia E. **Le registre biélorusse des anomalies congénitales : un outil permettant d'évaluer les conséquences de l'accident de Tchernobyl sur la santé publique.** Reproductive Toxicology 2003;17(6):659-666.

Verger P, Catelinois O, Tirmarche M, Chérié-Challine L, Pirard P, Colonna M, Hubert P. **Les cancers de la thyroïde en France et l'accident de Tchernobyl : évaluation des risques et recommandations pour l'amélioration des connaissances épidémiologiques.** Health Physics 2003;85(3):323-9.

Catelinois O, Laurier D, Verger P, Rogel A, Colonna M, Ignasiak M, Hemon D, Tirmarche M. **Incertitude et analyse de sensibilité dans l'évaluation du risque de cancer de la thyroïde relatif aux retombées de Tchernobyl pour l'Est de la France.** Risk Anal. 2005 Apr;25(2):243-52.

Zatsepin IO, Verger P, Robert-Gnansia E, Gagnière B, Khmel RD, Lazjuk GI. **«Clusters» de cas de trisomie 21 enregistrés en janvier 1987 dans la République de Belarus comme conséquence possible de l'accident de Tchernobyl.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 57-71.

Nyagu A.I., Loganovsky K.N., Pott-Born R., Repin V.S., Nechayev S.Yu., Antipchuk Ye.Yu., Bomko M. A., Yuryev K. L., Petrova I.V. **Conséquences de l'irradiation prénatale suite à l'accident de Tchernobyl.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 91-107.

A Ye Prysyazhnyuk, V G Grystchenko, V A Zakordonets, M M Fuzik, K M Slipenyuk, Z P Fedorenko, L O Gulak **Principales régularités de l'incidence des cancers dans une cohorte ayant été exposée aux rayonnements dans l'enfance.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 16-23.

## Publications

Franc B, Valenty M, Galakhin K, Kovalchuk E, Kulagenko V, Puchkou A, Sidorov Y, Tirmarche M.: **Histological validation of diagnoses of thyroid cancer among adults in the Registries of Belarus and the Ukraine.** British Journal of Cancer 2003;89:2098-2103

Ivanov VK, Gorski AI, Maksioutov MA, Vlasov OK, Godko AM, Tsyb AF, Tirmarche M, Valenty M, Verger P.: **Thyroid cancer incidence among adolescents and adults in the Bryansk region of Russia following the Chernobyl accident.** Health Physics 2003;84(1):46-60.

Lazjuk G, Verger P, Gagniere B, Kravchuk Z, Zatsepin I, Robert-Gnansia E.: **The congenital anomalies registry in Belarus: a tool for assessing the public health impact of the Chernobyl accident.** Reproductive Toxicology 2003;17(6):659-666.

Verger P, Catelinois O, Tirmarche M, Cherie-Challine L, Pirard P, Colonna M, Hubert P.: **Thyroid cancers in France and the Chernobyl accident: risk assessment and recommendations for improving epidemiological knowledge.** Health Physics 2003;85(3):323-9.

Catelinois O, Laurier D, Verger P, Rogel A, Colonna M, Ignasiak M, Hemon D, Tirmarche M.: **Uncertainty and sensitivity analysis in assessment of the thyroid cancer risk related to Chernobyl fallout in Eastern France.** Risk Anal. 2005 Apr;25(2):243-52.

Zatsepin IO, Verger P, Robert-Gnansia E, Gagniere B, Khmel RD, Lazjuk GI.: **Cluster of Down's syndrome cases registered in January 1987 in Republic of Belarus as a possible effect of the Chernobyl accident.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 57-71.

Nyagu A.I., Loganovsky K.N., Pott-Born R., Repin V.S., Nechayev S.Yu., Antipchuk Ye.Yu., Bomko M. A., Yuryev K. L., Petrova I.V.: **Effects of prenatal irradiation as a result of the Chernobyl accident.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 91-107.

Prysyazhnyuk A.Ye., Grystchenko V. G., Zakordonets V. A., Fuzik M. M., Slipenyuk K. M., Fedorenko Z. P., Gulak L. O.: **Main cancer incidence regularities in cohort being exposed to radiation in childhood.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 16-23.

## Публикации

Б. Франк, М. Валенти, К. Галахин, Е. Ковальчук, В. Кулагенко, А. Пучку, Е. Сидоров, М. Тирмарш **Гистологическое утверждение диагнозов рака щитовидной железы взрослых в регистрах Беларуси и Украины.** British Journal of Cancer 2003;89:2098-2103 [Британский журнал рака 2003;89:2098-2103].

В. К. Иванов, А. И. Горски, М. А. Максюттов, О. К. Власов, А. М. Годко, А. Ф. Цыб, М. Тирмарш, М. Валенти, П. **Верже Заболевание раком щитовидной железы подростков и взрослых в брянской области России в результате чернобыльской аварии.** Health Physics 2003;84(1):46-60 [Радиационная безопасность 2003;84(1):46-60].

Г. Лазюк, П. Верже, Б. Ганьер, З. Кравчук, И. Зацепин, Е. Робер-Гнания **Регистр врожденных аномалий в Беларуси: инструмент оценки воздействия на здоровье после чернобыльской аварии.** Reproductive Toxicology 2003;17(6):659-666 [Репродуктивная токсикология 2003;17(6):659-666].

П. Верже, О. Кателинуа, М. Тирмарш, Л. Шерри-Шалин, П. Пирар, М. Колонна, П. Юбер **Рак щитовидной железы во Франции и авария в Чернобыле: оценка риска и рекомендации по улучшению эпидемиологических познаний.** Health Physics 2003;85(3):323-9 [Радиационная безопасность 2003;85(3):323-9].

О. Кателинуа, Д. Лорье, П. Верже, А. Рожель, М. Колонна, М. Игнасяк, Д. Гемон, М. Тирмарш **Неопределенность и анализ чувствительности в оценке риска заболевания раком щитовидной железы после чернобыльских осадков на востоке Франции.** Risk Anal. 2005 Apr;25(2):243-52.

И. О. Зацепин, П. Верже, Е. Робер-Гнания, Б. Ганьер, Р. Д. Хмель, Г. И. Лазюк **Несколько случаев заболеваний синдромом Дауна, зарегистрированных в январе 1987 года в Республике Беларусь как возможное последствие аварии Чернобыля.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 57-71 [Международный журнал радиационной медицины 2004, 6(1-4): 57-71].

А. И. Нягу, К. Н. Логановский, Р. Потт-Борн, В. С. Репин, С. Ю. Нечаев, Е. Ю. Антипчук, М. А. Бомко, К. Л. Юрьев, И. В. Петрова **Последствия пренатального облучения в результате чернобыльской аварии.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 91-107 [Международный журнал радиационной медицины 2004, 6(1-4): 91-107].



Fuzik M. M., Prysyzhnyuk A. Ye., Grystchenko V. G., Zakordonets V. A., Slipenyuk K. M., Fedorenko Z. P., Gulak L. O., Okeanov A. Ye., Stavinsky V. V.: **Thyroid cancer: peculiarities of epidemiological process in a cohort being irradiated in childhood in Republic of Belarus, Russian federation and Ukraine.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 24-29.

Alle Vorträge des DFI Kongresses im Oktober 2004 in Kiew sind als CD-ROM erhältlich oder unter [www.fgi.icc.gov.ua](http://www.fgi.icc.gov.ua) einzusehen. ■

MMFuzik, AYePrysyzhnyuk, VGGrystchenko, VAZakordonets, KM Slipenyuk, ZPFedorenko, LOGulak, AYeOkeanov, VVStavinsky **Cancer de la thyroïde : particularités du processus épidémiologique dans une cohorte ayant été exposée aux rayonnements dans l'enfance, pour la République de Belarus, la Fédération de Russie et l'Ukraine.** International Journal of Ra-diation Medicine 2004, 6(1-4): 24-29.

Toutes les présentations du congrès de l'IFA à Kiew, en octobre 2004, sont disponibles sur support CD ou consultez le site Internet à l'adresse suivante : [www.fgi.icc.gov.ua](http://www.fgi.icc.gov.ua) ■



Fuzik M. M., Prysyzhnyuk A. Ye., Grystchenko V. G., Zakordonets V. A., Slipenyuk K. M., Fedorenko Z. P., Gulak L. O., Okeanov A. Ye., Stavinsky V. V.: **Thyroid cancer: peculiarities of epidemiological process in a cohort being irradiated in childhood in Republic of Belarus, Russian federation and Ukraine.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 24-29.

All the presentations of the FGI congress in KIEV, in October 2004, are available on a CD-ROM or at [www.fgi.icc.gov.ua](http://www.fgi.icc.gov.ua) ■

А. Е. Присяжнюк, В. Г. Грищенко, В. А. Закордонец, М. М. Фюзик, К. М. Слипенюк, З. П. Федоренко, Л. О. Гулак **Закономерность заболевания раком у поколения, облученного в детстве.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 16-23 [Международный журнал радиационной медицины 2004, 6(1-4): 16-23].

М. М. Фюзик, А. Е. Присяжнюк, В. Г. Грищенко, В. А. Закордонец, К. М. Слипенюк, З. П. Федоренко, Л. О. Гулак, А. Е. Океанов, В. В. Ставински **Рак щитовидной железы: особенности эпидемиологического процесса поколения, облученного в детском возрасте в Республике Беларуси, Российской Федерации и на Украине.** International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 24-29 [Международный журнал радиационной медицины 2004, 6(1-4): 24-29].

Все презентации Киевской конференции в октябре 2004 г. доступны на CD носителе. Посетите наш сайт на [www.fgi.icc.gov.ua](http://www.fgi.icc.gov.ua) ■



# 7

## Abkürzungen

ALL	akute lymphoblastische Leukämie
AML	akute myeloblastische Leukämie
BelCMT	Belarusian Centre for Medical Technologies, Computer Systems, Administration and Management of Health
BIHD	Belarus Institute for Hereditary Diseases
BIPMC	Belarusian Institute for the Protection of Motherhood and Childhood
CC	Chornobyl Centre for Nuclear Safety, Radioactive Waste and Radioecology, Kiev
DFI	Deutsch-Französische Initiative für Tschernobyl
EDF	Electricité de France
EU	Europäische Union
G7-Staaten	Gruppe der sieben größten Industrienationen
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH, Germany
GUS	Gemeinschaft Unabhängiger Staaten
HEDAC	HEalth Database After Chernobyl
IAEO	Internationale Atomenergie Organisation
ICC	International Chernobyl Centre
IPEP	Institute of Power Engineering Problems
IQ	Intelligenz Quotient
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire, France
MRRC RAMS	Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences
NIINVZ	Weißrussische Forschungsinstitut für Erbkrankheiten
RCRM AMSU	Research Centre for Radiation Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine
RIHBT	Research Institute of Hematology and Blood Transfusion of Ministry of Health
SIP	Shelter Implementation Plan
UNSCEAR	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiations
URIN	Ukrainian Research Institute of Nutrition
URIOR	Ukrainian Research Institute of Oncology and Radiology of Academy of Medical Sciences of the Ukraine
VDEW	Verband der Elektrizitätswirtschaft – VDEW e.V.
WHO	World Health Organisation
WISC	Wechsler Intelligence Scale for Children ■

## Abréviations

AIEA	Agence Internationale de l'Énergie Atomique
BCR	Registre des cancers du Belarus
BelCMT	Centre biélorusse de technologie médicale, d'informatique et de gestion administrative sanitaire
BIPMC	Institut biélorusse pour la protection maternelle et infantile
CC	Chornobyl Centre for Nuclear Safety, Radioactive Waste and Radioecology, Kiev
CEI	Communauté des États Indépendants
EDF	Electricité de France
Etats du G7	groupe des sept pays les plus industrialisés du monde
EU	Union Européenne
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH, Germany
HEDAC	HEalth Database After Chernobyl
ICC	International Chernobyl Centre
IEG	Institut Européen des Génomutations
IFA	Initiative Franco-Allemande pour Tchernobyl
IPEP	Institut d'ingénierie énergétique
IRNU	Institut de recherche en nutrition
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire, France
ISTNA/CNAM	Institut scientifique et technique pour la nutrition et l'alimentation/Conservatoire national des arts et métiers
LLA	Leucémies lymphoblastiques aigües
LMA	Leucémies myéloïdes aigües
MRRC RAMS	Centre de recherches médicales radiologiques de l'Académie russe des Sciences Médicales
NIINVZ	Institut biélorusse des maladies héréditaires
IQ	Quotient intellectuel
RCRM AMSU	Centre de recherches pour la médecine des rayonnements de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine
RIHBT	Institut biélorusse de recherche en hématologie et transfusion sanguine
SIP	Shelter Implementation Plan
UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets ionisants
URIOR	Institut ukrainien de recherche en oncologie et radiologie de l'Académie des Sciences Médicales d'Ukraine
VDEW	German Electricity Association
WISC	Echelle d'intelligence pour enfants de Wechsler-Bellevue ■

## Abbreviations

ALL	Acute lymphoblastic leukemia
AML	Acute myeloid leukemia
BCR	Belarus cancer register
BelCMT	Belarusian Centre for Medical Technologies, Computer Systems, Administration and Management of Health
BIHD	Belarus Institute for Hereditary Diseases
BIPMC	Belarusian Institute for the Protection of Motherhood and Childhood
CC	Chornobyl Centre for Nuclear Safety, Radioactive Waste and Radioecology, Kiev
CIS	Commonwealth of Independent States
EDF	Electricité de France
EIG	European Institute of Genomutations
EU	European Union
FGI	French-German Initiative for Chernobyl
G7-Staaten	Group of the 7 largest industrialised nations
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH, Germany
HEDAC	HEalth Database After Chernobyl
IAEA	International Atom Energy Agency
ICC	International Chornobyl Centre
IPEP	Institute of Power Engineering Problems
IQ	Intelligence Quotient
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, France
ISTNA/CNAM	Scientific and Technical Institute of Nutrition and Alimentation/National College of Higher Technology for Training in the Application of Science to Industry
MRRC RAMS	Medical Radiological Research Centre of Russian Academy of Medical Sciences
NIINVZ	Institute of Hereditary Diseases
RCRM AMSU	Research Centre for Radiaton Medicine of Academy of Medical Sciences of the Ukraine
RIHBT	Research Institute of Hematology and Blood Transfusion of Ministry of Health
SIP	Shelter Implementation Plan
UNSCEAR	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiations
URIN	Ukrainian Research Institute of Nutrition
URIOR	Ukrainian Research Institute of Oncology and Radiology of Academy of Medical Sciences of the Ukraine
VDEW	German Electricity Association
WHO	World Health Organisation
WISC	Wechsler Intelligence Scale for Children ■

## Сокращения

БелЦМТ	Белорусский Центр Медицинских Технологий, Компьютерных Систем, Администрации и Менеджмента Здоровья
БНИИОМД	Белорусский Научно-исследовательский Институт по Охране Материнства и Детства
БРР	Белорусский раковый регистр
„Большая семёрка“	группа семи крупнейших индустриальных держав
EDF	Electricité de France, энергопроизводящая компания Франции
EU	Европейский Союз
GRS	Общество технической и ядерной безопасности мБХ, Германия
ГФИ	Германо-французская инициатива по Чернобылю
HEDAC	HEalth Database After Chernobyl
IEG	Европейский институт генных мутаций
ИПЭ	Институт Проблем Энергетики
IQ	Коэффициент умственного развития
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, France
ISTNA/CNAM	Научный и Технический Институт Питания и Пищи при Национальной Школе Искусств и Ремёсел
МАГАТЭ	Международное агенство атомной энергии
МРНЦ РАМН	Медицинский Радиологический Научный Центр Российской Академии Медицинских Наук
МЧЦ	Международный Чернобыльский Центр
НИИГПК	Государственное учреждение Научно-исследовательский Институт Гематологии и Переливания Крови Министерства Здравоохранения Республики Беларусь
НИИНВЗ	Научно-исследовательский Институт Наследственных и Врождённых Заболеваний
НКДАР	Научный Комитет ООН по Действию Атомной Радиации
НЦРМ АМНУ	Научный Центр Радиационной Медицины Академии Медицинских Наук Украины
ОЛЛ	Острый лимфолейкоз
ОМЛ	Острый миелоидный лейкоз
УИИП	Украинский Исследовательский Институт Питания
УНИИОП	Украинский Научно-исследовательский Институт Онкологии и Медицинской Радиологии Академии Медицинских Наук Украины
VDEW	Объединение энергопроизводителей Германии
WISC	Шкала интеллекта Векслера для детей
WHO	World Health Organisation
ЧЦ	Чернобыльский центр по проблемам ядерной безопасности, радиоактивных отходов и радиоэкологии ■

**Gesellschaft für Anlagen-  
und Reaktorsicherheit  
(GRS) mbH**

Schwertnergasse 1  
50667 Köln  
Tel.: +49 221 20 68-0  
Fax: +49 221 20 68-888

Forschungsinstitute  
85748 Garching b. München  
Tel.: +49 89 32004-0  
Fax: +49 89 32004-300

Kurfürstendamm 200  
10719 Berlin  
Tel.: +49 30 88589-0  
Fax: +49 30 88589-111

Theodor-Heuss-Straße 4  
38122 Braunschweig  
Tel.: +49 531 8012-0  
Fax: +49 531 8012-200

**[www.grs.de](http://www.grs.de)**

**INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE  
SURETE NUCLEAIRE (IRSN)**

B.P. 6  
F-92265 Fontenay-aux Roses Cedex  
Tel.: +33 1 5835-7304  
Fax: +33 1 5835-8509

**[www.irsn.fr](http://www.irsn.fr)**

**RISKAUDIT  
IRSN/GRS INTERNATIONAL**

40-44bis, boulevard Félix Faure  
92320 Châtillon  
France  
Tel.: +33 1 5558-3111/12  
Fax: +33 1 5558-3118

**RISKAUDIT IRSN/GRS**

ul. Pechotnaja 32-1  
123182 Moscow  
Russia  
Tel.: +7 495 221-1802  
Fax: +7 495 221-1803

**RISKAUDIT IRSN/GRS**

Prospekt Nauki, 47  
252058 Kiev  
Ukraine  
Tel.: +38 044 265-1084  
+38 044 265-1450  
Fax: +38 044 265-7152

**Chornobyl Center for Nuclear Safety,  
Radioactive Waste and Radioecology**

77th Gvardiiska Dyviziya str.7/1  
Slavutych 07100  
Ukraine  
Tel. +38 044 7923-016

**[www.icc.gov.ua](http://www.icc.gov.ua)**