

# LA GAZETTE NUCLEAIRE

Prix : 6 € • Abonnement (1 an) :  
France : 24 €  
Étranger : 30 €  
Soutien : à partir de 30 €

Publication du Groupement de  
Scientifiques pour l'Information  
sur l'Énergie Nucléaire  
(GSIEN)

50<sup>ème</sup> année  
INSS 0153-7431  
Trimestriel  
Avril 2026

# 309



## TCHERNOBYL

### EDITORIAL

Ce 10 mars 2026 lors du deuxième sommet mondial sur l'énergie nucléaire à Paris, alors que cette année est marquée par les 15<sup>ème</sup> et 40<sup>ème</sup> anniversaires des catastrophes de Fukushima et Tchernobyl et par le conflit en Iran et au Proche et Moyen Orient, le Président Macron a déclaré sans sourciller que le nucléaire est notamment source d'indépendance, de compétitivité et de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et constitue un vrai secteur d'avenir.

Lutte contre le changement climatique et dépendance aux énergies fossiles ont « bon dos ».

Source d'indépendance : comment ne pas rappeler que si la France et l'Europe ont très peu de ressources pétrolières et gazières (le combustible étant donc le critère retenu pour affirmer), elles n'ont pas plus de ressources d'uranium et resteront dépendantes de divers pays. Contrairement à d'autres sources comme le solaire, l'éolien, la géothermie, etc. ...

Source de compétitivité : les faits (déclives budgétaires des projets passés) et les perspectives et risques de hausse des coûts des futurs

projets (réacteurs, installations connexes, opérations de gestion des déchets radioactifs et démantèlement des installations en fin de vie...), devraient pour le moins nous interroger. Cela d'autant plus que le prix du kWh d'origine renouvelable devient d'ores et déjà équivalent, voire inférieur, à celui du kWh d'origine nucléaire et que le coût des moyens de stockage baisse significativement.



A l'occasion de ce 40<sup>ème</sup> « anniversaire de la catastrophe de Tchernobyl », devoir de mémoire oblige, il paraissait inimaginable de ne pas revenir sur cet évènement et d'y consacrer une Gazette Nucléaire.

Mais au-delà du devoir de mémoire, il n'en demeure pas moins que, suite aux retombées radioactives du nuage soi-disant arrêté aux frontières (selon les dires des Autorités de l'époque), des campagnes de suivi des conséquences environnementales et sanitaires sont menées par diverses organisations, comme par exemple :

### SOMMAIRE

#### Éditorial

40 ans après Tchernobyl (Belrad)	2
Les anges de Tchernobyl (Y. Lenoir)	6
Malformations congénitales (ETB)	8
Arythmie cardiaque (Jourdain)	9
Arythmie cardiaque (Goncharova)	10
Le bilan humain	12
Mutations génétiques (liquidateurs)	13
L'accident	
Résumé Gazettes précédentes	14
Transitoire accidentel	15
Le Belarus s'adresse à l'ONU	19
Le nuage	19
Cartes de contamination	20
Paramètres du réacteur (INSAG-1)	22
Les sarcophages	24
Quelques photos	26
Livre d'Yves Lenoir à paraître	27

Image du titre : Mykhailo Palinchak

[www.gazettenucleaire.org](http://www.gazettenucleaire.org)

Email :

[contact@gazettenucleaire.org](mailto:contact@gazettenucleaire.org)

Abonnement, courrier, soutien :

GSIEN - La Gazette Nucléaire

9 Avenue du Parana

BP 70412

91940 Les Ulis – Courtaboeuf

- la campagne de prélèvements de champignons organisée par l'[ACRO](#) l'an dernier.
- ou le colloque organisé par l'association « Enfants de Tchernobyl Belarus » le 25 avril à Paris et auquel participera le

GSIEN. Renseignements à venir sur le site Internet [Enfants de Tchernobyl Belarus](#).

Bonne lecture.

Marc DENIS – Président  
Monique SENE – Présidente honoraire

*Photo éditorial (Belarus, 2009)*  
[historycollection.com](http://historycollection.com)

\*\*\*



## 40 ANS APRÈS TCHERNOBYL Radiations, êtes-vous toujours là ?

I. Turkovsky, I. Khromova, S. Runtsevich - Institut de radioprotection « Belrad ».  
Laboratoire de surveillance des rayonnements, Minsk, Octobre 2025

**On peut lire sur Internet que la demi-vie du césium-137 rejeté par la centrale nucléaire de Tchernobyl est terminée et que le danger est écarté. Cependant, il semble plus prudent de chercher à comprendre si le risque persiste aujourd'hui et, le cas échéant, d'apprendre à l'éviter.**

Extrait de l'analyse d'E. K. Nilova, chercheuse principale au « Centre de sûreté nucléaire et radiologique » de Minsk :

« La plus grande catastrophe nucléaire s'est produite au siècle dernier. L'accident de la centrale nucléaire de Tchernobyl a eu lieu en 1986. Il s'agit de l'événement nucléaire le plus grave sur l'échelle internationale des incidents nucléaires (niveau 7).

Les conséquences de l'accident ont touché de nombreux pays européens à des degrés divers. L'Ukraine, le Bélarus et la Russie ont été les plus durement frappés. De plus, la

gravité relative des conséquences de l'accident pour la République du Bélarus s'est avérée nettement supérieure à celle des pays voisins. C'est pourquoi la gestion des conséquences de Tchernobyl est devenue une priorité nationale pour le Bélarus.

Bien que la première période de demi-vie des principaux radionucléides de "Tchernobyl" (Cs-137 et Sr-90) soit terminée, l'information du public sur la situation radiologique actuelle dans les territoires contaminés demeure essentielle compte tenu de l'exposition aux radiations après Tchernobyl ».



Tranche n° 4 de la centrale de Tchernobyl, 1986

## Bref rappel de l'histoire

**L'accident survenu à la centrale nucléaire de Tchernobyl le 26 avril 1986 est, à juste titre, considéré comme l'une des plus grandes catastrophes d'origine humaine. Deux explosions et l'incendie qui s'en est suivi ont entraîné le rejet d'au moins 200 types différents de radionucléides dans l'atmosphère. La pollution a été d'envergure planétaire. Le césium-137 à lui seul a contaminé plus de vingt pays européens.**

Il faut tout d'abord commencer par parler du césium-137. Cet isotope du césium reste, avec le strontium-90 et l'américium-241, l'un des radionucléides les plus dangereux pour l'homme. Environ 35 % du césium-137 rejeté s'est déposé au Bélarus. De ce fait, 3 678 localités ont été recensées en zone contaminée ; 479 d'entre elles ont été détruites. Près de 200 000 personnes ont quitté les territoires touchés ou ont été relogées.

Les régions de Gomel, Brest et Moguilev, au Bélarus, ont été les plus touchées.

### Comment le césium-137 pénètre-t-il dans notre organisme ?

Le césium-137 (radiocésium) est un isotope radioactif du césium, c'est-à-dire un type de césium caractérisé par une instabilité nucléaire et une tendance à la désintégration, tout en émettant des rayonnements bêta et gamma dangereux.

Tout le césium-137 présent sur Terre est d'origine humaine. Le césium-137 rejeté par la centrale nucléaire de Tchernobyl se trouve désormais dans le sol à une profondeur suffisante pour être absorbé par les plantes et les champignons (y compris ceux que nous consommons).

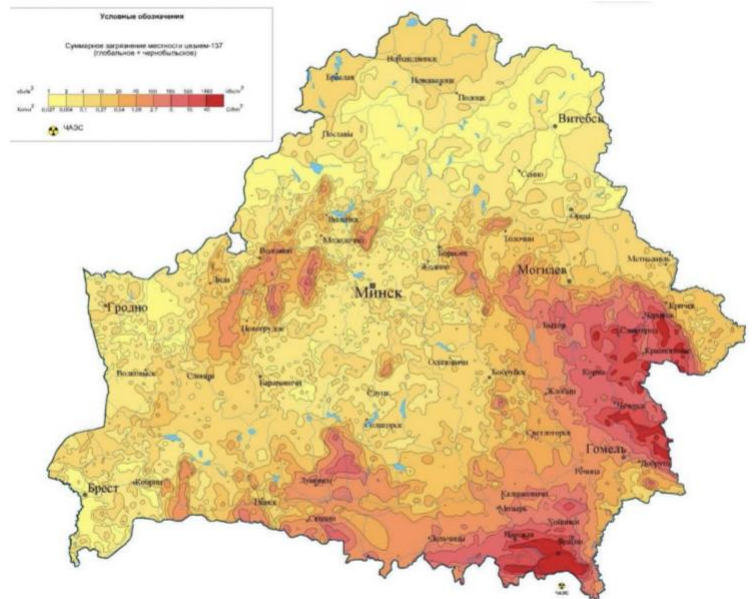
Il existe des voies plus complexes par lesquelles le césium-137 pénètre dans le corps humain. Les animaux sauvages dont nous consommons la viande, ou les vaches dont nous buvons le lait, peuvent servir d'intermédiaires entre les plantes contaminées et l'homme.

### Pourquoi est-ce si dangereux ?

Le césium-137, en pénétrant dans le corps humain, remplace le potassium, nécessaire au système cardiovasculaire, et s'accumule dans les tissus mous (principalement dans les muscles et le foie). Parallèlement, la désintégration radioactive se poursuit, entraînant une exposition interne de l'organisme.

Les effets les plus courants du césium-137 sur la santé humaine sont les maladies cardiaques (dystonie neurovasculaire, tachycardie, arythmie, signes avant-coureurs d'infarctus et d'AVC), ainsi que les maladies du foie et du système digestif. Il convient également de mentionner une baisse générale de l'immunité.

Tout ceci est aggravé par le fait que la demi-vie biologique du césium-137 est d'environ 70 jours (la demi-vie biologique correspond au temps nécessaire pour que sa concentration dans le corps humain diminue de moitié



Carte de la contamination radioactive par le césium-137 du territoire de la République du Belarus après la catastrophe de Tchernobyl

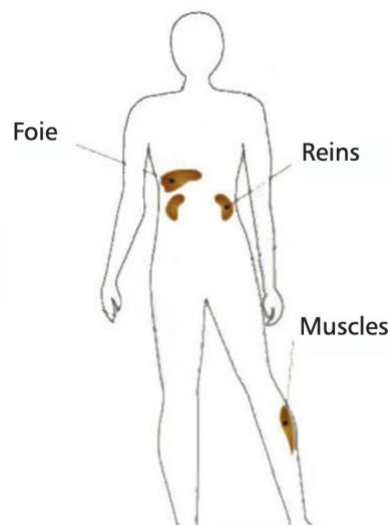
après sa concentration maximale). Ainsi, en cas de consommation régulière de produits contaminés, le césium est présent de façon quasi constante dans l'organisme.

### La demi-vie du césium-137 est terminée. Tout va bien maintenant ?

Nombre d'entre nous ont probablement poussé un soupir de soulagement en apprenant en 2016 que la demi-vie du césium était désormais écoulée (un peu plus de 30 ans). Mais qu'est-ce que cela signifie concrètement ? En termes

simples, la quantité de césium-137 provenant de Tchernobyl a diminué de moitié. Cela signifie-t-il que la contamination radioactive a atteint un niveau acceptable ? Nous pouvons projeter pour l'avenir que les données recueillies par l'Institut Belrad indiquent clairement qu'il est toujours dangereux de consommer des denrées alimentaires provenant de zones contaminées.

Suffira-t-il alors d'attendre encore trente ans pour enfin repeupler les zones inhabitées et se promener sans crainte dans les forêts de Polésie ? Malheureusement, la réponse est encore « non ». En effet, la décroissance radioactive est exponentielle et non linéaire : tous les trente ans, seule la moitié de la quantité de césium restante après les trente années précédentes disparaît.



Points d'accumulation du césium-137 dans le corps humain

(...)

Par conséquent, un niveau de contamination au césium véritablement sûr ne sera atteint qu'après au moins 10 demi-vies, soit en 2286.

### Quels niveaux sont considérés comme sans danger ?

Concernant la contamination des denrées alimentaires par les radionucléides de césium, nous nous basons sur le critère MAC (Concentration Maximale Acceptable) ou RDU – la norme de référence en Biélorussie élaborée par l'Institut des sciences du sol et de l'agrochimie de l'élevage et l'Institut de recherche en radiologie du ministère des Situations d'urgence (la dernière édition a été publiée en 1999). Les niveaux acceptables varient selon les aliments, car les calculs tiennent compte du régime alimentaire moyen des Biélorusses et de la proportion de chaque type d'aliment qui le compose.

### Quelques nuances à apporter

Il est important de comprendre que le régime alimentaire réel d'une personne ou d'une famille peut différer considérablement du régime moyen et que, dans de nombreux cas, la consommation de produits ne dépassant même pas la limite de dose radiologique (RDU) peut entraîner une accumulation significative de radionucléides dans l'organisme.

Par exemple, le niveau acceptable d'activité du césium-137 dans le lait de vache est de 100 Bq/l (becquerels par litre, ce qui correspond à « 100 désintégrations radioactives par seconde dans un litre de lait »). Pour la viande de gibier, ce chiffre est de 500 Bq/kg, car on estime que les familles rurales consomment en moyenne plus de lait que de gibier.

Supposons toutefois que, dans la famille du chasseur, la viande soit consommée aussi fréquemment que le lait. Supposons également qu'un échantillon de viande présente une activité de 480 Bq/kg. Cet échantillon ne dépasse pas la limite de l'unité de dose résiduelle (UDR) de référence. Cependant, un lait d'activité similaire serait considéré comme impropre à la consommation et dépasserait de plusieurs fois la norme établie.

Sachant que le césium-137 a tendance à s'accumuler dans l'organisme, on comprend que la consommation régulière de ce type de viande peut entraîner une

augmentation notable de l'exposition interne aux radiations.

Souvent, les enfants de chasseurs dont l'activité est mesurée à l'aide d'un Spectromètre de rayonnement humain (WBC pour Whole body counter) présentent des résultats nettement supérieurs aux seuils de sécurité, et ce, année après année. Il existe une autre catégorie de personnes mesurées : des enfants dont les parents affirment qu'ils n'ont pas consommé de produits contaminés, mais il s'avère finalement... qu'ils buvaient régulièrement du lait. Cependant ils sont de moins en moins nombreux, car les jeunes quittent les villages pour les villes, tandis que les personnes âgées n'ont ni les moyens ni la force d'élever une vache.

#	Nom des produits	Bq/kg-l
1	Eau de table	10
2	Lait et produits laitiers	100
3	Lait condensé et concentré	200
4	Fromage blanc et produits caillés	50
5	Fromage présurés et industriels	50
6	Beurre laitier	100
7.1	Bœuf, mouton et viandes fumées	500
7.2	Porc, volailles et leurs sous-produits	180
8	Pommes de terre	80
9	Pain et viennoiseries	40
10	Farine, céréales, sucre	60
11	Huiles végétales	40
12	Gras animal et margarine	100
13	Légumes et tubercules	100
14	fruits	40
15	Baies du jardin	70
16	Conserves de végétaux, fruits et baies	74
17	Baies sauvages et leurs conserves	185
18	Champignons frais	370
19	Champignons secs	2 500
20	Aliments prêts pour bébés	37
21	Autres aliments	370

Extrait de la Concentration maximale admissible de césium-137 dans les denrées et l'eau (MAC-99, ou RDU-99 - rus.)

### Quelle est la situation aujourd'hui dans les territoires « pollués » ?

#### Mesures

L'Institut Belrad dispose d'un Laboratoire de surveillance de la radioactivité (LRM) dont la principale fonction est de mesurer la teneur en césium-137 dans les aliments. Le LRM comprend un Laboratoire fixe effectuant les mesures dans les locaux de l'Institut, et un Laboratoire mobile installé dans un minibus qui analyse les denrées alimentaires lors des visites régulières des techniciens de laboratoire dans les zones contaminées.

Cependant, la source d'information la plus importante et la plus impressionnante pour le LRM provient du réseau de « Centres locaux de contrôle de la radioactivité » (CLCR - en russe : CPRC) qu'il a mis en place. En 2025, 13 centres de ce type étaient opérationnels : 9 dans la région de

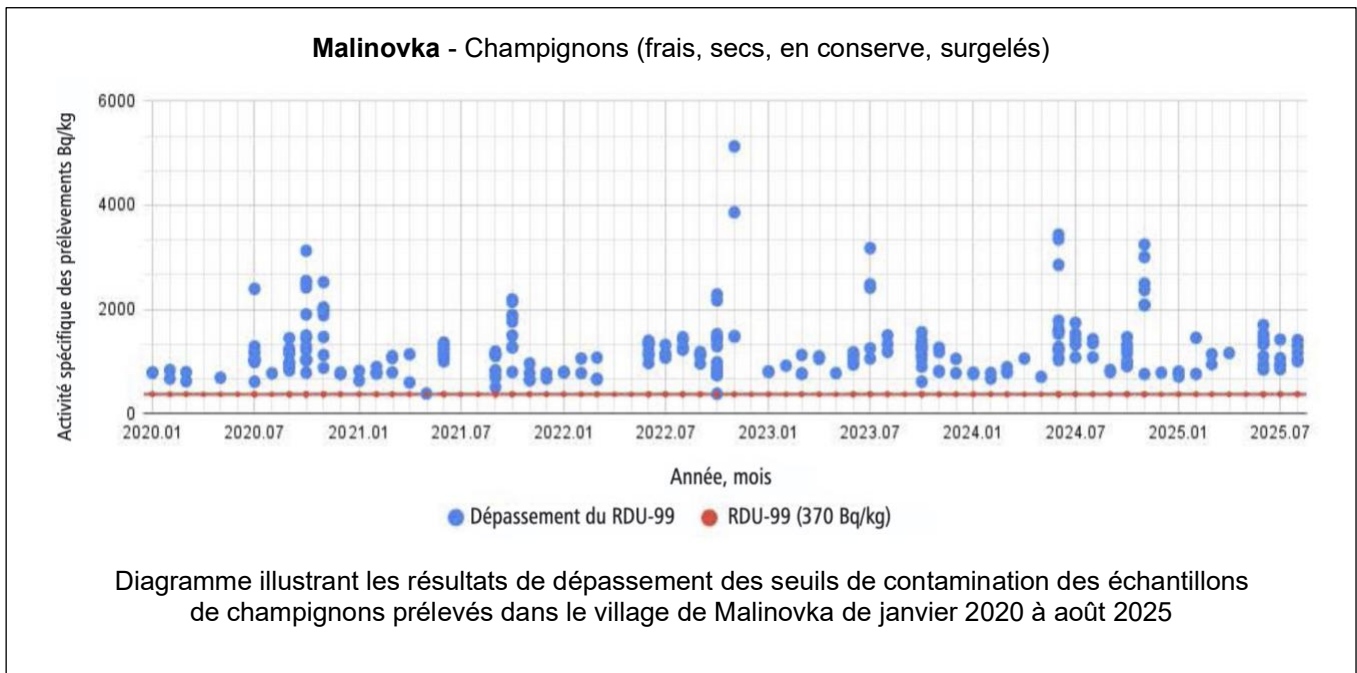
Gomel, 2 dans la région de Brest, 1 dans la région de Moguilev et 1 dans la région de Minsk.

Depuis leur création, les stations publiques de surveillance de la radioactivité ainsi que les laboratoires fixes et mobiles de l'Institut ont réalisé plus de 370 000 mesures de césium-137 dans des échantillons alimentaires.

Les radiométristes des CLCR transmettent chaque mois à l'Institut des rapports sur les résultats des analyses d'échantillons alimentaires prélevés auprès des habitants. Cela permet de suivre l'évolution de chaque produit alimentaire sur toute la période des mesures. Les produits les plus problématiques ont été choisis comme exemples : champignons, baies sauvages, gibier et lait.

Cette évolution est clairement illustrée par un diagramme (ci-après, à titre d'illustration, un extrait de diagramme montrant les résultats des mesures effectuées sur des échantillons de champignons dans le village de Malinovka,

district de Loevsky, région de Gomel, de janvier 2020 à août 2025, dépassant le seuil RDU-99).  
(...)



### Données

L'ensemble des données recueillies par les CLCR au cours des cinq dernières années nous permet de tirer les conclusions suivantes :

- Les CLCR ont établi la liste la plus exhaustive de produits dont l'activité spécifique médiane, sur l'ensemble de la période de mesure, a dépassé le seuil RDU-99 dans les villages de **Valavsk**, **Rosa Luxemburg** (district d'Ielsky), **Polesye** (district de Chechersky) et **Malinovka** (district de Lövski), tous situés dans la région de Gomel (région la plus touchée par Tchernobyl).

- Les localités suivantes présentent les valeurs les plus faibles pour cet indicateur : **Svensk** (district de Slavgorod, région de Moguilev), **Dyatlovichi** (district de Luninetsky, région de Brest), **Kozeluzhye** (district de Khoyniki, région de Gomel), **Zelenochi** (district de Kalinkovichi, région de Gomel) et **Krasnoye** (district de Bragin, région de Gomel).

- Les produits dont l'activité spécifique médiane a dépassé la valeur de référence (RDU-99) sur l'ensemble de la période de mesure étaient les **champignons séchés**, les **baies fraîches et séchées**.

- Comme prévu, les mois de pointe correspondent à l'automne, saison la plus riche en produits forestiers.

- Au fil du temps, les **champignons frais et séchés** se sont avérés être parmi les produits les plus « susceptibles » d'augmenter leur activité spécifique médiane annuelle.

En moyenne, on observe **une tendance à la baisse** de l'activité spécifique du césium-137 dans les produits alimentaires, ce qui explique probablement la diminution de l'intensité du rayonnement radioactif, conformément à la loi de radioactivité mentionnée précédemment. Cependant, dans certaines zones habitées, comme le village de Dzerzhinsk (district de Lelchitsy, région de Gomel), le village de Malinovka (district de Loevsky, région de Gomel) et le village de Dyatlovichi (district de



Localisation des CLCR sur le territoire du Belarus

Luninetsky, région de Brest), aucune tendance à la baisse de l'activité spécifique médiane n'est constatée d'une année sur l'autre. Ceci pourrait être dû à des variations de la productivité forestière d'une année sur l'autre, ou à un relâchement de la vigilance du public et à l'expansion des zones de cueillette de champignons et de baies dans la région, zones qui ne sont pas entièrement sûres pour cette activité.

Les échantillons présentant des valeurs record d'activité spécifique sont présentés dans le tableau page suivante.

### En résumé

- Les années ayant enregistré le plus grand nombre de produits « record » au Centre central de transformation et de reproduction de la région de Gomel ont été 2014, 2016 et 2017 ; 2014 dans les régions de Brest et de Minsk ; et 2019 dans la région de Moguilev.

• Parmi les échantillons de champignons frais, l'activité spécifique la plus élevée a été enregistrée à **Valavsk**, **Polesye** et **Krasnoye** ; pour les champignons séchés, à **Dyatlovitch** et **Otverzhichi** (notez les quantités colossales !) ; pour les baies fraîches, à **Valavsk** et **Rosa Luxemburg** ; pour les baies séchées, à nouveau à **Valavsk** et **Otverzhichi** ; pour le gibier, à **Rosa Luxemburg** et **Krasnoye** ; et pour le lait, à **Sivitsa**.

• Ainsi, le plus grand nombre d'enregistrements se trouve dans le CLCR du district de Yelsky, dans la région de Gomel, et celui du district de Stolin, dans la région de Brest, non loin derrière.

(...)

Des records et des dépassements du seuil RDU-99 ont été observés non seulement lors de la création des CLCR, mais aussi récemment, jusqu'à mi-2025. Cela semble être la réponse la plus claire à la question de savoir si nous pouvons "nous relâcher" et nous considérer comme en sécurité simplement parce que la première demi-vie du césium-137 est écoulée.

Parallèlement, la tendance générale à la baisse est tout à fait attendue et naturelle (rappelons une fois de plus la loi de la décroissance radioactive) et est confirmée par les données obtenues par les radiométristes.

Il convient également de noter que certaines zones habitées figurent dans notre liste de références dans plusieurs catégories, ce qui exige, à tout le moins, une surveillance accrue et un suivi radiométrique continu. [Belrad, Octobre 2025 ([lien ETB](#))]

CLCR	CHAMPIGNONS FRAIS	CHAMPIGNONS SECS	BAIES FRAÎCHES	BAIES SÉCHES	VIANDE SAUVAGE	LAIT
VALAVSK	28888 10.2017	11327 12.2017	7387 08.2022	11217 02.2020	8636 04.2021	229 03.2014
DZERZHINSK	518 10.2019	8044 03.2022	472 03.2023	7704 04.2023	-	107 12.2015
DYATLOVICH	10230 10.2014	325703 10.2010	1090 04.2017	4229 04.2014	133 12.2021	128 07.2010
ZELENOCHI	82 07.2025	-	122 01.2025	-	-	-
KOZELUZHYE	810 12.2022	1460 11.2022	-	-	-	23 12.2023
KRASNOYE	20108 11.2019	17376 10.2013	797 03.2016	-	19916 04.2014	95 06.2014
MALINOVKA	9820 09.2017	11491 09.2017	1712 08.2023	-	3910 10.2014	157 05.2016
OTVERZHICHI	848 09.2021	260000 12.2019	331 11.2017	15567 03.2016	60 03.2018	54 05.2014
POLESYE	23365 07.2018	29866 11.2016	1983 07.2016	4859 11.2011	13167 02.2019	87 07.2011
ROSA LUXEMBURG	12800 10.2014	17600 02.2016	5637 07.2014	5366 01.2017	24899 07.2014	104 08.2017
SVENSK	949 09.2021	5149 11.2019	864 08.2023	293 01.2019	2266 01.2018	213 01.2020
SIVITSA	11202 08.2019	15842 09.2014	1204 07.2013	914 02.2014	12933 02.2016	3438 05.2011
CHECHERSK	3717 11.2022	45760 10.2020	676 12.2020	-	-	-

Tableau des teneurs maximum en Cs-137 parmi les échantillons mesurés, Bq/kg

\*\*\*

## Les « anges » de Tchernobyl

(Extraits)

Yves Lenoir, Enfants de Tchernobyl Belarus (ETB)  
Février-Mars 2022



“Rieux – C'est à peine croyable, mais il semble bien que ce soit la peste”  
Albert Camus, La Peste

“Les gens sont toujours lents à croire au fléau. Parce que les gens les nient, les fléaux s'étendent”  
Orhan Pamuk, auteur de Les nuits de la peste

### Résumé introductif

**Les rapports internationaux sur les conséquences sanitaires de l'accident de Tchernobyl nient la plupart des relations de cause à effet que l'examen objectif des statistiques impose. Finalement, à part 50 cas mortels de syndrome aigu des radiations et quelques milliers de cancers de la thyroïde dans la population infantile du Belarus et de l'Ukraine, rien ne saurait justifier d'attribuer aux retombées radioactives de l'accident la spectaculaire dégradation de l'état de santé des populations vivant ou ayant longtemps séjourné dans les régions les plus contaminées.**

**Les conséquences les plus niées, même pas évoquées, sinon dans des compilations non reconnues car non conformes aux conclusions officielles, des séquelles de l'accident concernent tout ce qui touche à la natalité. Aucune statistique de ce domaine n'est retenue dans les rapports qui font « autorité », ceux de l'UNSCEAR, de la CIPR, de l'OMS et dans leurs reprises par l'AIEA, l'OCDE et autres organismes liés de près ou de loin à l'industrie atomique et à l'exposition de la population aux radiations, c'est-à-dire à ce qu'on nomme « protection radiologique ». Or des statistiques détaillées pour chaque pays sur la natalité, les taux de mortalité infantile,**

les morts fœtales et les avortements thérapeutiques sont disponibles sur internet, numérisées, et facilement exploitables transportées par copier-coller dans des tableurs.

Nous avons collecté les données d'une vingtaine de pays, touchés ou non par les retombées de Tchernobyl et/ou ayant envoyé, ou non, des liquidateurs sur le site de l'accident et dans les zones à décontaminer. Après avoir fait la part des choses, c'est-à-dire avoir caractérisé les anomalies sur les courbes historiques des indicateurs, pondérées par les chiffres de la population et de la natalité, puis évalué l'ordre



de grandeur des relations de cause à effet dans les différents cas de figure chiffrés par les données de ces vingt pays, nous en avons retenu dix-sept, dont deux « de contrôle » pour n'avoir à l'évidence pas subi de conséquences détectables dans le domaine de la reproduction humaine.

**Par « anges », nous entendons les fœtus détruits lors d'avortements thérapeutiques (dûment enregistrés) et les morts fœtales spontanées. Par « quasi anges », tous les petits êtres décédés avant d'avoir atteint l'âge d'un an, ceux qui entrent dans la catégorie « mortalité infantile ».** Le décompte ne porte bien entendu que sur les anomalies révélées par l'allure des courbes.

La liste des 17 pays et la synthèse des résultats bruts les concernant se trouve en [page 13](#) [de l'article complet].

**Les totaux de ces résultats tiennent en trois chiffres :**

- nombre de « quasi anges » : 329 000 ;
- nombre d'« anges spontanés » par mort fœtale : 317 000 ;
- nombre d'« anges » produit d'un avortement thérapeutique : 13 931 000.

Il faut garder à l'esprit, comme les courbes le montrent, que la durée des anomalies peut atteindre la vingtaine d'années et que, au total, les pays sélectionnés regroupent une population de 293,5 millions d'habitants, et ont enregistré 85,7 millions de naissances viables durant la phase historique des anomalies, laquelle diffère d'un pays à l'autre en fonction de ses rapports avec Tchernobyl.

Cette petite étude mesure l'étendue des conséquences ignorées de la crise radiologique majeure résultant d'une catastrophe atomique quasi maximale, l'équivalent d'une guerre atomique tactique où quelques centaines d'armes dites « de théâtre » auraient explosé à très basse altitude, voire au sol.

(...)

#### **Quelques éléments historiques et contextuels**

Tchernobyl a imposé d'importants mouvements de population, dont les décisions ont toutes été prises avec retard. Par exemple, **l'évacuation de la ville de Pripyat, située à 2 km au Nord de la centrale alors que le vent soufflait du Sud au moment de l'accident, n'a eu lieu que plus de 36 heures après l'explosion alors que le niveau de la radiation externe dans la cité approchait la limite de 1 Sv** pour l'engagement des troupes dans un conflit atomique. Les notes de la cellule du KGB de Tchernobyl mentionnent 137 cas de syndrome aigu des radiations, dont une cinquantaine chez des enfants, dans la population de la ville. Le syndrome aigu des radiations se manifeste après avoir subi une dose supérieure à 2 Sv (la dose mortelle à brève échéance est de 6 Sv). Des témoignages recueillis par l'américain Glen Alan Cheney au début des années 1990 parmi les évacués de Pripyat relogés à Kiev suggèrent qu'il y eut d'autres cas de syndrome aigu des radiations, mais encore plus du mal chronique des radiations, parmi les habitants partis par

leurs propres moyens, c'est-à-dire dans leur voiture particulière car le nombre de bus envoyés pour l'évacuation de la ville était insuffisant. **Les évacuations des villages situés dans ce qui deviendra la « zone d'exclusion » se sont déroulées après le 1<sup>er</sup> mai, alors que la plupart des retombées radioactives, en grande partie déclenchées par les moyens aéroportés de l'aviation militaire soviétique, avaient déjà eu lieu.**

**Environ 160 000 personnes ont été évacuées durant cette première vague.** A leur irradiation externe on doit ajouter l'irradiation interne provoquée par l'inhalation de gaz et particules radioactives et l'ingestion de nourriture contaminée. **On a assez de témoignages sur l'absence totale de mesures de prévention (afin de ne pas provoquer de panique) pour affirmer qu'en ce printemps de 1986, tout ce que la nature et les potagers familiaux commençaient à offrir a été consommé.**

Dans le même temps, des dizaines, puis des centaines de milliers de « liquidateurs » provenant de toute l'Union<sup>1</sup> ont afflué sur le site de la centrale et dans les zones à décontaminer. Parmi eux une certaine proportion de femmes. Tous sont ensuite retournés dans leurs foyers. Celles et ceux qui n'étaient pas malades, ou pas encore malades, ont cherché à avoir des enfants, et beaucoup en ont eu.

**Trois ans plus tard, en mars 1989, poussés dans leurs retranchements par les articles de presse montrant la flambée des dégâts sanitaires dans le cheptel et commençant à se faire sentir dans la population, surtout chez les enfants, les autorités soviétiques publièrent les cartes des retombées sur tout le territoire de l'Union, puis se résolurent à organiser un nouveau train d'évacuations portant sur 250 000 habitants de régions très contaminées.**

Ainsi, plus d'un million de personnes ayant été tout particulièrement exposées aux retombées radioactives de l'accident et/ou ayant participé à la prétendue « liquidation » de ses conséquences se sont dispersées et ont été relogées parfois très loin de leur raïon [district] d'origine.

(...)

**Les pathologies développées par les liquidateurs et les habitants de Pripyat les plus exposés traduisent clairement une contamination massive multiforme par plusieurs radionucléides. La dosimétrie étant défailante, aucune des victimes (sauf celles de maladies thyroïdiennes, si spécifiques qu'impossibles à ne pas relier avec l'Iode-131) n'a été officiellement reconnue comme blessée par les radiations** (voir les rapports de l'UNSCEAR et l'OMS publiés entre 2005 et 2008).

[Article complet sur le site d'[ETB](#)]

<sup>1</sup> Données indicatives. Ukraine : 360 000 ; Russie : 250 000 ; Belarus : 130 000 ; Kazakhstan : 32 000 ; Lettonie : > 6 500 ; Lituanie : > 7 000 ; Arménie : 3 000. Il manque plusieurs dizaines de milliers à ce décompte. Par ailleurs un certain flou affecte l'effectif des soldats, pour la plupart très jeunes ou réservistes (les meilleures troupes étant alors déployées en

Afghanistan), envoyés sur le site entre mai et juillet 1986, ceux qui ont été les plus exposés : le chiffre de 350 000 a été avancé ; l'annexe D rapport 2008 de l'UNSCEAR retient le chiffre de 240 000. Les doses reçues par les soldats sont couvertes par le secret.

## Résumé des données collectées par le Ministère de la santé biélorusse et commentaires d'Yves Lenoir sur les malformations congénitales

(Extraits du Bulletin ETB, 18 mars 2026).

« **Le message des organismes internationaux dans l'orbite de l'ONU sur le sujet est sans ambiguïté : la radioactivité de Tchernobyl n'est pas la cause du doublement général des malformations au Belarus depuis 1986.** Ce que résume l'avant-dernier § de la Fact Sheet 303 de 6 pages (« pense bête » en anglais) que l'OMS a publiée en avril 2006 :

" **Effets sur la reproduction, l'hérédité et la santé des enfants** Étant donné les faibles doses de radiation reçues par la plupart des personnes exposées à l'accident de Tchernobyl, aucun effet sur la fertilité, le nombre de mort-nés, les résultats indésirables de la grossesse ou les complications de l'accouchement n'a été démontré ni ne devrait l'être. **Une augmentation modeste mais régulière des malformations congénitales signalées dans les zones contaminées et non contaminées du Belarus semble liée à l'amélioration des rapports et non à l'exposition aux rayonnements.**"

**La dernière phrase est une insulte au travail du service biélorusse créé en 1951, responsable du registre national des malformations congénitales, dirigé par le Pr G. Lazjuk.** Ci-après le tableau résumant l'influence des migrations intérieures après Tchernobyl sur la répartition des malformations congénitales dans les deux parties du territoire, celle contaminée et celle exempte de retombées radioactives importantes. Les commentaires éclairent le processus de « moyennisation » des augmentations.

### Commentaires :

- avant la grande évacuation de 1989, le taux de malformations a particulièrement augmenté dans les régions les plus contaminées, et relativement peu dans les moins touchées ;
- après cette seconde vague d'évacuations, le brassage des populations s'est traduit par un afflux de couples désirant avoir des enfants dans les régions les moins touchées, où ils trouvaient un refuge. Portant en eux, inscrite dans leur organisme, la marque de Tchernobyl, ils ont contribué à moyenniser la

Districts	1981–1986	1987–1988	1990–2004
A. Heavily contaminated	4.08	7.82	7.88**
B. Less contaminated	4.36	4.99*	8.00**

\* $p < 0.05$ , \*A compared to B (1987–1988); \*\* $p < 0.05$ , 1981–1986 compared with 1990–2004.

Incidence des malformations congénitales officiellement enregistrées (pour 1 000 naissances + fœtus) dans 17 districts fortement contaminés et 30 districts moins contaminés du Bélarus (Rapport national biélorusse, 2006)

tendance de la courbe nationale du taux de malformations congénitales... Les personnes âgées sont restées dans ces régions, où le taux de natalité a globalement baissé ;

- **ce phénomène de vases communicants, déplaçant nombre de naissances d'enfants atteints de malformations congénitales dans des régions « propres » a été exploité par les instances internationales et les « experts » des organismes officiels de « protection radiologique » pour affirmer que le doublement des malformations congénitales étant sensiblement le même partout dans le pays, on ne devait pas le relier à l'accident de Tchernobyl !**

Ou comment protéger scientifiquement l'aura de l'énergie atomique après une catastrophe radiologique majeure.

**La science s'en trouve pervertie... et l'industrie atomique confortée par l'innocuité « prouvée » des catastrophes qu'elle sait produire ».**

[[ETB, 18/03/22](#)]



Photo Mykhailo Palinchak

# L'exposition aux rayonnements ionisants est-elle associée à l'arythmie cardiaque infantile dans les territoires russes contaminés par les retombées de Tchernobyl ?

## Une étude transversale basée sur la population

(Résumé et Tableaux 2 &amp; 3)

Jourdain et al. – BMJ, 2018

### Objectif

Étudier les arythmies cardiaques chez les enfants et l'exposition chronique au césium 137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) résultant de l'accident de Tchernobyl.

### Conception

Étude transversale prospective utilisant un modèle exposé/non exposé, menée dans la région de Briansk de mai 2009 à mai 2013 sur des enfants sélectionnés en fonction des dépôts de  $^{137}\text{Cs}$  dans le sol : territoires témoins ( $[^{137}\text{Cs}] < 37$  kBq par mètre carré, où les enfants étaient considérés comme non exposés) et territoires contaminés ( $[^{137}\text{Cs}] > 555$  kBq par mètre carré, où les enfants étaient considérés comme exposés).

### Cadre

Territoires russes touchés par les retombées de Tchernobyl (région de Briansk).

### Participants

Cette étude transversale a porté sur 18 152 enfants âgés de 2 à 18 ans et vivant dans la région de Briansk (Russie).

### Principaux critères d'évaluation

Tous les enfants ont subi trois examens médicaux (ECG, échocardiographie et mesure de l'activité du  $^{137}\text{Cs}$  dans l'ensemble du corps) et certains d'entre eux ont bénéficié d'une surveillance Holter de 24 heures et d'analyses sanguines.

### Résultats

Une arythmie cardiaque a été diagnostiquée chez 1 172 enfants vivant dans des territoires contaminés et chez 1 354 enfants vivant dans des territoires témoins. La prévalence brute estimée à 13,3 % dans les territoires contaminés était significativement inférieure à celle observée dans les territoires témoins, où elle était de 15,2 % sur la période 2009-2013 ( $P < 0,001$ ). En considérant la charge corporelle totale en  $^{137}\text{Cs}$  comme exposition, une arythmie cardiaque a été constatée chez 449 enfants contaminés et 2 077 enfants non contaminés, ce qui correspond à une prévalence brute estimée de 14,5 % et 14,2 %, respectivement, sans différence significative ( $P = 0,74$ ). Nous avons également étudié l'association entre le territoire, l'exposition au  $^{137}\text{Cs}$  et l'arythmie cardiaque : le TC [Taux de corrélation - « odds ratio ou « OR »] ajusté n'était pas significatif (0,90 avec un IC à 95 % de 0,81 à 1,00 ;  $P = 0,06$ ) pour le territoire.

Pour la charge corporelle totale en  $^{137}\text{Cs}$ , les TCs proches de 1 n'ont pas atteint une signification statistique ( $P$  pour la tendance = 0,97).

### Conclusion

Cette étude n'observe pas d'association entre l'arythmie cardiaque et les niveaux de dépôt de  $^{137}\text{Cs}$  dans la région de Briansk exposée aux retombées de Tchernobyl. L'augmentation suspectée de l'arythmie cardiaque chez les enfants exposés aux retombées de Tchernobyl n'est pas confirmée.

[Jourdain et al. – BMJ, 2018 (article complet [lien ETB](#))]

**Table 2** Univariate analysis of associated factors related to cardiac arrhythmia

Associated factors	OR	(95% CI)	P values
<b>Sex</b>			
Male	1	–	
Female	<b>0.66</b>	(0.61 to 0.72)	<0.01
<b>Age (years)</b>			
<10	1	–	
10–13	0.97	(0.87 to 1.09)	
≥14	<b>2.27</b>	(2.06 to 2.51)	<0.01*
<b>Drug intake possibly responsible for cardiac arrhythmia</b>			
No	1	–	
Yes	0.79	(0.58 to 1.09)	0.16
Unknown	<b>0.89</b>	(0.81 to 0.98)	0.02
<b>Body mass index (WHO classification)</b>			
Underweight	1	–	
Normal weight	0.88	(0.67 to 1.15)	
Overweight	<b>0.71</b>	(0.53 to 0.95)	
Obesity	<b>0.62</b>	(0.45 to 0.84)	<0.01*
<b>Territory</b>			
Control	1	–	
Contaminated	<b>0.85</b>	(0.78 to 0.93)	<0.01
<b>Caesium burden (Bq/kg)</b>			
Not detectable	1	–	
]DL–35[	<b>1.37</b>	(1.15 to 1.65)	
[35–50[	0.98	(0.80 to 1.20)	
[50–70[	0.89	(0.70 to 1.12)	
70 and more	0.84	(0.68 to 1.04)	0.17*

The ORs indicated in bold are statistically significant.

\*P values for trend.

**Table 3** Multivariate logistic regression model for associated factors in relation to cardiac arrhythmia

Associated factors	OR*	(95% CI)	P values
<b>Territory</b>			
Control	1	–	
Contaminated	0.90	(0.81 to 1.00)	0.06
<b>Caesium burden (Bq/kg)</b>			
Not detectable	1	–	
]DL–35[	1.07	(0.89 to 1.29)	
[35–50[	1.00	(0.81 to 1.23)	
[50–70[	1.04	(0.82 to 1.31)	
70 and more	0.96	(0.77 to 1.20)	0.97

For caesium burden, adjustment for sex, age, drug intake, body mass index and territory.

\*For territory, adjustment for sex, age, drug intake, body mass index and caesium burden.

## Commentaire sur l'article de Jourdain et al. « L'exposition aux radiations ionisantes est-elle associée à des arythmies cardiaques chez les enfants dans les territoires russes contaminés par les retombées de Tchernobyl ? Une étude transversale basée sur la population ».

R. I. Goncharova, 2020

Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

L'objectif de l'article de Jourdain et al. était « *d'étudier les arythmies cardiaques infantiles (AC) et l'exposition chronique au césium 137 (<sup>137</sup>Cs) résultant de l'accident de Tchernobyl* » afin de répondre à la question « *L'exposition aux rayonnements ionisants est-elle associée aux arythmies cardiaques infantiles dans les territoires russes contaminés par les retombées de Tchernobyl ?* ».

Jourdain et al. ont mené une étude prospective transversale qui a fourni des données sur l'ensemble de la population étudiée, soit un total de 17 697 enfants vivant dans la région de Briansk entre mai 2009 et mai 2013.

L'analyse des données transverses consiste généralement à comparer les différences entre les sous-groupes (sous-ensembles représentatifs) à un moment donné, à savoir les enfants « exposés » (8 816 enfants vivant dans des territoires fortement contaminés, 4 régions avec des niveaux de dépôt de <sup>137</sup>Cs > 555 kBq/m<sup>2</sup> ou 15 Ci/km<sup>2</sup>) et les enfants « non exposés » (8 881 enfants vivant dans des territoires faiblement contaminés, dits « témoins », 6 régions avec des niveaux de dépôt de <sup>137</sup>Cs < 37 kBq/m<sup>2</sup> ou 1 Ci/km<sup>2</sup>). Les enfants ont donc été sélectionnés pour cette étude sur la base du dépôt de <sup>137</sup>Cs dans le sol de la région de Briansk.

Pour comparer les différences entre des sous-ensembles représentatifs, on utilise généralement le taux de corrélation (TC) et la régression logistique. Le TC est défini comme le rapport entre le taux de A (arythmie cardiaque) en présence de B (territoires fortement contaminés) et le taux de A (arythmie cardiaque) en l'absence de B (territoires faiblement contaminés). Pour estimer la probabilité d'occurrence d'une AC [Arythmie cardiaque] en fonction de la contamination radioactive, Jourdain et al. ont utilisé le RC et la régression logistique. Le TC est une mesure de la force de l'association entre l'AC et un facteur variable (territoires fortement ou faiblement contaminés).

Une AC a été diagnostiquée chez 2 526 enfants de l'ensemble de la population, dont 1 172 enfants vivant dans des territoires fortement contaminés (13,3 %) et 1 354 enfants vivant dans des territoires dits de contrôle (15,2 %). La différence est statistiquement significative. Ainsi, la fréquence de l'AC dans les territoires fortement contaminés était significativement plus faible que dans les territoires faiblement contaminés.

TC pour les variables dichotomiques (territoires fortement et faiblement contaminés) = 0,85 (IC à 95 % : 0,78 à 0,93, p < 0,01), tableau 2 de l'article. Le modèle de régression logistique multivariée donne un RC = 0,90 (IC à 95 % : 0,81 à 1,00, p = 0,06), tableau 3 de l'article. Sur cette base, Jourdain et al. Concluent : « *Cette étude ne constate pas d'association entre l'AC et les niveaux de dépôt de <sup>137</sup>Cs*

*dans la région de Briansk exposée aux retombées de Tchernobyl* ».

Mais il faut tenir compte du fait que seuls 1 891 enfants présentent une charge corporelle totale détectable en <sup>137</sup>Cs détectable dans l'organisme (21,45 %) parmi les 8 816 enfants vivant dans des territoires fortement contaminés, tandis que seuls 1 214 enfants ont une charge corporelle détectable de <sup>137</sup>Cs (13,67 %) parmi les 8 881 enfants vivant dans des territoires faiblement contaminés. Ainsi, la majorité des enfants (75,5 à 86,3 %) ne présentent pas de charge en <sup>137</sup>Cs. C'est pourquoi les enfants vivant dans des territoires fortement contaminés ne peuvent être considérés comme des enfants « exposés » et les enfants vivant dans des territoires faiblement contaminés ne peuvent être considérés comme des enfants « non exposés ». **Seuls les enfants présentant une charge en <sup>137</sup>Cs peuvent être considérés comme des individus exposés aux rayonnements.** De plus, l'AC a été diagnostiqué chez des enfants présentant ou non une charge corporelle totale détectable en <sup>137</sup>Cs, quelle que soit leur région de résidence. **Par conséquent, pour mettre en évidence le lien entre l'AC et l'exposition aux rayonnements, il est nécessaire de calculer le taux de corrélation (TC) pour les enfants chez lesquels une AC a été diagnostiqué parmi les enfants présentant une charge détectable en <sup>137</sup>Cs et vivant dans des territoires fortement ou faiblement contaminés.**

Jourdain et al. n'ont pas rempli cette condition essentielle et, par conséquent, la conclusion « *Cette étude ne constate pas de lien entre l'AC et les niveaux de dépôt de <sup>137</sup>Cs dans la région de Briansk exposée aux retombées de Tchernobyl* » n'est pas considérée comme une inférence valable pour évaluer le lien entre l'exposition aux rayonnements et l'AC.

La charge corporelle totale détectable de <sup>137</sup>Cs est considérée comme l'exposition réelle des enfants aux rayonnements. Le TC calculé pour les variables dichotomiques (charge de <sup>137</sup>Cs non détectable et charge de <sup>137</sup>Cs détectable (Bq/kg) classée en quartiles) variait entre 0,84 et 1,37 (tableau 2 de l'article) pour les territoires fortement et faiblement contaminés. Le modèle de régression logistique multivariée donne un TC compris entre 0,96 et 1,07 (tableau 3 de l'article). Étant donné que « *pour la charge corporelle totale de <sup>137</sup>Cs, les TC proches de 1 n'ont pas atteint une signification statistique* », Jourdain et al. ont conclu qu'« *il n'y avait aucune preuve d'un lien entre la présence d'AC et la charge de <sup>137</sup>Cs* ».

Mais il faut garder à l'esprit que le sous-groupe de 8 816 enfants vivant dans des territoires fortement contaminés comprenait 1 891 personnes présentant une charge

détectable en  $^{137}\text{Cs}$  et 7 925 sans charge en  $^{137}\text{Cs}$  détectable, tandis que le sous-groupe de 8 881 enfants vivant dans des territoires faiblement contaminés comprenait 1 214 personnes présentant une charge détectable de  $^{137}\text{Cs}$  et 7 667 enfants sans charge de  $^{137}\text{Cs}$ . Ainsi, l'AC a été diagnostiquée chez des enfants présentant ou non une charge de  $^{137}\text{Cs}$  dans les deux sous-groupes étudiés. Une caractéristique importante de l'ensemble de la population ainsi que des deux sous-groupes de la population est la suivante : la survenue d'AC chez les enfants présentant et ne présentant pas de charge corporelle totale détectable en  $^{137}\text{Cs}$ .

C'est pourquoi, pour élucider le lien entre l'AC et le niveau de charge en  $^{137}\text{Cs}$ , il est nécessaire de procéder comme suit : calculer le taux de A (arythmie cardiaque) en présence de B (charge détectable en  $^{137}\text{Cs}$ ), calculer le taux de A (arythmie cardiaque) en l'absence de B (charge non détectable de  $^{137}\text{Cs}$ ), puis de calculer le rapport entre ces deux probabilités.

Jourdain et al. n'ont pas rempli cette condition essentielle et, par conséquent, la conclusion selon laquelle « *il n'y avait aucune preuve d'un lien entre la présence d'AC et la charge en césium* » n'est pas considérée comme une inférence valable pour évaluer le lien entre l'exposition aux rayonnements et l'AC dans les territoires fortement et

faiblement contaminés. **Selon les principes de la radiobiologie, pour élucider le rôle (la contribution) des rayonnements ionisants dans toute altération biologique, il est nécessaire d'étudier ces altérations chez des individus irradiés.**

Malheureusement, l'ensemble des données primaires concernant la charge en  $^{137}\text{Cs}$  et la présence d'AC n'a pas été présenté dans la version pdf de l'article et dans l'index supplémentaire en ligne. Il est possible de trouver ces données uniquement pour le sous-groupe d'enfants atteints d'AC qui ont subi un test sanguin (tableau B dans l'index supplémentaire [en ligne](#)). L'AC a été diagnostiquée chez 383 enfants vivant dans des territoires fortement contaminés (4,34 % des 8 861 enfants) et chez 696 enfants vivant dans des territoires faiblement contaminés (7,84 % des 8 881 enfants). Le nombre d'enfants présentant une charge détectable en  $^{137}\text{Cs}$  était de 100 (14 + 24 + 24 + 38) pour les territoires fortement contaminés et de 103 (45 + 28 + 17 + 13) pour les territoires faiblement contaminés.

La fréquence des enfants présentant une charge en  $^{137}\text{Cs}$  parmi les patients diagnostiqués avec une arythmie cardiaque est deux fois plus élevée dans les zones fortement contaminées que dans les zones faiblement contaminées (tableau 1).

**Table 1.** Frequency of children with  $^{137}\text{Cs}$  burden among patients diagnosed with cardiac arrhythmia depending on the residence region

Subgroups	Cardiac arrhythmia <i>n</i>	Frequency of individuals with Cs		OR [95% CI]
		<i>n</i>	%	
heavily contaminated	383	100	26.11*	2.03[1.49–2.66]
lower contaminated	696	103	14.80	

\* Significant at p-value = 9.8E-6 (Fisher's exact test)

Le TC calculé indique un lien étroit entre la survenue d'une arythmie cardiaque et la fréquence des enfants présentant une charge en césium. Il convient de noter que la valeur moyenne de la charge en  $^{137}\text{Cs}$  chez les enfants présentant une charge en  $^{137}\text{Cs}$  détectable était de 80,5 (20,1-814,0) et 44,6 (19,6-121,5) Bq/kg dans les deux régions de résidence respectivement (tableau B dans l'index supplémentaire en ligne).

Mais il est bien connu que les données transversales ne peuvent pas être utilisées pour déduire un lien de causalité entre l'arythmie cardiaque et des facteurs variables (niveau de contamination du territoire ou charge en  $^{137}\text{Cs}$ ) car la temporalité n'est pas connue.

De plus, les données primaires recueillies par Jourdain et al. permettent de déterminer le lien de causalité entre l'exposition aux rayonnements due à la charge en  $^{137}\text{Cs}$  et la survenue d'une AC. Pour cela, il est nécessaire d'analyser la relation dose-réponse pour le sous-groupe de 3 105 enfants exposés aux rayonnements. La présence d'une augmentation de l'AC dépendante de la dose démontre que l'AC est induite par les rayonnements.

Conformément aux remarques ci-dessus, il convient de souligner que les conclusions de Jourdain et al. concernant l'absence de lien entre l'apparition de CA et les niveaux de dépôt de  $^{137}\text{Cs}$ , ainsi qu'entre l'apparition d'AC et la charge en  $^{137}\text{Cs}$  dans la région de Briansk exposée aux retombées de Tchernobyl, ne sont pas suffisamment étayées.

[Goncharova, 2020 ([lien ETB](#))]

### Roza I. Goncharova

Professeure Docteur ès sciences Docteur en génétique  
Chercheuse principale, docteur ès sciences en biologie,  
professeure, Laboratoire des bases moléculaires de la  
stabilité génomique, Institut de génétique et de cytologie,  
Académie nationale des sciences du Bélarus à l'Institut de  
génétique et de cytologie de l'Académie nationale des  
sciences du Bélarus

Roza Goncharova a fondé le laboratoire d'anti  
mutagénèse en 1992, puis le laboratoire des bases  
moléculaires de la stabilité génomique en 2017.

## Le bilan humain

**Il y a 20 ans, l'Organisation des Nations Unies estimait à « au moins 5 000 morts en Ukraine et en Europe » par « cancers de la thyroïde » attribuables à la « catastrophe de Tchernobyl » et seulement 56 morts directement causées par l'exposition aux radiations.**

L'ONU ajoutait toutefois : « *Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) estime à 16 000 le nombre de morts par cancers attribués à Tchernobyl. Le rapport TORCH (The Other report on Tchernobyl) estime que le chiffre se situerait entre 30 000 et 60 000. Greenpeace parle de 93 000 morts* » [[ONU, 26/04/06](#)].

**Jacques Repussard, ancien Directeur général de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, faisait le point en 2016 : « Trente ans après, des polémiques et des controverses subsistent. Il n'y a pas de bonne réponses quant au nombre de morts par exemple. Les Nations Unies ont dit que 51 personnes sont mortes, c'est absurde. Ce sont les morts radiologiques prouvés. Ils sont identifiés, ils ont un nom, on sait qu'ils sont décédés d'un cancer attribuable à des doses extrêmement fortes. C'est faire injustice aux milliers d'autres qui n'ont pas de nom, mais qui sont décédés, en particulier parmi les liquidateurs et les membres de la population en général qui sont bien morts d'un cancer radio-induit. Leur mémoire est difficile à honorer car ils n'ont pas de noms.**

(...)

*La population ukrainienne a beaucoup souffert, en particulier les pompiers et les liquidateurs. Parmi les liquidateurs, il y a des personnes de terrain qui ont effectivement reçu des doses importantes tandis que celles qui étaient en charge de la gestion administrative de la catastrophe ont été moins exposées.*

**En fait, on ne saura jamais combien il y a eu de victimes, les autorités soviétiques n'ont jamais donné de registres permettant de vraies recherches indépendantes mais nous pouvons penser que des dizaines de milliers de liquidateurs sont décédés de cancers causés par les irradiations** » [[Rapport sénatorial n° GA 140, Octobre 2016](#)].

Estimation réalisées en 2011 par **Marc Molitor** dans son ouvrage de référence : « *Tchernobyl – Déni passé, menaces futures* ».

« **«Tchernobyl, combien de morts ?»**, demande souvent sommairement l'opinion publique. C'est sans doute la réponse la plus difficile à donner, et pas nécessairement la plus pertinente. Ce n'est peut-être pas un hasard si les rapports internationaux se focalisent, dans leurs communiqués de presse, sur le nombre de morts. Trente et un ou cinquante, dira-t-on ; voilà, c'est tout. Finalement, pas grand-chose pour une catastrophe.

Quant à cette mortalité, beaucoup d'éléments convergent cependant pour dire que c'est faux. Il y a d'abord cette période de secret, de black-out. De nombreuses données ont disparu, de nombreuses informations, y compris sur les décès, n'ont pas circulé. Les documents déclassifiés attestent de nombreux décès, même si l'on ne saura jamais précisément où, quand, comment. Ce sont bien sûr

des documents administratifs, des PV, des déclarations de responsables. Elles divergent parfois dans les chiffres mais vont dans le même sens : les données communiquées sont fausses, largement en deçà de la réalité des décès, nous l'avons vu avec les informations recueillies par exemple par Alla Yarochinskaya, David Marples, et bien d'autres. Il y a les témoignages, nombreux, recueillis notamment par les associations de liquidateurs, qui voyaient la santé de leurs membres se décomposer. Ou les témoignages des proches qui voyaient leurs compagnons, mari, père ou frère se déglinguer.

(...)

Mais si l'on veut rester sur le terrain de la mortalité, des indications partielles intéressantes peuvent cependant être données par les décès chez les liquidateurs, par l'âge de ces décès, et par des informations venant de petits groupes précis, par exemple de groupes de liquidateurs venus d'une même région ou d'une même ville. Ainsi, la recension effectuée par Yablokov cite ceux de la province de Voronezh, où 35 % des 320 liquidateurs étaient morts en 2005. Cinquante-trois pour cent des 1 200 liquidateurs de Karélie sont décédés en 2008, 70 % des 1 300 liquidateurs d'Angarsk City. Ce sont des associations ou des médecins proches qui ont pu effectuer ces recensions, fiables parce que portant sur des petits groupes observables. Et plusieurs années se sont écoulées depuis ces recensions.

Des sceptiques avancent qu'il y a une augmentation de la mortalité dans toute l'ex-URSS, imputable à l'effondrement économique et social des années nonante. Il est exact que l'âge des décès y a fort baissé. Mais la comparaison avec des tranches d'âge semblables dans la population générale montre bien un excès chez les liquidateurs. Et les informations précises corroborent cela : l'âge moyen de leur décès tourne entre 43 et 50 ans, quand ce n'est pas plus jeune encore : une étude dans la province de Kaluga montre que 87 % des liquidateurs de cette province, décédés dans les douze ans après la catastrophe, avaient entre 30 et 39 ans. Youri Angreev, président des liquidateurs ukrainiens, lorsque nous l'avons interviewé, parlait de 45 à 50 ans en moyenne pour tous ceux de son association. Le gouvernement ukrainien, pour sa part, reconnaissait officiellement 27 000 décès imputables à Tchernobyl, début 2010.

(...)

Un chiffre global ?

**En 2002, le responsable de l'association de liquidateurs The Chernobyl of Russia Union, Vyacheslav Grishin, estimait à 60 000 le nombre de décès parmi ses membres en Russie. Les travaux de Yablokov les situaient en 2005 (...) entre 112 000 et 125 000 sur les 800 000** » [Molitor, Avril 2011 ([lien Sortir du nucléaire](#))].

## Mutations génétiques chez les liquidateurs

Un extrait de l'article du magazine en ligne Slate et le résumé de l'étude du rapport scientifique de Nature

**« Près de quarante ans après l'explosion du réacteur, une étude révèle que l'exposition prolongée aux radiations a laissé une empreinte durable dans l'ADN des travailleurs... et de leur descendance.**

(...)

À l'époque, des centaines de milliers de personnes travaillent au nettoyage des déchets radioactifs et à la sécurisation de la zone, on les appelle les « liquidateurs ». Elles s'exposent aux radiations, tombent malades, certaines en meurent. Aujourd'hui, les effets de ces radiations sont étudiés de près sur les survivants : en examinant les gènes de ces derniers, des chercheurs ont remarqué que certaines mutations avaient été transmises à leurs enfants.

« Il est nécessaire d'étudier ces effets afin de concevoir des mesures préventives efficaces, déclare le physicien Peter Krawitz, de l'université de Bonn en Allemagne, dans une étude récemment publiée dans la revue Nature. Le risque de transmission d'altérations génétiques radio induites à la génération suivante est particulièrement préoccupant pour les parents qui ont pu être exposés à des doses plus élevées de rayonnements ionisants et potentiellement pendant des périodes plus longues que celles considérées comme sûres »

(...)

Mais pour Peter Krawitz, le problème ne s'arrête pas là. Le chercheur a essayé de détecter ces mutations directement chez les enfants. Pour ce faire, il a isolé les génomes des personnes ayant participé au nettoyage de Tchernobyl, ainsi que celui d'opérateurs de radars militaires allemands durant la Guerre froide.

En étudiant les génomes à la recherche d'anomalies, les chercheurs ont ciblé les zones de l'ADN présentant des lésions. Les descendants de Tchernobyl en présentent beaucoup plus que les autres. La plupart n'étaient pas graves, mais l'augmentation du nombre de nouvelles mutations s'est révélée directement liée à l'exposition du père aux radiations. Autrement dit, ces mutations peuvent se transmettre d'une génération à l'autre. L'analyse génétique des descendants l'a confirmé : les mutations sont nettement plus fréquentes chez les enfants de



En route vers l'enfer, Septembre 1986

Photo Igor Kostine  
(Tchernobyl - Les Arènes, 2006)

parents irradiés que chez le reste de la population. Invisibles même au microscope, ces mutations seraient restées indétectables sans le séquençage génomique » [[Slate, 7/02/2026](#)].

---

### « Preuves d'une signature mutationnelle transgénérationnelle résultant d'une exposition aux rayonnements ionisants chez l'être humain

#### Résumé

L'existence d'effets transgénérationnels de l'exposition aux rayonnements sur la lignée germinale humaine reste controversée. Les preuves de biomarqueurs transgénérationnels présentent un intérêt particulier pour les populations qui ont été exposées à des niveaux de rayonnement ionisant (RI) supérieurs à la moyenne. Cette étude a examiné les signatures de l'exposition parentale au RI chez les descendants d'anciens opérateurs de radar allemands et de travailleurs chargés du nettoyage de Tchernobyl, en se concentrant sur les mutations de novo groupées (cDNM), définies comme des mutations de novo multiples (DNM) dans un intervalle de 20 pb. Nous avons recruté 110 descendants d'anciens opérateurs de radar allemands, susceptibles d'avoir été exposés aux RI (cohorte Radar, exposition = 0-353 mGy), et avons réanalysé les données de séquençage de 130

descendants de travailleurs chargés du nettoyage de Tchernobyl (CRU, exposition = 0-4080 mGy) provenant de Yeager, et al. En outre, nous avons analysé les données du génome complet de 1 275 descendants issus de familles non exposées (cohorte Inova). Nous avons observé en moyenne 2,65 cDNM (0,61 ajusté pour la valeur prédictive positive (VPP) par descendant dans la cohorte CRU, 1,48 (0,34 VPP) dans la cohorte Radar et 0,88 (0,20 VPP) dans la cohorte Inova. Bien que la proportion de mutations réelles soit faible dans cette analyse, cela représente une augmentation significative ( $p < 0.005$ ) du nombre de cDNM, proportionnelle à l'exposition paternelle aux IR ( $p < 0.001$ ). Nos résultats corroborent le fait que les cDNM sont un biomarqueur transgénérationnel potentiel de l'exposition paternelle aux IR » [[Nature, 23/06/2025](#)].

## L'accident

### Bref résumé des épisodes précédents parus dans les Gazettes

« L'accident survenu à la tranche 4 de la centrale de Tchernobyl » :

« Ce réacteur du type RBMK 1 000 est un réacteur du type neutrons lents, le modérateur est le graphite, l'eau étant le caloporteur (extracteur de chaleur). L'eau circule dans des tubes contenant les éléments combustibles.

La caractéristique suivante est qu'il s'agit d'un type « eau bouillante », c'est-à-dire que la vapeur est produite directement au niveau du cœur.

(...)

#### Effets physiques

Les réacteurs du type RBMK présentent les caractéristiques suivantes :

En cas de perte du fluide caloporteur dans un canal contenant le combustible, la réactivité du réacteur, c'est-à-dire sa puissance, croît. Le terme technique employé est « avoir un coefficient de vide positif ». (...)

L'explosion nucléaire qui a eu lieu dans un premier temps à Tchernobyl s'est produite parce que, à la suite de conditions expérimentales erronées, le réacteur s'est trouvé dans une configuration d'accroissement de réactivité. Au cours de cette montée de puissance, **le seuil surcritique prompt a été franchi, seuil au-delà duquel la puissance s'accroît d'un facteur 2 en environ 1 millième de seconde au lieu des quelques secondes auparavant.**

(...)

Ceci explique pourquoi la puissance du réacteur est passée de 200 MWth à 370 000 MWth en moins d'une seconde, conduisant à une expulsion du combustible » [[Gazette n° 73/74, 1986](#)].

Rappel de la « **Note d'(mauvaise) humeur** » de Raymond Sené en mai 2008 :

« Arrive Tchernobyl en 1986 : La grosse frayeur, un réacteur à neutrons lents peut devenir surcritique prompt et vous sauter à la figure comme un vulgaire surgénérateur. Quel manque de savoir vivre !

Vite il faut expliquer que les Soviétiques sont des nuls, que leurs réacteurs sont mal conçus, etc., même si la veille de l'accident, on vous les donnait encore en exemple. Je me souviens d'une réunion contradictoire tenue au DPHPE de Saclay, où un physicien du CEA, un PC pur et dur nous expliquait, sans sourire, qu'en URSS le rendement de Carnot était plus favorable que dans les pays capitalistes. Ce qu'il voulait nous dire, c'était que la construction des centrales à proximité des villes, permettait d'utiliser les rejets d'eaux chaudes pour faire du chauffage urbain, ce qui améliorerait le rendement global de l'installation. Pauvre Carnot !!! et pauvres habitants de Pripjat... » [[Gazette n° 245/246, 2008](#)].

#### Communication officielle sur l'accident

Exemple avec le célèbre communiqué du 6 mai du ministère de l'Agriculture : « **Le territoire français**, en

raison de son éloignement, **a été totalement épargné par les retombées de radionucléides consécutives à l'accident de la centrale de Tchernobyl. À aucun moment, les hausses observées de radioactivité n'ont posé le moindre problème d'hygiène publique** ».

Résumé de la communication des Autorités françaises :

« Ce fut une mascarade. Dans un premier temps, une information officielle inexistante et une consigne tacite ou contractuelle bien suivie par les médias : impossible de faire passer quelque article ou communiqué. Il est inconcevable qu'il ait fallu attendre le 10 mai au journal de 13h de TF1, pour que ce symbole d'ouverture qu'est le Professeur Pellerin, poussé dans ses derniers retranchements par Monique Sené, sorte enfin des estimations de dépôts, des courbes isodoses contredisant d'un coup toutes les autres déclarations officielles, en particulier celles mensongères du ministre de l'agriculture, ce pseudo-ministre qui fustigeait: « les pseudo-scientifiques qui disent n'importe quoi ».

« Ce n'était pas dangereux » ont alors balbutié les officiels. Belle excuse, en vérité. Les Français sont-ils si stupides qu'il faille penser pour eux, les mater ? » [[Gazette n° 69/70, 1986](#)].



Monique Sené à TF1 le 10 mai 1986

Retrouver une partie de l'intervention de Monique au 13h de TF1 du 10 mai 1986 [[lien](#)] disponible sur Youtube, avec les commentaires de Raymond.

« Ce morceau (de bravoure) de l'émission où Monique s'était farci Pellerin, est mémorable. Dommage qu'il n'y en ait qu'un bout... mais c'est déjà bien beau !!!

Moi, j'étais dans le studio d'enregistrement et j'ai pu voir la

totalité de la séance. Y compris, avant qu'elle commence, au moment où Pellerin arrive dans le studio, aperçoit Monique et... moment de panique fait demi-tour. Il ne revient qu'après avoir téléphoné à sa ministre de tutelle, Michèle Barzac qui lui « ordonne » de rester. Puis, pendant l'émission, j'ai pu constater que les techniciens de l'émission choisissaient pour envoyer sur les ondes, la meilleure vue prise par une des caméras... en particulier lorsque Pellerin étant lancé dans ses explications loufoques, celle où dame Monique avait un air goguenard en se tapotant la joue.

J'ai appris que l'enregistrement de cette émission avait servi pour la formation des débatteurs au CEA et/ou EDF, pour leur montrer ce qu'il ne fallait pas faire ou dire pour essayer d'être crédibles.

Si je me souviens bien, Jean-Claude Bourret revenait d'Italie où il avait constaté que les autorités avaient pris des mesures draconiennes en raison du passage du nuage de Tchernobyl sur leur territoire. D'où son émission improvisée et le casting de choc » [Raymond Sené].

## Le transitoire accidentel

### Essai de reconstitution du scénario ayant conduit à l'explosion du réacteur n° 4 de Tchernobyl.

Sources utilisées :

- AIEA - Rapport de synthèse sur la réunion d'examen post-accidentelle concernant l'accident de Tchernobyl (INSAG-1, 1986) ;
- AIEA - L'accident de Tchernobyl : mise à jour de l'INSAG-1 (INSAG-7, 1992) ;
- Comité d'état de l'URSS sur l'utilisation de l'énergie atomique - L'accident de la centrale nucléaire de Tchernobyl et ses conséquences - Informations compilées pour la réunion des experts de l'AIEA, 25-29 août 1986, Vienne ;
- NRC - Rapport sur l'accident à la centrale nucléaire de Tchernobyl (NUREG-1250, 1987) ;
- IRSN - Éléments de sûreté nucléaire, 2020 (Cf. Chap. 34 : L'accident de la centrale de Tchernobyl).

Extraits de l'ouvrage de l'IRSN, « Éléments de sûreté nucléaire » :

« Les éléments fournis dans le présent chapitre sur le déroulement de l'accident, l'analyse des causes et les enseignements tirés s'appuient notamment sur le rapport INSAG-7 de 1992, qui inclut en annexes deux rapports : le premier est celui qui a été établi en 1991 par une commission d'experts (State Committee for the Supervision of Safety in Industry and Nuclear Power [SCSSINP]), à la demande de l'ex-URSS et le second celui qui a été établi en 1991 par un groupe de travail d'experts soviétiques.

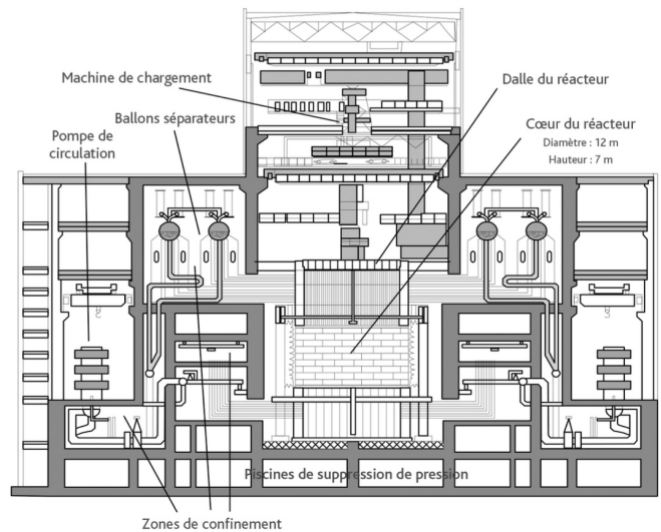
#### La centrale nucléaire de Tchernobyl et la filière RBMK

« La quatrième tranche de la centrale était l'un des 14 réacteurs en service de 1 000 MWe (3 200 MWth) de la filière RBMK<sup>2</sup>. Ce type de réacteur étant assez différent des réacteurs occidentaux, il est nécessaire de le décrire rapidement (voir la figure ci-contre). Il s'agit d'un réacteur à neutrons thermiques modéré par du graphite, chargé d'éléments combustibles à base d'oxyde d'uranium enrichi à 2 % en uranium 235, gainés en alliage zirconium-niobium. L'empilement de graphite est de grandes dimensions (11,8 mètres de diamètre et 7 mètres de hauteur). Le refroidissement est réalisé par de l'eau qui passe à l'ébullition en circulant de bas en haut dans des tubes de force (environ 1 700), eux-mêmes en alliage zirconium-niobium. L'ensemble repose sur une structure mécanosoudée contenue dans une cavité en béton de 21,60 mètres de côté et de 25,50 mètres de hauteur.

Au-dessus du réacteur, une machine permet le déchargement et le chargement du combustible dans les tubes de force lorsque le réacteur est en fonctionnement.

La maîtrise de la réactivité et de la puissance est assurée par 211 barres absorbantes qui occupent des tubes de force analogues aux précédents, répartis dans tout le cœur du réacteur. Ces barres sont actionnées par des mécanismes situés au-dessus du cœur, sous le plancher de protection du hall. Elles sont constituées d'anneaux de carbure de bore, avec, en partie basse, un prolongateur de graphite de 4,5 mètres de longueur.

Les barres sont entraînées par des moteurs, tant pour leur extraction que pour leur insertion dans le cœur du réacteur. Leur vitesse maximale était de 0,4 m/s. Il fallait



Coupe simplifiée d'une tranche RBMK de 1 000 MW  
(Source IRSN)

donc de 18 à 20 secondes pour obtenir une insertion complète à partir d'une position haute des barres.

Deux boucles indépendantes assurent le refroidissement du réacteur ; elles évacuent chacune l'énergie produite par la moitié du cœur.

(...)

L'eau entre dans le cœur du réacteur à 270°C, s'échauffe sur 2,50 mètres de hauteur et bout dans la partie supérieure du cœur. À sa sortie, le titre de la vapeur [masse de vapeur dans le mélange constitué d'eau liquide et de vapeur] à pleine puissance est de 14,5 %. La pression à la sortie du réacteur est de 70 bars et la température de 285°C. Le débit de chaque tube de force peut être réglé par une vanne, de façon à obtenir une distribution de puissance convenable. Chaque boucle alimente un groupe turboalternateur de 500 MWe.

(...)

Comme cela a été noté plus haut, le cœur d'un réacteur de type RBMK de 1 000 MWe est de très grande taille : 11,8 mètres de diamètre, 7 mètres de hauteur. Des oscillations de puissance radiales et azimutales dues à l'« effet xénon » [empoisonnement neutronique] se produisent très facilement dans un cœur de cette dimension. La maîtrise de ces oscillations nécessite de très nombreux détecteurs et sollicite une part importante des barres absorbantes.

<sup>2</sup> Reaktor Bolshoy Moshchnosti Kanalnyy

Compte tenu de la sensibilité des détecteurs situés dans le cœur, la distribution fine de la puissance ne peut être déterminée qu'au-delà de 10 % de la puissance nominale ; en deçà, les opérateurs ne disposent que d'une information globale donnée par des détecteurs extérieurs situés au plan médian.

De plus, la quantité de graphite comparée à celle du combustible et leur disposition font que le ralentissement des neutrons est très largement assuré. Dans ces conditions, si l'absorption des neutrons est faible dans le cœur (peu de barres absorbantes insérées, faible quantité d'uranium 235 dans le combustible due au faible enrichissement initial ou au taux de combustion du combustible), l'eau de refroidissement n'a plus aucun rôle de modération à jouer, contrairement à ce qui se passe dans les réacteurs à eau sous pression comme ceux du parc électronucléaire français, volontairement sous-modérés. Du point de vue neutronique, l'eau n'a donc que les caractéristiques d'un absorbant.

Tout échauffement, diminuant sa densité, diminue l'absorption globale des neutrons du cœur. A fortiori, l'ébullition d'une partie de cette eau à 70 bars, qui représente une baisse d'un facteur 20 de sa densité, augmente la proportion de neutrons disponibles pour provoquer des fissions. La puissance du réacteur a alors tendance à croître, amplifiant le phénomène.

**Le coefficient de puissance lié à la température de l'eau est donc positif dans une partie du domaine de fonctionnement** [quand le réacteur est à faible puissance]. Celui correspondant au taux de vaporisation (on dit généralement taux de vide) l'est bien sûr aussi puisqu'il s'agit du même phénomène.

Cet effet n'est heureusement pas le seul et l'effet neutronique d'une augmentation de la température du combustible lui-même est toujours négatif grâce à l'effet Doppler, dont la valeur absolue augmente avec la température.

Le coefficient global de puissance, somme des deux effets précités et de quelques autres de moindre importance, est négatif pour les puissances élevées, mais positif pour les puissances inférieures à 700 MW thermiques. De plus, ce coefficient est d'autant plus positif que les barres absorbantes sont retirées du cœur.

Il convient également de noter que dans les RBMK, lorsque les barres absorbantes sont très hautes, leur insertion commence par remplacer de l'eau par du graphite dans des zones où le flux neutronique est élevé, ce qui introduit de la réactivité au lieu d'en retirer. Cet effet a été observé dès 1983 à la centrale d'Ignalina mais si son caractère nocif semble avoir été signalé aux autres sites sur lesquels fonctionnaient des tranches de la filière RBMK, dont celui de Tchernobyl, aucune modification ou mesure restrictive d'exploitation n'a été adoptée et le sujet fut oublié.

(...)

#### **Le déroulement de l'accident**

La tranche n° 4 de la centrale de Tchernobyl était en service depuis décembre 1983. Un arrêt du réacteur était prévu le 25 avril 1986 afin d'effectuer des opérations

d'entretien impossibles pendant le fonctionnement. Il était aussi prévu de réaliser un essai particulier juste avant l'arrêt de la tranche : il s'agissait de vérifier la possibilité, en cas de perte du réseau électrique extérieur, d'alimenter pendant quelques dizaines de secondes, avant la reprise en secours par les groupes électrogènes, les pompes principales de recirculation du réacteur par l'un des groupes turboalternateurs ralentissant sur son inertie. Des essais de ce genre avaient déjà été effectués pour la tranche n° 4 mais des difficultés électriques les avaient perturbés. Un nouveau système de régulation avait été installé. L'essai devait être effectué en partant d'une puissance thermique de 700 à 1 000 MW.

La baisse de puissance commence le 25 avril. Vers 13 heures, le réacteur n'est plus qu'à 1 600 MWth, soit à mi-puissance. L'un des groupes turboalternateurs est alors découplé. Conformément au programme d'essai, le circuit de refroidissement de secours du cœur est isolé sans que la raison de cet isolement soit très claire.

À ce moment, les services extérieurs à la centrale organisant la production et la distribution d'électricité demandent à celle-ci d'arrêter la baisse de puissance et de continuer à alimenter le réseau avec 500 MWe. Le réacteur reste ainsi à mi-puissance pendant 9 heures. Pendant ce palier, l'empoisonnement du cœur par le xénon a eu le temps de croître jusqu'à sa valeur maximale à cette puissance. Pour compenser cet effet, des barres absorbantes ont été progressivement extraites. Par ailleurs, personne n'a remis le refroidissement de secours en service pendant cette période, le fonctionnement prolongé avec un système de sûreté inhibé n'étant pas ressenti comme quelque chose de grave.

Vers 23 heures, la réduction de puissance reprend. Une heure et demie plus tard, au moment du basculement du système de régulation automatique de puissance au système manuel, le passage se fait mal [**le réacteur devient sous-critique**, la réactivité est inférieure à zéro]. La puissance tombe à 30 MWth. Il n'y a donc plus de contrôle automatique. L'empoisonnement du cœur par le xénon augmente à nouveau. La production de vapeur dans le cœur est très faible. **Il faut donc encore extraire un grand nombre de barres absorbantes pour remonter un peu la puissance, qui est stabilisée à 200 MWth le 26 avril vers 1 heure du matin** [le réacteur redevient critique, la réactivité est nulle].

Le réacteur ne fonctionne plus alors à l'intérieur du domaine stable requis en termes de marge de réactivité (la puissance est inférieure à 700 MWth – la marge de réactivité est à ce moment-là inférieure à l'équivalent de 30 barres insérées) ; l'équipe présente décide de faire l'essai prévu, en suivant les indications du programme initial. (...)

À 1 h 22, compte tenu de l'accumulation de xénon, il n'y aurait eu, selon des calculs réalisés après l'accident, que l'équivalent de six à huit barres insérées dans le cœur alors qu'un arrêt immédiat était requis dès qu'il n'y avait plus que l'équivalent de 15 barres insérées. En tout état de cause, l'arrêt immédiat n'est pas effectué ; le personnel décide de faire l'essai et, dans le but de pouvoir le répéter si nécessaire, bloque le signal d'arrêt d'urgence du réacteur lié à l'arrêt du deuxième groupe turboalternateur.

À 1 h 23, les vannes d'admission de la vapeur à la turbine sont fermées mais le réacteur n'est pas arrêté. Les pompes de circulation alimentées par le groupe turboalternateur ralentissent, le débit diminue, l'eau chauffe et se vaporise. L'effet de vide libère de la réactivité. La puissance du cœur augmente et provoque encore plus de vapeur. **La situation est divergente [le réacteur est dit surcritique**, la réactivité est supérieure à zéro (Cf. encadré ci-dessous)].

### Rappels de quelques notions de criticité

Quand le réacteur devient surcritique, le nombre de neutrons augmente de manière exponentielle mais tant que l'on reste dans le domaine des neutrons retardés, l'augmentation de puissance se fait plus ou moins lentement. Le doublement de la puissance du réacteur peut être géré avec un facteur temps de l'ordre de la minute.

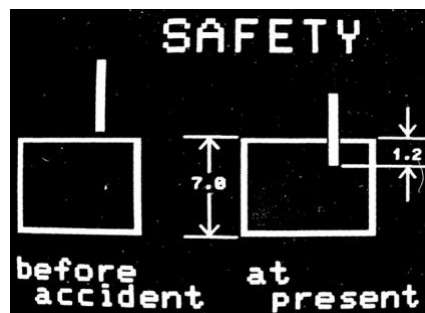
Lorsque l'injection de réactivité est importante en situation accidentelle et que la réaction neutronique arrive à la limite de la « prompte-criticité » (...), la puissance thermique est multipliée par 2 toute les 7 à 8 secondes. Mais si l'on entrait tout juste dans la zone dangereuse de prompte criticité, la puissance serait alors d'un coup multipliée par environ 60 en une seule seconde suite à la réaction des neutrons prompts, comme s'il n'y avait plus de neutrons retardés. La situation deviendrait explosive.

Source, [Gazette 305/306](#)

À 1 heure 23 minutes et 40 secondes, le chef opérateur donne l'ordre manuel d'insertion rapide des barres mais l'effet produit est l'inverse de celui qui était escompté : la partie basse des barres absorbantes qui pénètre dans le cœur est le prolongateur de graphite, qui prend la place qu'occupait l'eau dans les tubes de force, ce qui provoque une augmentation significative de la réactivité du cœur. L'excursion de puissance provoquée par l'augmentation du taux de vide est « aidée » par l'introduction des barres de commande ! » [[IRSN - Éléments de sûreté nucléaire, 2020](#)].

À 1 heure 23 minutes et 43 secondes, « Le signal du système de protection d'urgence contre les excursions de puissance » indique un « temps de doublement » de la puissance du réacteur « inférieur à 20 secondes » et une puissance de « 530 MWth » pour 200 MWth une vingtaine de minutes auparavant [[INSAG-7, 1992](#)].

A cet instant, les barres de commande qui s'inséraient dans le cœur à la vitesse de 0,4 m/s se bloquent, les tubes de force commençant probablement à se déformer. Le rapport établi par le Comité du gouvernement soviétique pour la réunion d'experts de l'AIEA à Vienne en août 1986 indique que les barres de commande ne sont tombées que de « 1,2 mètres » au lieu des 7 mètres de hauteur du cœur (Cf. ci-contre) [[Rapport soviétique, Août 1986 \(lien AIEA\)](#)].



Position des barres de contrôle

([Rapport soviétique, Août 1986 \(lien AIEA\)](#))

L'augmentation de réactivité est rapide mais encore cantonnée dans le domaine des neutrons retardés avec un temps de doublement de la puissance du cœur a priori inférieur à 7 ou 8 secondes. La température du combustible augmente de manière exponentielle.

A partir de ce moment, établir un scénario précis relève des hypothèses. Pendant environ 1 seconde après 1h23'43", la réactivité augmente encore mais est rapidement contrée par l'effet Doppler dû à l'échauffement du combustible. La réactivité, qui avait fleurtée avec le seuil de prompte criticité, va diminuer pendant un court instant avant de repartir à la hausse.

À 1 heure 23 minutes et 45 secondes, la réactivité augmente à nouveau selon une simulation présentée dans le rapport INSAG-7 (Cf. figure page suivante).

D'après l'IRSN et « Selon les différents calculs réalisés a posteriori, la puissance instantanée du réacteur aurait pu atteindre 100 fois, voire près de 500 fois, sa valeur nominale en quelques secondes » (à partir de 1h23'40") [[IRSN - Éléments de sûreté nucléaire, 2020](#)].

**L'IRSN ne l'écrit pas mais une telle augmentation de la puissance en un temps aussi court induit le passage en surcritique prompt du réacteur ...**

Pas de langue de bois dans le rapport dit INSAG-7 de l'*International Nuclear Safety Advisory Group* (groupe d'experts internationaux en matière de sûreté nucléaire, de conseil auprès de l'AIEA) : « **L'accident s'est terminé par une réaction d'emballlement neutronique prompt** » (« The accident ended with a prompt neutron runaway reaction ») [[INSAG-7, 1992](#)].

Le rapport INSAG-1 mentionne également que « la valeur de prompte criticité a été dépassée » (« the prompt critical value was exceeded »). On y trouve dans sa dernière page une frise temporelle des dernières minutes du réacteur avec notamment une simulation de la réactivité. Selon la « Variation temporelle des paramètres du réacteur dans la simulation de l'accident de Tchernobyl » (Cf. pages 22 et 23), la prompte criticité aurait été atteinte un peu avant 1h23'45" [[INSAG-1, 1986](#)].

Pas de langue de bois non plus à a NRC, l'autorité de sûreté du nucléaire américain :

« **La réactivité du cœur a dépassé la prompte criticité et, selon les calculs soviétiques, la puissance a atteint 100 fois la puissance nominale maximale. La libération d'énergie a soulevé la plaque de couverture du réacteur de 1 000 tonnes, sectionnant tous les canaux de combustible ; la machine de rechargement et sa grue se sont effondrées sur le réacteur. Des segments chauds provenant du cœur ont été éjectés du réacteur et environ 30 incendies localisés se sont déclarés, impliquant des matériaux de toiture et d'autres combustibles. La fragmentation du combustible a stoppé la réaction en chaîne »** [[NUREG-1250, 1987](#)].

À 1 heure 23 minutes et 47 secondes, la prompte criticité est atteinte selon la figure ci-contre qui présente « *Les variations de la réactivité et du niveau de puissance intégré générées par le modèle* » de simulation [INSAG-7, 1992].

À 1 heure 23 minutes et 48 secondes, le pic de puissance est atteint.

« *L'addition continue de réactivité par formation de vides a entraîné une excursion critique ultra-rapide. Les experts soviétiques ont calculé que le premier pic de puissance a atteint 100 fois la puissance nominale en quatre secondes. L'énergie libérée dans le combustible par l'excursion de puissance a soudainement fragmenté une partie du combustible en minuscules morceaux. Ce mécanisme d'éclatement est bien connu grâce aux expériences menées dans le cadre de programmes de recherche sur la sûreté. De petites particules de combustible chaud (éventuellement aussi du combustible évaporé) ont provoqué une explosion de vapeur* » [INSAG-1, 1986].

La perte de géométrie du cœur entraîne la chute brutale de la réactivité.

À 1 heure 23 minutes et 49 secondes, le « *Signal de protection d'urgence* » indique : « *Augmentation de la pression dans l'enceinte du réacteur - Rupture d'un canal de combustible* ».

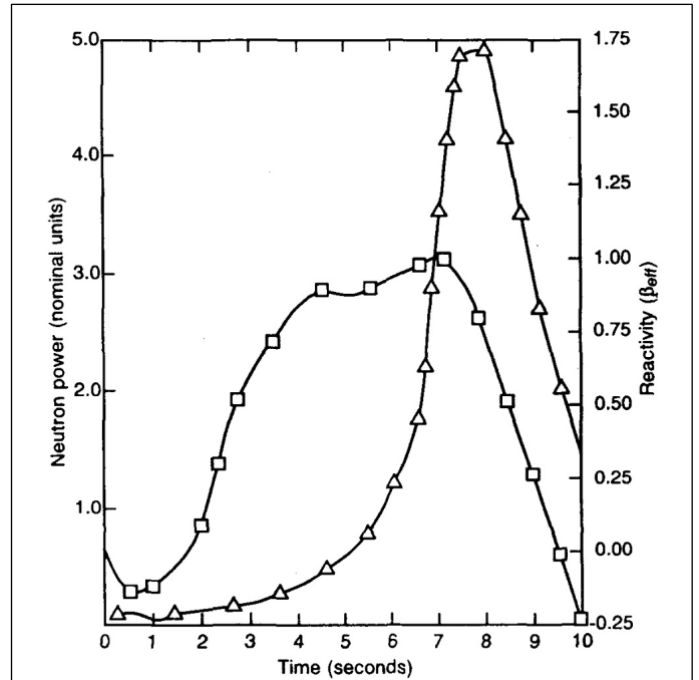
À 1 heure 24 minutes « *le journal de bord de l'ingénieur en chef chargé du contrôle du réacteur* » mentionne : « *coups violents* » (« *Severe shocks* ») [INSAG-7, 1992].

Continuons le récit avec l'IRSN :

« *La description de la suite des événements résulte d'observations visuelles, de mesures de rayonnement hors du site, de la connaissance existante du comportement du combustible lors d'accidents de réactivité, de calculs post-accidentels et d'hypothèses. Il reste difficile d'affirmer que le scénario présenté dans les paragraphes suivants est parfaitement conforme à la réalité, en particulier quant à l'ordre de certains phénomènes.*

*L'excursion de puissance provoque un fort dépôt d'énergie dans des pastilles de combustible qui se fragmentent en très fines particules ; de l'oxyde d'uranium se trouve libéré sous forme pulvérulente dans les canaux. Il y a alors interaction entre les particules très chaudes et dispersées de combustible et l'eau, ce qui provoque une vaporisation massive, une augmentation de pression et probablement une explosion de vapeur (...). L'explosion résultante provoque la rupture de certains tubes de force, ce qui entraîne le soulèvement de la dalle supérieure du réacteur (de 2 000 tonnes) ; ce soulèvement rompt les autres canaux et les tuyauteries horizontales amenant la vapeur aux collecteurs, et entraîne les barres de commande. L'énergie libérée par l'explosion a été estimée équivalente à celle de l'explosion de 30 à 40 tonnes de TNT.*

*Une deuxième explosion survient peu après. Elle pourrait être due à une déflagration de l'hydrogène formé par réaction de l'eau avec le zirconium des gaines et des tubes de force et mélangé à l'air après ouverture du cœur. Elle pourrait également être due à l'effet de réactivité provoqué par l'ébullition généralisée de l'eau passant de 70 bars à la pression atmosphérique après la rupture de tous les tubes de force.*



Simulation INSAG-7

L'accident de Tchernobyl : dépendance temporelle du niveau de réactivité et de la puissance neutronique pendant la phase initiale de l'accident.

#### Légende

□ : réactivité

△ : puissance neutronique

[La réactivité est exprimée en unité de fraction neutronique retardée effective  $\beta_{eff}$ ]

[INSAG-7, 1992]

Les superstructures du réacteur sont détruites.

*Du fait de l'explosion, des débris incandescents fusent du cœur du réacteur dont la partie supérieure est à l'air libre et allument 30 foyers d'incendie dans l'installation et la tranche voisine. Les équipes de la centrale et les pompiers venus de Pripyat et de Tchernobyl (à 15 km de la centrale) interviennent très rapidement et éteignent la totalité des feux en moins de trois heures et demie. Ils ne disposent pas de protections efficaces contre la contamination et les brûlures, dont les effets s'ajoutent à ceux de l'exposition externe ; 28 d'entre eux mourront dans les jours qui suivent, s'ajoutant aux deux personnes présentes sur la dalle supérieure du réacteur et tuées directement par brûlures et polytraumatismes lors de l'accident.*

*Très vite, de l'eau est injectée dans le cœur dégradé pour le refroidir et éviter l'inflammation du graphite mais cette tentative échoue.*

*En effet, les examens réalisés après l'accident suggèrent que des températures très élevées ont été atteintes dans le cœur du réacteur (au-delà de 2 600 °C) et qu'une partie du cœur a fondu. Pendant les six jours qui ont suivi l'explosion, ces matériaux en fusion se sont écoulés et se sont accumulés sous le cœur formant une croûte en forme de creuset au-dessus de la dalle inférieure en béton. Cette croûte stable et isolante sur le plan thermique aurait tenu*

quatre jours et se serait rompue environ dix jours après l'explosion, laissant les matériaux fondus atteindre la dalle inférieure en béton. Les matériaux en fusion se seraient alors refroidis et solidifiés, entraînant une réduction de l'émission de substances radioactives. La dalle de 1,8 mètre d'épaisseur a été attaquée par les matériaux en fusion sur un mètre.

De plus, à 5 heures du matin (soit environ 3h30 après l'explosion), le graphite prend feu. Il est possible que l'échauffement des zones froides de l'empilement de graphite ait provoqué un « effet Wigner »<sup>3</sup>, qui contribue à la libération d'énergie et est très favorable à l'inflammation du graphite. De nombreux pompiers vont recevoir un surcroît d'irradiation en tentant d'éteindre ce feu. L'énorme masse de graphite brûlera pendant une dizaine de jours et le feu est sans doute pour une grande part, après l'explosion, à l'origine de la dispersion de substances radioactives à haute altitude dans l'atmosphère, qui ont contaminé une large partie de l'Europe.

Des matériaux – sable, bore, argile, dolomite, plomb – sont lâchés, mélangés, sur le réacteur, à partir d'hélicoptères, pour tenter d'arrêter l'incendie et les rejets de produits radioactifs. Du 27 avril au 2 mai, 5 000 tonnes de matériaux sont ainsi déversées pour recouvrir progressivement le réacteur, en vue de réduire le débit d'air qui alimente le feu du graphite et le relâchement de produits de fission. Malgré ces efforts, des rejets importants se produisent pendant une dizaine de jours, du 26 avril au 5 mai 1986. Les rejets se poursuivent ensuite pendant une vingtaine de jours, mais ils sont beaucoup plus faibles, le feu de graphite ayant été éteint et les matériaux fondus étant refroidis et partiellement solidifiés.

De l'azote sous pression est injecté sous le réacteur à partir du 5 mai pour refroidir les matériaux fondus et le béton de la dalle inférieure. Un échangeur de chaleur est ensuite placé dans cette zone. Cette disposition a pu contribuer au refroidissement et à la solidification des matériaux en fusion » [[IRSN - Éléments de sûreté nucléaire, 2020](#) (Cf. Chap. 34)].

---

## Lettre datée du 8 mai 2023, adressée au Secrétaire général par le Représentant permanent du Bélarus auprès de l'Organisation des Nations Unies

Valentin Rybakov

Extrait :

« Pour la République du Bélarus, la catastrophe qui s'est produite à Tchernobyl en 1986 a été une véritable tragédie. Cet accident, sans précédent par son ampleur et sa gravité, a fait dérailler le destin des zones touchées pour de nombreuses décennies.

C'est le Bélarus, le plus petit des trois pays les plus touchés par l'accident de Tchernobyl, qui a été le plus durement frappé par cette catastrophe nucléaire. En effet, 23 % de la superficie totale de son territoire ont été

contaminés, contre 7 % du territoire de l'Ukraine et 1,5 % du territoire de la Russie situé sur le continent européen.

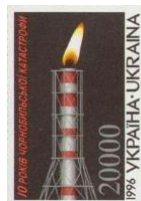
**Les conséquences de la catastrophe de Tchernobyl pour le Bélarus sont comparables à celles de la seconde guerre mondiale. Pendant la guerre, 628 agglomérations ont été détruites sur le sol bélarussien et ont vu leur population décimée ; l'accident de Tchernobyl a rayé de la carte 479 agglomérations du Bélarus »** [[ONU, 9/05/23](#)].

---

## Le "nuage"

« **Au total, environ 14 EBq (14 x 10<sup>18</sup> Bq) de radioactivité ont été libérés** » d'après la World nuclear association [[WNA, 13/02/26](#)].

Dans les « Actes du colloque du 26 avril 2016 » organisé au Sénat par le « Groupe interparlementaire d'amitié France-Ukraine », Jacques Repussard, ancien Directeur général de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, commente la modélisation par l'IRSN du "nuage" de Tchernobyl : « Nous avons reconstitué avec un rétroplanning l'évolution du nuage. Vous voyez qu'effectivement pendant les premiers jours, le discours rassurant du Gouvernement disant « les vents vont vers l'Est, il n'y a pas de problème



pour la France », c'était vrai au début, jusqu'au 30 avril-1er mai.

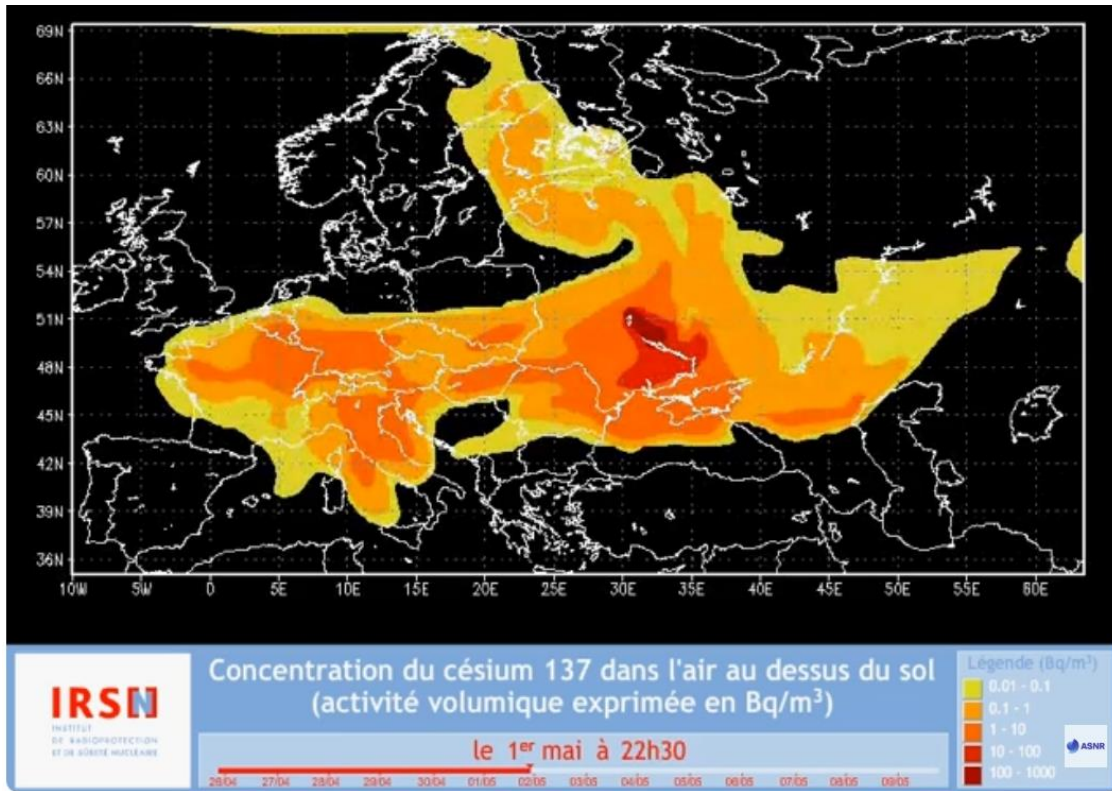
Ensuite, les vents ont tourné et, à ce moment-là, la France a été envahie par ce nuage puisque l'incendie continuait » [[Rapport sénatorial n° GA 140, Octobre 2016](#)].

Retrouver page suivante une image de la modélisation IRSN du nuage de Tchernobyl au-dessus de l'Europe à la date du 1<sup>er</sup> mai 1986 à 22 h 30.

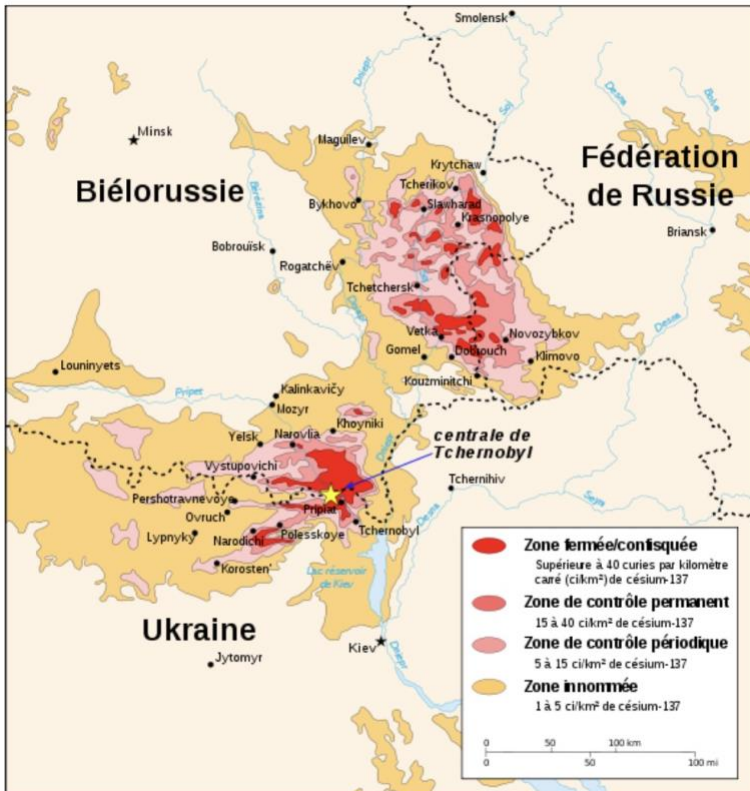
<sup>3</sup> L'irradiation du graphite par les neutrons provoque des dommages dans le réseau cristallin de ce matériau qui s'accumulent si la température du graphite est inférieure à 350°C. Ces défauts retiennent chacun une certaine quantité

d'énergie. Si la température du graphite devient supérieure à 350°C, le réseau cristallin reprend sa forme stable et l'énergie stockée est immédiatement libérée. C'est le phénomène qui s'est produit dans le réacteur de Windscale au Royaume-Uni en 1952.

## Cartes de contamination

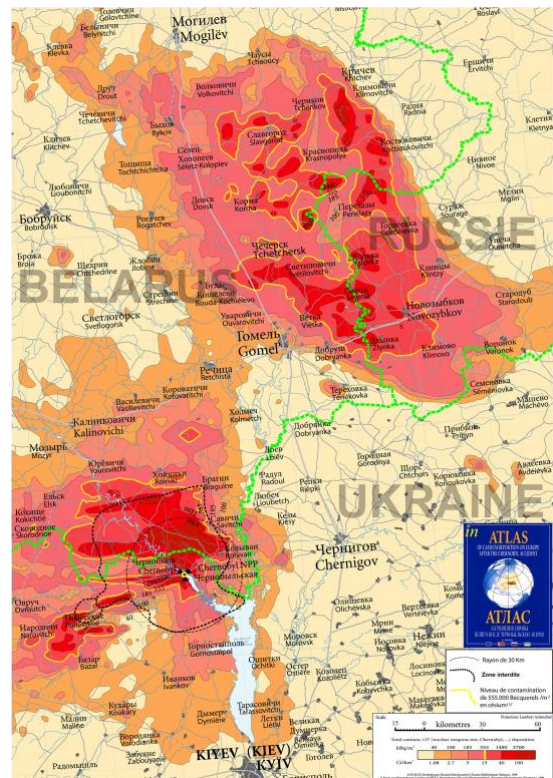


Modélisation du nuage radioactif après l'accident de Tchernobyl ([IRSN](#))



État de la contamination au césium-137 en 1996 à la suite de l'accident de la centrale nucléaire de Tchernobyl

CIA Handbook of International Economic Statistics (1996)  
[Université de Limoges, 2022](#)

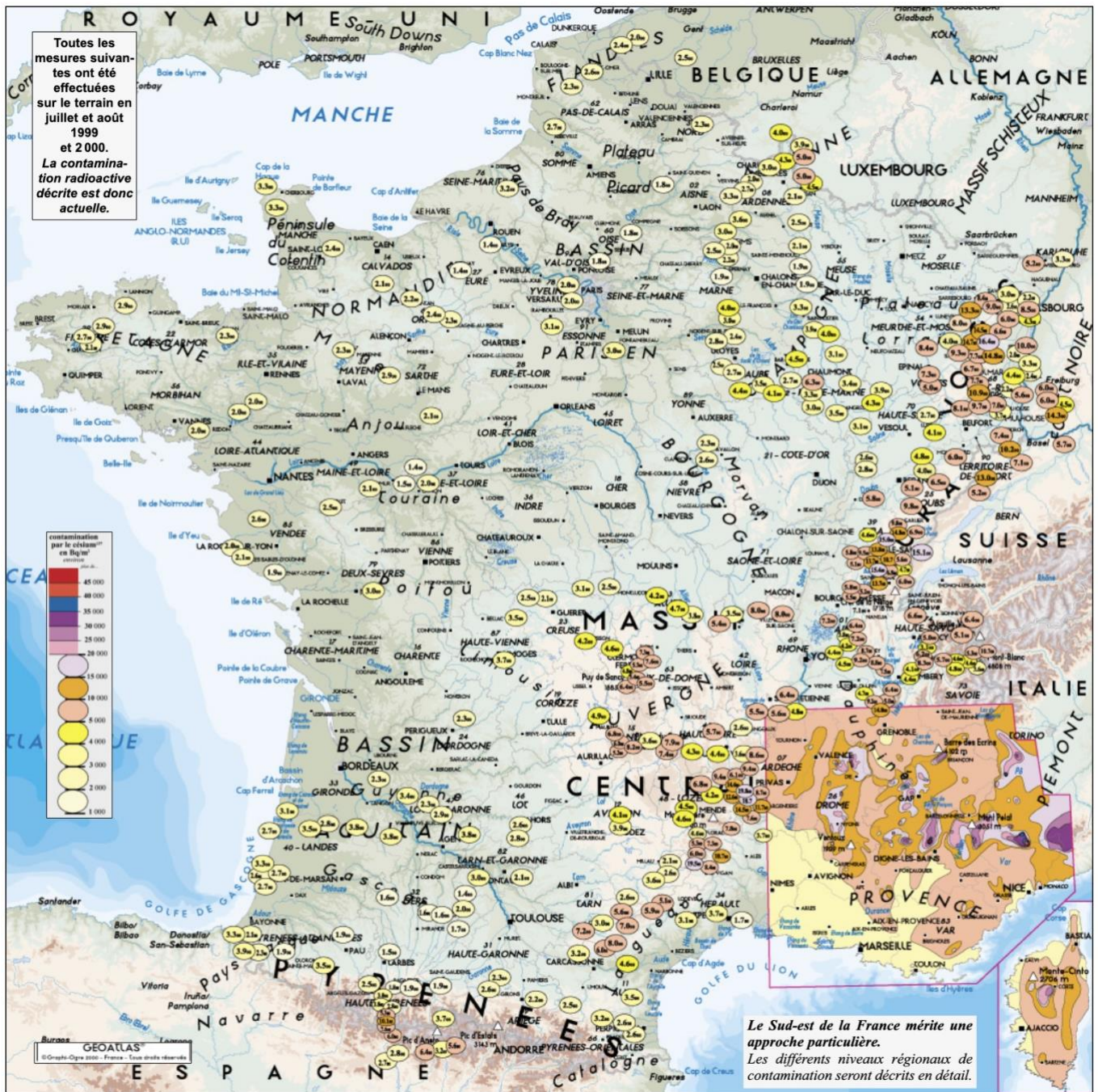


Carte de contamination des sols dans le triangle Ukraine / Russie / Belarus (1998)

André Paris (lien [ETB](#))

# Contamination en France par le césium-137 (Bq/m<sup>2</sup>) en 1999/2000

André PARIS ([CRIIRAD](#))



Sur toute l'étendue du territoire français, les sols montrent une contamination radioactive.

La carte des niveaux de contamination des sols ci-jointe s'appuie sur des mesures effectuées dans les milieux naturels, tels que les forêts, les landes, les friches, les pelouses de plaines comme celles des montagnes.

A l'Ouest d'une ligne : Pyrénées - Auvergne - Ardennes, la contamination se maintient à une valeur relativement uniforme.

Sur le territoire français, les niveaux de contamination s'élèvent en direction de l'Est à partir des jalons régionaux suivants : Pyrénées Centrales, Montagne Noire, Auvergne, Puy-de-Dôme, Mâconnais, bordure ouest du Jura, Est de la Champagne, Ardennes.

Cette montée des niveaux de contamination dans l'Est de la France présente deux caractères :

1° - Elle est générale et affecte tout l'Est de la France.

2° - Quoique générale, elle se manifeste irrégulièrement avec des amplitudes régionalement très variables ; les niveaux de contamination varient régionalement avec d'autant plus de rapidité qu'ils sont élevés.

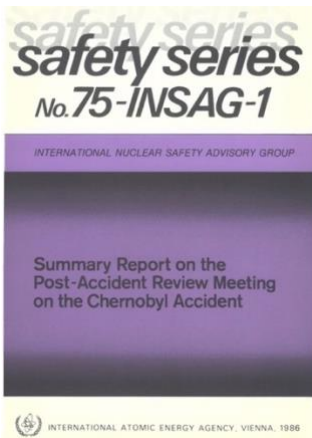
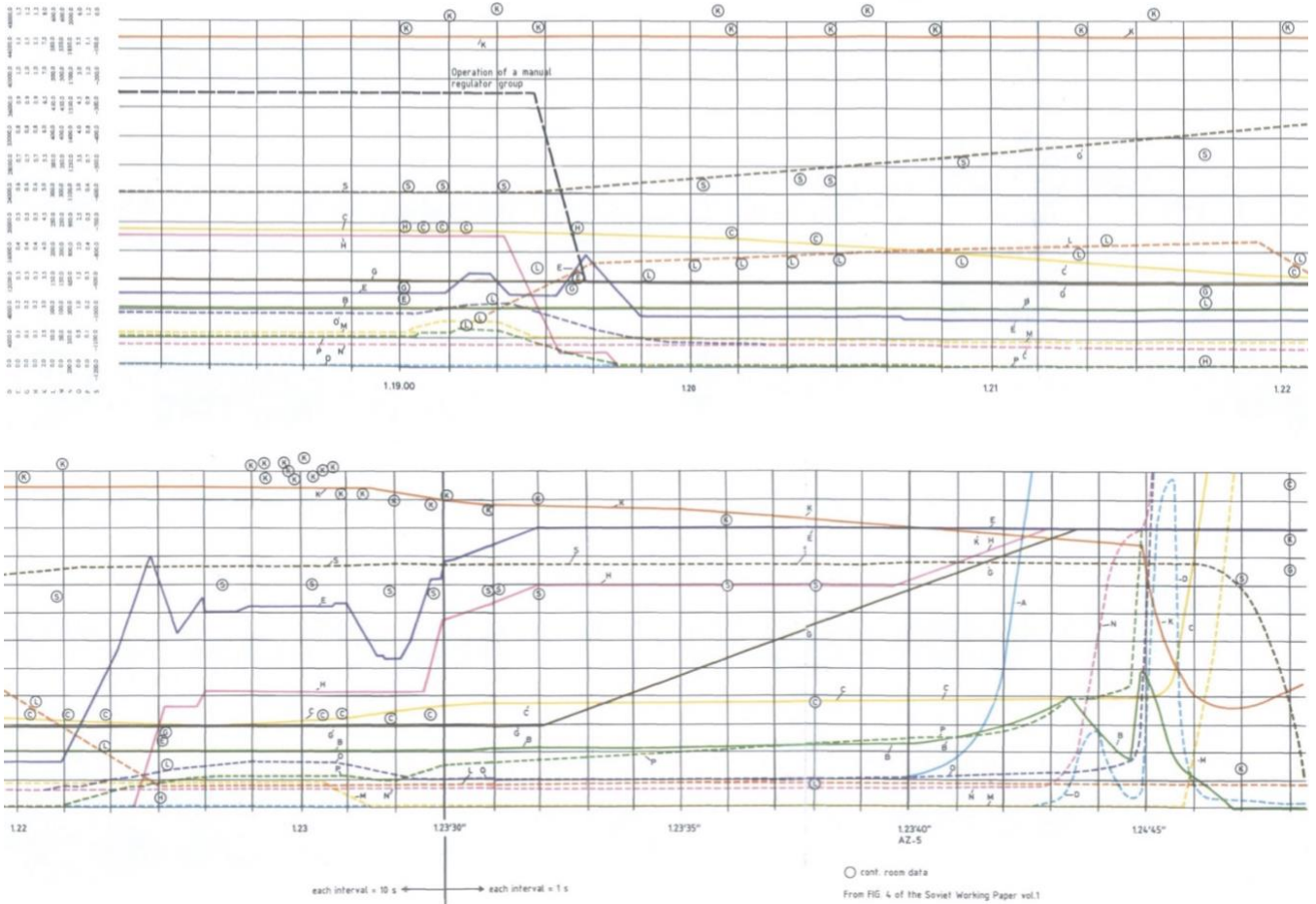
[Tchernobyl : atlas des retombées radioactives en France et en Europe - [CRIIRAD, 2022](#)]

## Variation temporelle des paramètres du réacteur dans la simulation de l'accident de Tchernobyl

AIEA - Rapport de synthèse sur la réunion d'examen post-accidentelle concernant l'accident de Tchernobyl (Détails de la simulation du transitoire accidentel à partir de 1h23'30" page suivante)  
[INSAG-1, 1986](#)

KEY TO THE CURVES ON FIG. 1

SYM	MIN	MAX	SYM	MIN	MAX
A Neutron power (%)	0	120	K Flow, MCP (m <sup>3</sup> /s)	2	8
B Reactivity, sum. (%)	-1	+5	L Flow, Feedwater (kg/s)	0	600
C Pressure, steam drum (bar)	54	90	M Flow, steam (kg/s)	0	600
D Neutron power (MW)	0	48000	N Fuel temp. (°C)	200	2000
E Rod group AR-1 (fraction inserted)	0	1.2	O Steam mass quality (Exit of core, %)	0	6
G Rod group AR-2 (fraction inserted)	0	1.2	P Steam vol. quality (Core average, void fraction)	0	1.2
H Rod group AR-3 (fraction inserted)	0	1.2	S Level (steam drum, mm)	-1200	0

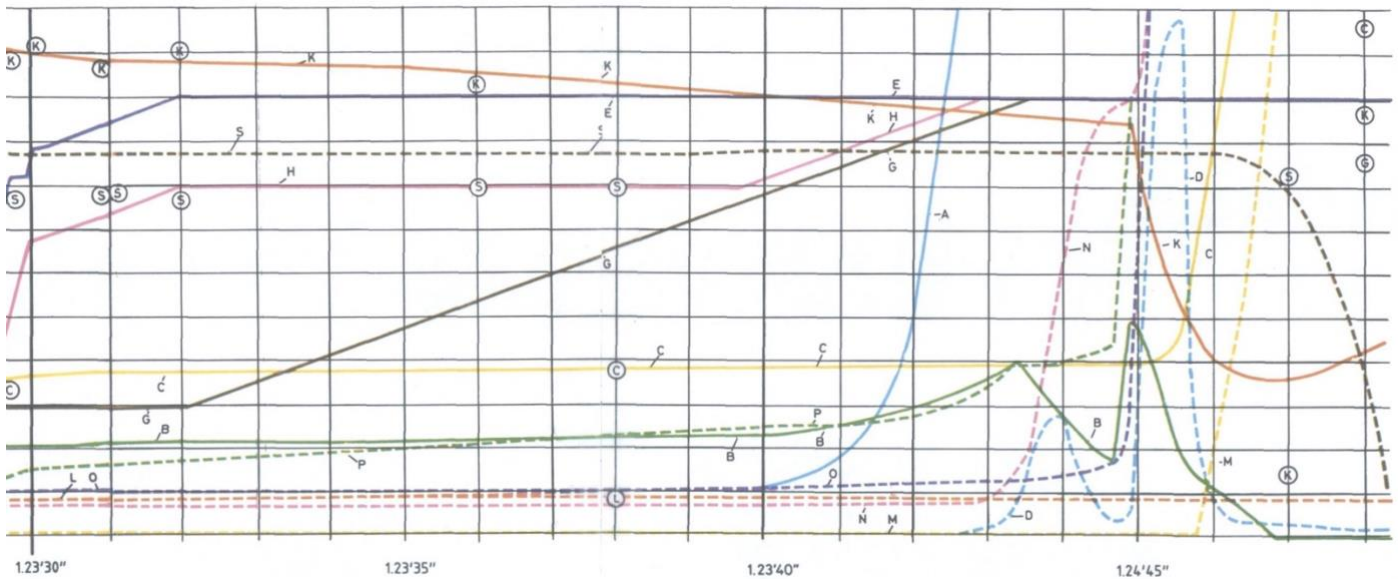


Tranche n° 4 de la centrale de Tchernobyl, 1986 ([interesnyefakty.org](http://interesnyefakty.org))

## Détails de la simulation du transitoire accidentel INSAG-1, 1986

KEY TO THE CURVES ON FIG. 1

SYM	MIN	MAX	SYM	MIN	MAX
— A Neutron power (%)	0	120	— K Flow, MCP (m <sup>3</sup> /s)	2	8
— B Reactivity, sum. (%)	-1	+5	--- L Flow, Feedwater (kg/s)	0	600
— C Pressure, steam drum (bar)	54	90	— M Flow, steam (kg/s)	0	600
--- D Neutron power (%)	0	48000	--- N Fuel temp. (°C)	200	2000
— E Rod group AR-1 (fraction inserted)	0	1.2	--- O Steam mass quality (Exit of core, %)	0	6
— G Rod group AR-2 (fraction inserted)	0	1.2	--- P Steam vol. quality (Core average, void fraction)	0	1.2
— H Rod group AR-3 (fraction inserted)	0	1.2	--- S Level (steam drum, mm)	-1200	0



### Commentaires

Depuis 1 h 23, la réactivité (courbe B) du cœur est positive et le taux de vaporisation de l'eau s'accroît (courbe P). À 1 heure 23 minutes et 40 secondes, après l'ordre d'insertion des barres de contrôle, le réactivité augmente plus rapidement. A 1 heure 23 minutes et 43 secondes, la température du combustible (courbe N) monte brutalement ce qui va provoquer une diminution temporaire de la réactivité (effet Doppler). Mais la réaction Doppler ne sera pas suffisante pour contrer l'apport de réactivité de l'effet de vide positif du réacteur. Le seuil de prompte criticité sera dépassé à 1 heure 23 minutes et 45 secondes : le réacteur explose.

Un des modèles de simulation présenté dans INSAG-7 situe l'atteinte de la prompte criticité à 1 heure 23 minutes et 47 secondes et l'explosion du réacteur 1 seconde plus tard (Cf. figure page 18).

---

A	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0
B	-10.0	-5.0	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0
C	54.0	57.0	60.0	63.0	66.0	69.0	72.0	75.0	78.0	81.0	84.0	87.0	90.0
D	0.0	4000.0	8000.0	12000.0	16000.0	20000.0	24000.0	28000.0	32000.0	36000.0	40000.0	44000.0	48000.0
E	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
G	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
H	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
K	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
L	0.0	50.0	100.0	150.0	200.0	250.0	300.0	350.0	400.0	450.0	500.0	550.0	600.0
M	0.0	50.0	100.0	150.0	200.0	250.0	300.0	350.0	400.0	450.0	500.0	550.0	600.0
N	200.0	350.0	500.0	650.0	800.0	950.0	1100.0	1250.0	1400.0	1550.0	1700.0	1850.0	2000.0
O	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
P	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
S	-1200.0	-1100.0	-1000.0	-900.0	-800.0	-700.0	-600.0	-500.0	-400.0	-300.0	-200.0	-100.0	0.0

## Les sarcophages



Premier sarcophage de la tranche n° 4 de la centrale de Tchernobyl

Photo AIEA, 2007 ([Reporterre](#))



Construction du second sarcophage de la tranche n° 4 de la centrale de Tchernobyl

Photo Novarka, 2016 ([Bouygues](#))



Le second sarcophage de la tranche n° 4 de la centrale de Tchernobyl est en place

[hilliontchernobyl.com](http://hilliontchernobyl.com)

## Second sarcophage ou *New safe confinement* (NSC)

### « Incendie sur le site de la centrale nucléaire de Tchernobyl, en Ukraine, suite à une attaque de drone, le 14 février 2025 »

Infos de l'AIEA relayée par l'ONU sur son site Internet [[ONU, 14/02/25](https://www.un.org/fr/fr/news/story/2025-02-14)].

Selon *World nuclear news*, « L'impact a provoqué un trou de 15 mètres carrés dans le revêtement extérieur de l'arche, ainsi que des dommages supplémentaires sur une zone plus large d'environ 200 mètres carrés, ainsi que sur certains joints et boulons. Il a fallu environ trois semaines pour éteindre complètement les feux qui couvaient dans les couches d'isolation de l'arche.

Dans son rapport sur la situation, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a déclaré : "Il a fallu plusieurs semaines pour éteindre complètement les incendies causés par la frappe. Les travaux d'urgence ont entraîné la création d'environ 330 ouvertures dans le revêtement extérieur de l'arche du NSC, chacune d'une taille moyenne de 30 à 50 cm" » [[WNN, 9/05/25](https://www.wnn.com/2025/05/09/)].

*World nuclear news* estime que « Les réparations d'urgence du sarcophage de Tchernobyl "pourraient coûter plus de 100 millions d'euros" » [[WNN, 3/07/25](https://www.wnn.com/2025/07/03/)].

En décembre 2025, précisions du Figaro : « L'AIEA a prévenu au début du mois qu'une mission d'inspection avait constaté que l'abri avait "perdu ses fonctions de sécurité essentielles, notamment sa capacité de confinement, mais qu'il n'y avait pas de dommages permanents aux structures porteuses ou aux systèmes de surveillance".

(...)

L'abri du NSC [Nouveau confinement de sûreté] a été gravement endommagé lors d'une frappe de drone russe en février, qui a provoqué un incendie majeur dans le revêtement extérieur de la structure en acier. "Notre NSC a perdu plusieurs de ses fonctions principales. Et nous comprenons qu'il nous faudra au moins trois ou quatre ans pour restaurer ces fonctions" » [[Le Figaro, 23/12/25](https://www.lefigaro.fr/actualite-france/2025/12/23/le-figaro-23-12-25)].



Perte d'étanchéité du second sarcophage

Photo Ukrinform/Sipa ([Les Échos](https://www.lesechos.com/))

## Quelques photos



Décontamination de véhicules dans la zone de Tchernobyl (1986)  
(photos VK/Union Tchernobyl de la République d'Udmurtie)

[topwar.ru](http://topwar.ru)



Simulation de l'explosion  
de la tranche n° 4 de Tchernobyl ([IRSN](http://IRSN))



Mesure de la contamination dans la zone des 30 km

[hilliontchernobyl.com](http://hilliontchernobyl.com)



Hôpital n° 6 - Moscou, Mai 1986

[hilliontchernobyl.com](http://hilliontchernobyl.com)



Monument dédié aux pompiers de la  
centrale de Tchernobyl ([topwar.ru](http://topwar.ru))



Cadavre déformé d'un porcelet mort-né dans une ferme  
proche du réacteur de Tchernobyl après la catastrophe  
Musée de Tchernobyl à Kiev, 1995 ([hilliontchernobyl.com](http://hilliontchernobyl.com))

Livre qui devrait paraître courant avril dans la collection Les témoins des éditions La Dissidence

## Dans les coulisses de Tchernobyl, mensonges et dissimulations des nucléocrates Yves Lenoir

Le présent ouvrage est divisé en trois parties.

La première vise à établir les tenants des décisions prises au sein du Kremlin durant la crise terrible à laquelle les dirigeants de l'URSS ont eu à faire face après l'explosion du Bloc 4 de la centrale nucléaire Lenin de Tchernobyl, le 26 avril 1986. Le narratif officiel soviétique ne résiste pas à un examen serré des sources de niveau un : rapports de la cellule du KGB de Tchernobyl entre 1971 et 1988 ; rapports et interviews du directeur de la centrale de Tchernobyl, Viktor Petrovich Bryukhanov ; récit de Grigory Ustinovich Medvedev, haut fonctionnaire au Ministère de l'énergie ; minutes du Politburo du Parti communiste de l'URSS ; minutes du Politburo d'Ukraine ; journaux privés de personnes associées aux travaux du Politburo et à l'action du Premier secrétaire du Parti communiste, Mikhail Sergeyeich Gorbachov ; « Avant mémoires » et « Mémoires » de Gorbachov ; mémoires écrites et orales du Premier ministre Ryzhkov ; mémoires du conseiller scientifique de Gorbachov, Yevgeny Pavlovich Velikhov ; journal d'Anatoly Sergeyeich Chernyaev (le plus proche conseiller de Gorbachov, ayant assisté à toutes les réunions du Politburo) ; biographie du vice-premier ministre Boris Yevdokimovich Shcherbina ; "oral history" de Valery Alekseyevich Legasov enregistrée par Vladimir Gubarev ; témoignages de responsables présents sur le site durant la « bataille de Tchernobyl » ; rapports du KGB sur le comportement des prévenus durant le procès de juillet 1987 à Tchernobyl-ville et récit d'un témoin, Viktor Markovich Dimitriev, qui avait été un des responsables de l'instruction du procès ; publications du rédacteur scientifique de Pravda, Vladimir Stepanovich Gubarev ; ouvrages d'historiens comme Serhi Plokyh, Adam Higginbotham, William C. Potter, Vladimir Nikolayevich Maleyev etc.

Ces données sont croisées avec les comptes-rendus et déclarations des autorités internationales de l'énergie atomique et de la protection radiologique qui sont intervenues durant les semaines cruciales, puis lorsque le gouvernement soviétique, dépassé par la situation, a fait appel à elles, ainsi que quelques échanges significatifs avec le Président Ronald Reagan et son administration.

L'ensemble de cette matière est présenté dans le contexte de la dernière période de l'URSS, celle qui commence avec la stagnation brezhnévienne et l'ascension des dirigeants réformateurs, à commencer par celui qui a le premier tenté de sauver le système, Yury Vladimirovich Andropov

[[Bulletin ETB n° 66, Février 2026](#)].

NUMEROS DEJA PARUS : <https://www.gazettenucleaire.org/>



**La Gazette Nucléaire** – Publication trimestrielle  
9 Avenue du Parana - BP 70412 - 91940 Les Ulis – Courtaboeuf  
Membres fondateurs : Monique et Raymond Sené  
Directeur de la publication : Marc Denis  
Responsable de rédaction : Michel Brun  
Dépôt légal : à date de parution  
ISSN 0153-7431  
Imprimerie : Eurotimbre - 9 rue Charles Michels - 77 400 LAGNY sur MARNE



### BULLETIN D'ADHESION OU DE DON AU GSIEN

Pour adhérer ou faire un don nous écrire à GSIEN - La Gazette Nucléaire  
9 Avenue du Parana - BP 70412 – 91940 Les Ulis – Courtaboeuf  
ou nous contacter à [contact@gazettenucleaire.org](mailto:contact@gazettenucleaire.org)

NOM : (en majuscules)

PRENOM :

ADRESSE :

CODE POSTAL :

VILLE :

Courriel :

Téléphone :

**Je souhaite adhérer au GSIEN**

oui • non •

Fonction/titre :

Établissement :

Compétences ou centre d'intérêt :

L'adhésion inclut l'abonnement d'un an à la Gazette

**Je souhaite faire un don au GSIEN de**

euros

oui • non •



**GSIEN**  
**GROUPEMENT DE SCIENTIFIQUES POUR**  
**L'INFORMATION SUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE**  
Un groupe de « lanceurs d'alerte » depuis 1975

**Le GSIEN est une association loi 1901 qui a été créée** suite à « l'appel des 400 » de février 1975, un appel de scientifiques dont 200 physiciens nucléaires. Cet appel "A propos du programme nucléaire français" se concluait sur les phrases suivantes : "Nous pensons que la politique actuellement menée ne tient compte ni des vrais intérêts de la population ni de ceux des générations futures, et qu'elle qualifie de scientifique un choix politique. Il faut qu'un vrai débat s'instaure et non ce semblant de consultation fait dans la précipitation. Nous appelons la population à refuser l'installation de ces centrales tant qu'elle n'aura pas une claire conscience des risques et des conséquences. Nous appelons les scientifiques (chercheurs, ingénieurs, médecins, professeurs) à soutenir cet appel et à contribuer, par tous les moyens, à éclairer l'opinion."

Le GSIEN est aussi, en 2023, à l'initiative avec d'autres associations, de "l'Appel de scientifiques contre un nouveau programme nucléaire", signé par plus de 1000 scientifiques : médecins, enseignantes et enseignants, ingénieures et ingénieurs, universitaires et chercheurs.

Voir à : <https://appel-de-scientifiques-contre-un-nouveau-programme-nucleaire.org/>

### Les activités du GSIEN

Alors que les nombreux dysfonctionnements l'exploitation des réacteurs et les déboires des EPR montrent l'**absence de mémoire des industriels du nucléaire, depuis 1975, le GSIEN suit et surveille sans discontinuer cette industrie dangereuse.**

Composé de scientifiques, d'experts reconnus, de travailleurs du nucléaire et de militants, le GSIEN s'est doté d'un journal "**La Gazette Nucléaire**" qui a publié plus de 300 numéros et près de 200 dossiers thématiques et édité plusieurs livres. De Three Mile Island (1979) en passant par Tchernobyl (1986) et Fukushima (2011), le GSIEN suit l'actualité de l'industrie nucléaire et intervient régulièrement dans les organismes officiels où il est représenté et répond aux nombreuses demandes du public mais aussi des enseignants, journalistes et associations écologistes. Le GSIEN est notamment engagé auprès de certaines Commissions locales d'informations (CLI) et divers groupes d'expertises.

Le GSIEN possède aussi d'importantes archives qui se sont accumulées depuis 1975 et qui constituent une richesse historique et scientifique. Un projet d'archivage de ce fond est en cours de réalisation.

**L'existence d'une expertise scientifique indépendante sur l'utilisation de l'énergie nucléaire est nécessaire pour informer la population, garder un œil critique sur cette filière industrielle et interpeller le pouvoir politique qui veut lancer un nouveau programme nucléaire, sans avoir procédé à un réel bilan des choix passés et des options qui s'offrent aujourd'hui.** Plus que jamais, le GSIEN entend poursuivre et renforcer son activité d'information et de critique indépendante grâce au soutien et à la participation d'un plus grand nombre de membres de la communauté scientifique, de chercheurs de toutes disciplines et de militants de terrain.

## SOUTENIR LE GSIEN : C'EST IMPORTANT !

<https://gazettenucleaire.org/>



---

### Bulletin d'abonnement

À découper et à renvoyer avec le titre de paiement (CCP ou chèque bancaire) à l'ordre du **GSIEN** :

GSIEN - La Gazette Nucléaire

9 Avenue du Parana - BP 70412 - 91940 Les Ulis – Courtaboeuf

Nom : (en majuscules)

Prénom :

Adresse :

Code Postal :

Ville :

Téléphone :

Email :

**Je m'abonne à la Gazette Nucléaire :**

oui •

non •

(Pour un an : France : 24 € - Étranger : 30 € - Soutien : 30 € ou plus)