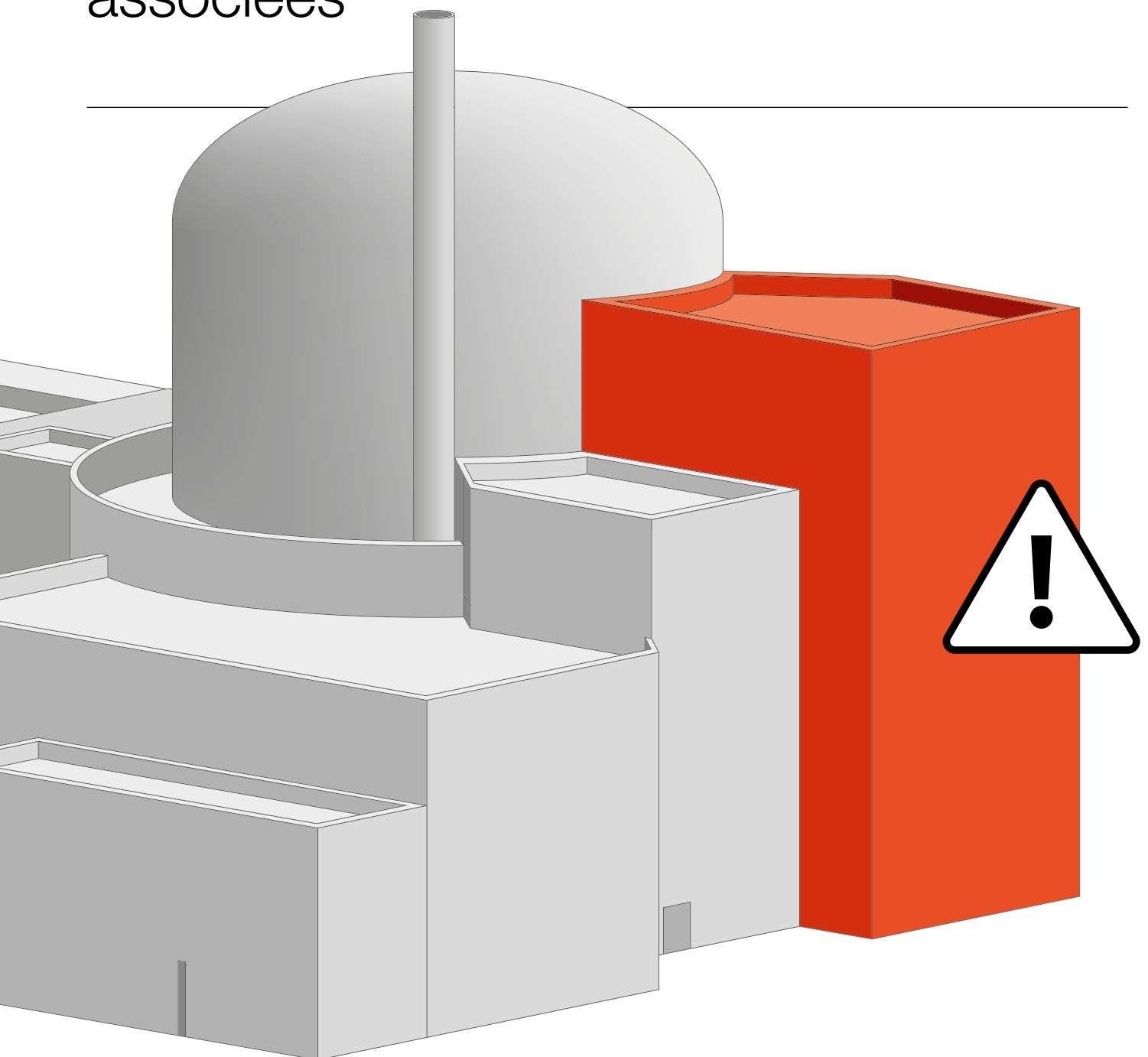


# La sécurité des réacteurs nucléaires et des piscines d'entreposage du combustible en France et en Belgique, et les mesures de renforcement associées



# Sommaire

---

<b>1 La sécurité nucléaire et les enjeux liés à la protection des installations</b>	<b>3</b>
Des centrales nucléaires mal protégées	4
La France et les pays frontaliers concernés par ce risque	4
<b>2 Un rapport d'experts indépendants</b>	<b>6</b>
Biographie des contributeurs	7
<b>3 Focus sur les piscines de combustible usé</b>	<b>10</b>
<b>4 Les demandes de Greenpeace France</b>	<b>12</b>
<b>5 Le devoir d'informer et les responsabilités face à un sujet hautement sensible</b>	<b>14</b>

---

**Contact presse :**

**Méryl Sotty**

[meryl.sotty@greenpeace.org](mailto:meryl.sotty@greenpeace.org)

06 73 89 48 90

# 1

---

## La sécurité nucléaire et les enjeux liés à la protection des installations

---

En 2015, Greenpeace France a commandé un rapport à un panel de sept experts indépendants (France, Allemagne, Royaume-Uni et États-Unis), spécialistes en sûreté nucléaire, en sécurité, en radioprotection ou en économie afin de **dresser un état des lieux de la sécurité des centrales nucléaires en France et en Belgique**, ainsi que des mesures de renforcement associées.

Pendant presque deux ans, ces experts ont passé en revue les centrales nucléaires en France et en Belgique, **en s'intéressant plus particulièrement à la capacité de résistance des piscines d'entreposage des combustibles nucléaires usés**, en cas d'acte de malveillance visant ces installations.

---

## Des centrales nucléaires mal protégées

Le constat qui ressort de ce travail est sans appel : les piscines d'entreposage du combustible usé sont extrêmement fragiles face aux actes de malveillance. **Si le bâtiment réacteur est lui protégé par une enceinte de confinement renforcée, les piscines de combustible usé, elles, ne sont pas protégées.**

**Il s'agit pourtant des bâtiments qui contiennent le plus de radioactivité dans les centrales nucléaires.** En effet, une piscine de combustible peut contenir plusieurs centaines de tonnes de combustible, soit l'équivalent de jusqu'à deux à trois cœurs de leur réacteur.

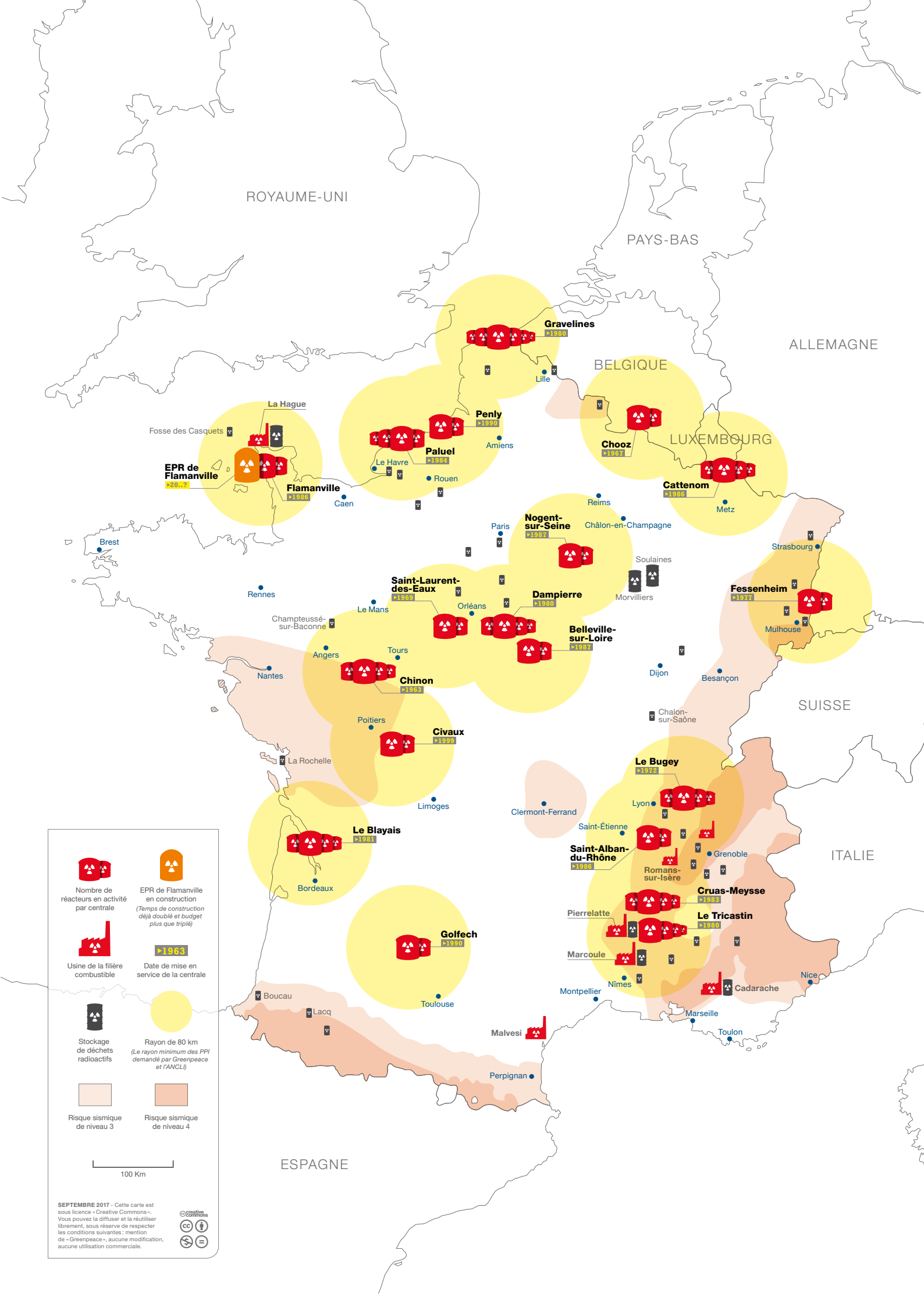
En cas d'attaque extérieure, si une piscine est endommagée et que l'eau s'écoule, le combustible n'est plus refroidi. L'accident nucléaire se déclenche avec des conséquences radiologiques très graves.

## La France et les pays frontaliers concernés par ce risque

En France, pays le plus nucléarisé au monde<sup>1</sup>, ce risque ne peut être ignoré. Avec 58 réacteurs en fonctionnement, ce sont 58 piscines du combustible usé qui sont fragiles car extrêmement mal protégées. Et en comptant les piscines de La Hague (au nombre de quatre) et celle de Creys-Malville, on arrive à un total de **63 piscines** du combustible usé en France.

**L'ensemble des citoyen-ne-s français-e-s est donc concerné par ce risque, mais aussi les habitant-e-s des pays voisins, en raison de l'emplacement de certaines centrales nucléaires proches des frontières:** Gravelines et Chooz à côté de la Belgique, Fessenheim proche de l'Allemagne et de la Suisse (elle-même aussi sous la menace de Bugey) ou encore Cattenom à deux pas du Luxembourg.

<sup>1</sup> La France est le pays le plus nucléarisé au monde par habitant



ROYAUME-UNI

PAYS-BAS

ALLEMAGNE

BELGIQUE

LUXEMBOURG

SUISSE

ITALIE

ESPAGNE

**EPR de Flamanville**  
1994-2009

**Gravelines**  
1988

**Penly**  
1990

**Paluel**  
1984

**Chooz**  
1987

**Cattenom**  
1986

**Nogent-sur-Seine**  
1987

**Saint-Laurent-des-Eaux**  
1987

**Dampierre**  
1980

**Belleville-sur-Loire**  
1987

**Fessenheim**  
1977

**Chinon**  
1983

**Civaux**  
1993

**Le Bugey**  
1972

**Le Blayais**  
1980

**Saint-Alban-du-Rhône**  
1986

**Cruas-Meysses**  
1983

**Le Tricastin**  
1980

**Golfech**  
1990

**Pierrelatte**

**Marcoule**

**Cadarache**

Nombre de réacteurs en activité par centrale

EPR de Flamanville en construction (Temps de construction déjà doublé et budget plus que triple)

Usine de la filière combustible

Date de mise en service de la centrale

Stockage de déchets radioactifs

Rayon de 80 km (Le rayon minimum des PPI demandé par Greenpeace et l'ANCLI)

Risque sismique de niveau 3

Risque sismique de niveau 4

100 Km

SEPTEMBRE 2017 - Cette carte est sous licence « Creative Commons ». Vous pouvez la diffuser et la réutiliser librement, sous réserve de respecter les conditions suivantes : mention de « Greenpeace », aucune modification, aucune utilisation commerciale.

# 2

---

## Un rapport d'experts indépendants

---

Les experts indépendants qui ont contribué  
à ce rapport sont :

**Oda Becker** - Indépendante, Allemagne ;

**Manon Besnard** - WISE-Paris, France ;

**David Boilley** - ACRO, France ;

**Ed Lyman** - Indépendant, États-Unis ;

**Gordon MacKerron** - Université du Sussex, Royaume-Uni ;

**Yves Marignac** - WISE-Paris, France ;

**Jean-Claude Zerbib** - Indépendant, France.



**Oda Becker**, physicienne, est experte indépendante en matière de risques nucléaires. Née le 7 juillet 1962, elle a étudié les sciences physiques à l'Université de Hanovre. De 2006 à 2011, Oda Becker enseigne à l'université des sciences et des arts appliqués de Hanovre.

Depuis 1999, elle a contribué à plusieurs études sur les centrales et lieux de stockage nucléaires et y a étudié, entre autres, les scénarios d'accidents liés à des attaques malveillantes (chute d'un avion commercial ou attaque à l'arme anti-char) ou à des inondations. Elle a acquis une expérience particulière sur les aspects de sûreté et de technologie du nucléaire.

Elle a eu l'occasion de travailler pour le gouvernement fédéral d'Autriche et plusieurs organisations non gouvernementales. Elle a été mandatée en tant qu'experte pour vérifier l'état de sûreté de plusieurs centrales nucléaires dans différents pays au nom de l'agence environnementale autrichienne (par exemple : la centrale de Temelin en République Tchèque, la centrale de Paks en Hongrie, la centrale de Hinkley Point au Royaume-Uni).

Ses plus récents travaux portent sur le niveau de sûreté des installations européennes et allemandes (vieillesse, prolongation de l'exploitation), et sur les *stress-tests* européens qui ont suivi l'accident de Fukushima et les survols de drones en France à l'automne 2014.



**Manon Besnard** est ingénieure nucléaire, et chargée d'étude à WISE-Paris, agence associative d'étude et de conseil sur le nucléaire et l'énergie. Elle est auteure et co-auteure de rapports sur le nucléaire, ses risques et ses conséquences sur la politique énergétique. Elle a travaillé notamment avec l'Association nationale des comités et commissions locales d'information (ANCCLI) sur les conséquences d'un accident nucléaire avec l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur l'application au nucléaire en France de la Convention d'Aarhus. Elle participe régulièrement aux Rendez-vous expert de la sûreté (REVES) mis en place par l'IRSN.



**David Boilley** a un doctorat en physique nucléaire et est président de l'ACRO ([acro.eu.org](http://acro.eu.org)), un laboratoire associatif qui effectue une surveillance citoyenne de la radioactivité dans l'environnement. Il est aussi conseiller scientifique d'un laboratoire citoyen d'analyse de la radioactivité au Japon ([chikurin.org](http://chikurin.org)).

Il a beaucoup travaillé sur les conséquences des accidents nucléaires graves et effectue un suivi de la catastrophe de Fukushima au Japon ([fukushima.eu.org](http://fukushima.eu.org)). Il est notamment l'auteur d'études sur les plans d'urgence radiologique dans plusieurs pays.



**Ed Lyman** est un scientifique du Union of Concerned Scientists basé à Washington D.C. Après avoir obtenu son doctorat en physique à l'université de Cornell en 1992, il a poursuivi en tant que professeur-chercheur au centre d'études de l'énergie et de l'environnement (renommé depuis Programme pour la Science et la Sécurité Mondiale) à l'Université de Princeton. Il concentre ses recherches sur la prévention de la prolifération nucléaire et du terrorisme nucléaire et radiologique, et la prévention des accidents nucléaires.

Il a publié des articles et des lettres dans des journaux et revues scientifiques comme *Science*, *Nature*, *Nuclear Engineering International*, et *Energy and Environmental Science*. Il a co-écrit *Fukushima, l'histoire d'un désastre nucléaire* avec David Lochbaum et Susan Q. Stranahan (publié à *The New Press* en 2014). En 2017, il a publié un article dans le *Policy Forum 2017* sur les dangers des piscines d'entreposage du combustible usé, avec Franck Von Hippel et Michael Schoeppner.



**Gordon MacKerron** est un économiste spécialisé dans l'économie de l'environnement et de l'énergie, diplômé de l'Université de Cambridge et de l'Université du Sussex. Il s'est spécialisé sur les enjeux économiques et politiques liés à l'électricité (nucléaire notamment), et a beaucoup écrit et publié à ce sujet. De 2008 à 2013, Il a dirigé l'unité de recherche sur les politiques scientifiques (SPRU) de l'Université du Sussex, après 15 ans passés au sein du SPRU et quatre ans au sein d'une entreprise de conseil NERA Economic Consulting.

Il a régulièrement été invité comme conseiller spécial ou témoin dans les commissions parlementaires au Royaume-Uni sur les questions énergétiques. De juin à décembre 2001, il a été détaché auprès du gouvernement britannique pour piloter une consultation sur la politique énergétique nationale, et publié le livre blanc sur l'énergie du ministère du Commerce et de l'Industrie. Il a, depuis, conseillé le ministère sur les technologies bas carbone et la sécurité d'approvisionnement énergétique. En 2002 et 2003, le Professeur MacKerron a également témoigné dans deux procès devant la cour d'arbitrage de la Haie sur le dossier Sellafield, pour le compte du gouvernement irlandais.

De 2003 à 2007, il a présidé le comité sur la gestion des déchets radioactifs, un organe indépendant mandaté par le gouvernement pour proposer une méthode de gestion des déchets radioactifs. Il a été membre de la Commission royale sur la pollution environnementale de 2009 à 2011. Il a passé plusieurs mois en tant que professeur invité à l'école Woodrow Wilson de l'Université de Princeton en 2014 pour y étudier l'enjeu de la prolifération liée au développement du nucléaire civil dans le monde. Il est actuellement professeur en politiques scientifiques et technologiques à l'Université du Sussex.





© B. Runtz

**Yves Marignac**, consultant international depuis plus de vingt ans, est directeur de WISE-Paris, agence associative d'étude et de conseil sur le nucléaire et l'énergie.

Travaillant régulièrement en France avec des acteurs comme l'Institut de radioprotection de sûreté nucléaire (IRSN) ou l'Association nationale des comités et commissions locales d'information (ANCCLI), il est l'auteur de nombreux rapports et expertises sur le nucléaire, ses risques et sa gouvernance, notamment sur les évaluations complémentaires de sûreté en 2012 et sur l'échéance des 40 ans de durée de vie du parc en 2014. Il est par ailleurs membre, depuis 2014 et 2017, de trois Groupes permanents d'experts de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).



**Jean Claude Zerbib** est ingénieur et a été ingénieur au Commissariat à l'énergie atomique (CEA). Il a consacré sa carrière dans la protection contre les rayonnements ionisants (analyses nucléaires, générateurs de rayonnements X, accélérateurs de particules, restauration de sites contaminés). Il a été responsable syndical à la CFDT. En 1996, il a été nommé "Expert senior" au CEA.

Il a participé à plusieurs Commissions nationales : Commission Castaing sur le retraitement des combustibles irradiés (1981–84), Commission Jean Bernard sur les cancers à l'institut Pasteur (1986–90), GRNC sur les leucémies autour de La Hague et l'impact dosimétrique des rejets de La Hague (1997–2011), Commission "Maladies Professionnelles" du ministère du Travail (1983–1998), Commission "Risques chimiques, physiques et biologiques" du ministère du Travail (1983–1998), Groupe d'expertise pluraliste (GEP) sur les mines d'uranium du Limousin (2006–11 puis 2012–13). Il est auteur de plusieurs articles et co-auteur de plusieurs ouvrages relatifs aux questions nucléaires et de santé au travail.

# 3

---

## Focus sur les piscines de combustible usé

---

Les piscines de combustible usé sont les bâtiments dans lesquels on entrepose le combustible, c'est-à-dire la matière radioactive, qui a permis au réacteur de produire de l'énergie. **Une fois qu'il a été irradié dans le cœur du réacteur pour produire de l'électricité, le combustible dégage beaucoup de chaleur et est encore hautement radioactif.** Il est alors déposé dans des piscines pour être refroidi pendant deux à trois ans. Il est ensuite envoyé en entreposage, dans une usine de retraitement.

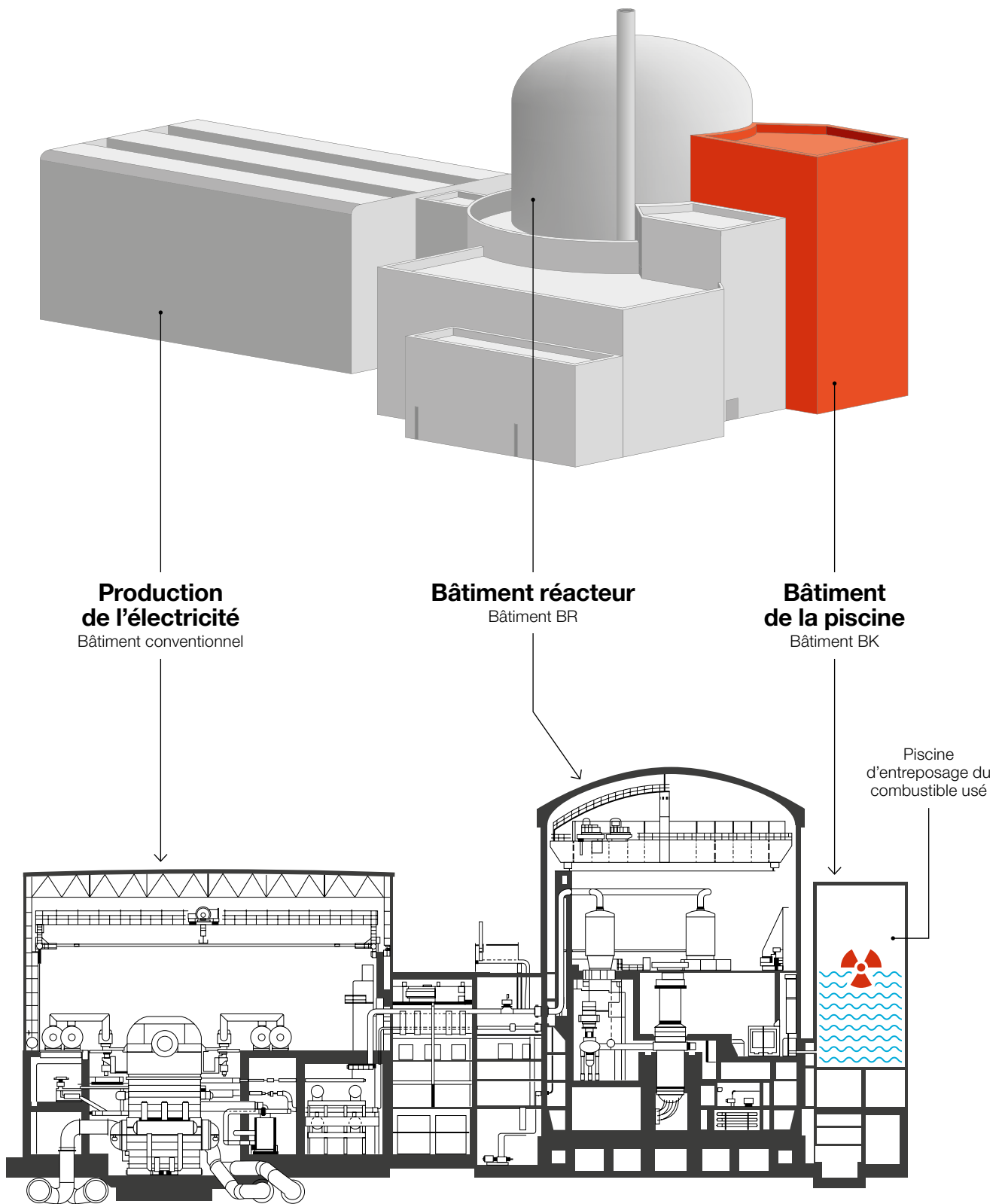
**Chacune des piscines d'entreposage de combustible peut contenir plusieurs centaines de tonnes de combustible, soit l'équivalent de jusqu'à deux à trois cœurs de leur réacteur.**

Les bâtiments qui abritent ces piscines sont donc susceptibles de concentrer le plus de radioactivité dans une centrale nucléaire.

Le rapport d'experts révèle que ces piscines sont très mal protégées. Le bâtiment réacteur lui, est doté d'une enceinte de confinement renforcée, ce qui n'est pas le cas des bâtiments abritant les piscines de combustibles usé. **Il s'agit donc d'installations fragiles, qui sont très mal protégées face au risque d'actes de malveillance.**

La France compte au total **63 piscines de combustible usé**:

- 58 piscines dans les centrales nucléaires ;
- 4 piscines à la Hague ;
- 1 piscine à Creys-Malville.



**Production  
de l'électricité**  
Bâtiment conventionnel

**Bâtiment réacteur**  
Bâtiment BR

**Bâtiment  
de la piscine**  
Bâtiment BK

Piscine  
d'entreposage du  
combustible utilisé

Coupe transversale d'une centrale nucléaire  
de production d'électricité

# 4

---

## Les demandes de Greenpeace

---

Greenpeace alerte depuis plusieurs années l'exploitant EDF sur les risques liés à la sécurité des sites nucléaires français.

En février 2012, Greenpeace commandait aux experts indépendants Arjun Makhijani (US) et Yves Marignac (France), un rapport intitulé *Analyse critique des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) menées sur les installations nucléaires françaises après Fukushima* **qui détaillait notamment les vulnérabilités des centrales aux chutes d'avion de ligne.**

Fin 2014, un rapport sur les survols de drones commandé à l'expert britannique John Large a été présenté aux autorités compétentes en matière de sûreté et aux parlementaires membres de l'OPECST. Trois années plus tard, les survols de drones se poursuivent sans qu'aucune réponse satisfaisante n'ait été apportée par les autorités.

**Malgré ces alertes, EDF n'a pas procédé aux renforcements nécessaires.**

Par ailleurs, dans un climat d'instabilité et de menaces répétées d'attaques extérieures, il paraît inconcevable de passer sous silence les risques liés à des actes de malveillance sur des centrales nucléaires.

C'est pourquoi, face à l'absence de réponse adéquate d'EDF et des autorités, Greenpeace a décidé de lancer l'alerte de nouveau face à la gravité de la situation.

Ce problème de fragilité des piscines d'entreposage du combustible usé face au risque d'attaques extérieures ne peut être ignoré par l'exploitant des centrales nucléaires françaises EDF.

**Les piscines d'entreposage du combustible usé étant très mal protégées, une attaque sur leur bâtiment pourrait provoquer une catastrophe nucléaire majeure,** avec des conséquences très lourdes pour les populations et l'environnement, pouvant même être supérieures aux conséquences d'un accident sur un réacteur.

**Le relâchement très important de gaz et de particules radioactives dans un périmètre pouvant être très important, entraînerait des pathologies graves sur les populations et sur l'environnement.**

---

“

**Il faut briser l'omerta sur les risques  
qui planent sur les centrales nucléaires.  
EDF, qui exploite les centrales, ne peut ignorer  
cette situation. Elle doit impérativement  
prendre en main ce problème de sécurité  
en effectuant les travaux nécessaires  
pour sécuriser les piscines d'entreposage  
du combustible utilisé.**

”

**Yannick Rousselet**

Chargé de campagne nucléaire pour Greenpeace France

**Greenpeace France demande que les autorités compétentes et l'exploitant des centrales nucléaires (EDF) prennent en main ce problème de sécurité.**

Tant que les centrales nucléaires sont encore en fonctionnement, la fragilité des bâtiments des piscines d'entreposage du combustible utilisé doit être prise en compte dans les mesures de sécurisation des centrales.

En d'autres termes, **EDF doit effectuer les travaux nécessaires pour bunkeriser ces piscines.**

# 5

---

## Le devoir d'informer et les responsabilités face à un sujet hautement sensible

---

**Greenpeace France a fait le choix de ne pas rendre public le rapport en raison des informations sensibles qu'il contient. L'organisation remet ce rapport aux autorités compétentes sur la sécurité nucléaire pour qu'elles se saisissent du sujet.**

La manière de traiter la sécurité nucléaire en France est une exception puisque que l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) n'est pas en charge de la sécurité, contrairement à la majorité des pays nucléarisés comme l'Allemagne ou les États-Unis.

Toutefois, la conception des installations nucléaires, en particulier en matière de génie civil, reste sous la responsabilité de l'ASN. C'est pourquoi **Greenpeace France remet ce rapport aux autorités en charge de la sécurité mais aussi à celles en charge de la sûreté et de la radioprotection.**

Ce rapport est donc remis :

- au Secrétaire général de la défense et de la sécurité nationale auprès du Premier ministre ;
- à la Secrétaire générale, Haut fonctionnaire à la défense et la sécurité auprès du ministère de la Transition écologique et solidaire ;
- au Haut fonctionnaire adjoint à la défense et la sécurité auprès du ministère de la Transition écologique et solidaire ;
- au commandant du Commandement spécial pour la sécurité nucléaire (COSSEN) ;
- au président de l'ASN ;
- au directeur de l'ASN ;
- au directeur de l'IRSN.

Greenpeace Belgique, Greenpeace Allemagne, Greenpeace Suisse et Greenpeace Luxembourg vont quant à elles remettre ce rapport aux autorités compétentes sur la sécurité nucléaire dans leur pays respectif.

**Par ailleurs, Greenpeace France a fait le choix de communiquer publiquement sur l'existence de ce rapport parce qu'elle considère qu'il est de son devoir d'informer les citoyen-ne-s de ces risques, et d'obliger l'exploitant EDF et les autorités à prendre leurs responsabilités.**

**Contact presse :**

**Méryl Sotty**

meryl.sotty@greenpeace.org

06 73 89 48 90

Greenpeace est une organisation indépendante des États, des pouvoirs politiques et économiques. Elle agit selon les principes de non-violence et de solidarité internationale, en réponse à des problématiques environnementales globales.

Son but est de dénoncer les atteintes à l'environnement et d'apporter des solutions qui contribuent à la protection de la planète et à la promotion de la paix.

En 40 ans, Greenpeace a obtenu des avancées majeures et pérennes.

Elle est soutenue par trois millions d'adhérents à travers le monde, dont 150 000 en France.

---

Greenpeace France  
13 rue d'Enghien, 75010 Paris

[greenpeace.fr](http://greenpeace.fr)

**GREENPEACE**

