



Note

Date: 11.10.2013	Pages: 12	Pièces-jointes: 0	Annexes: 0
Distribution interne:	GLSTV, S, Comm, Archiv		
Distribution externe:	BABS (NAZ), BAG, BAFU, BWL, Kantone Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Bern, Freiburg, Solothurn, Neuenburg und Waadt, Umweltministerium Baden-Württemberg, KKB, KKG, KKL, KKM		
Dossier traité par:	[REDACTED]		
Visa	[REDACTED]		
Visa supérieur	[REDACTED]		

Classification	aucune
Dossier	10KEX.APFUKU7
Référence	IFSN-N-8091/F
Mots-clés	Protection d'urgence, accident grave, eaux



Propagation de matières radioactives dans les cours d'eau - effets possibles sur la protection d'urgence

Table des matières

1	Motif	2
2	Potentiel de dangerosité	2
3	Valeurs radiologiques directrice et limite	3
4	Fournisseurs d'eau potable	4
5	Protection d'urgence	4
6	Protection des eaux	7
7	Conclusions et paquets de travail	10
8	Références	11



Classification:	aucune
Dossier/Référence:	10KEX.APFUKU7 / IFSN-N-8091/F
Titre:	Propagation de matières radioactives dans les cours d'eau - effets possibles sur la protection d'urgence
Date/Dossier traité par:	11.10.2013 / [REDACTED]

1 Motif

Les analyses de défaillances des centrales nucléaires montrent que le rejet de substances radioactives par l'air est dominant du point de vue radiologique pour les incidents de dimensionnement qualifiés d'importants. En cas d'événements extrêmes, comme à Fukushima, des rejets par les eaux peuvent également avoir lieu. Sur la base de ces constats, l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) a démarré en automne 2011 un examen des processus et des mesures existants quant à leur efficacité.

Lors de cette vérification, tous les services participant à la protection d'urgence OFPP (CENAL), OFEV, OFSP et IFSN ainsi que les cantons de Berne, Soleure, Argovie, Bâle-Campagne, Bâle-Ville, Fribourg, Neuchâtel et Vaud doivent être impliqués. Cette vérification porte principalement sur la surveillance, l'alarme et les critères de décision pour les premières mesures.

2 Potentiel de dangerosité

Les quatre centrales nucléaires suisses de Mühleberg, Gösgen, Beznau et Leibstadt se trouvent à proximité du tracé de l'Aar ou du Rhin. Les rejets admissibles de substances radioactives dans l'environnement sont réglés dans l'autorisation d'exploiter des centrales nucléaires. Un règlement de rejet, faisant partie de l'autorisation d'exploiter, fixe les prescriptions en matière de contrôle des rejets de substances radioactives et de rapports périodiques par la centrale nucléaire. Ce règlement détermine également l'activité de surveillance, en particulier le prélèvement d'échantillons par les autorités (IFSN et OFSP) ainsi que le programme de surveillance de l'environnement de l'OFSP. Les rejets radioactifs des centrales nucléaires sont publiés et évalués dans les rapports annuels de l'IFSN /1/ et de l'OFSP /2/.

Dans les centrales nucléaires, les substances radioactives sont manipulées et entreposées dans des zones contrôlées. Les frontières d'une zone contrôlée sont surveillées. Il y a notamment, à tous les circuits de refroidissement employés lors du fonctionnement normal d'une centrale nucléaire, deux barrières entre l'eau radioactive du réacteur et la rivière. L'eau de refroidissement secondaire, respectivement certains circuits intermédiaires de l'eau de refroidissement sont en outre continuellement surveillés par rapport à la radioactivité. Toutes les eaux usées dans une zone contrôlée, par exemple issues de l'évacuation des eaux d'un bâtiment et d'appareils, sont collectées dans des conteneurs et purifiées. Après une analyse d'échantillons, les eaux usées sont pompées dans la rivière. Un appareil de mesure continue de la radioactivité surveille alors le rejet de l'activité dans le cours d'eau récepteur. Lorsqu'il est déclenché, il arrête automatiquement la pompe. Même en cas d'atteinte des limites de rejet pour relâchements liquides, les concentrations d'activité dans l'eau de rivière sont nettement en-dessous des limites d'exemption de l'annexe 3, colonne 9 de l'Ordonnance sur la radioprotection (ORaP). Des individus couvrant leurs besoins en eau potable et en poisson à partir de la rivière en aval de la centrale nucléaire et qui ne consomment que de la viande et du lait d'animaux n'ayant été abreuvés qu'à l'aide d'eau de la rivière en aval de la centrale nucléaire accumuleraient une dose d'environ 50 µSv par année.

Les analyses de défaillances des centrales nucléaires montrent qu'aucun rejet inadmissible de substances radioactives n'a lieu dans l'environnement lors d'incidents de dimensionnement. Pour les incidents de dimensionnement qualifiés d'importants du point de vue radiologique, les rejets par la voie d'air dominant. Des vérifications seront entreprises pour déterminer si on peut totalement, lors de tous



Classification:	aucune
Dossier/Référence:	10KEX.APFUKU7 / IFSN-N-8091/F
Titre:	Propagation de matières radioactives dans les cours d'eau - effets possibles sur la protection d'urgence
Date/Dossier traité par:	11.10.2013 / [REDACTED]

les incidents de dimensionnement, exclure une exposition notable de l'eau de rivière par des eaux de refroidissement et de lutte contre l'incendie contaminées.

Lors d'un événement extrême, dépassant les limites de conception de la centrale, de grandes quantités de substances radioactives peuvent parvenir au cours de la rivière. Lors d'un tel événement, les limites de la zone contrôlée peuvent être endommagées, par exemple à la suite de fissures dans le socle en béton du bâtiment ou dans des canaux de liaison. Par-là, des eaux de refroidissement et/ou de lutte contre un incendie pourraient parvenir de manière incontrôlée dans l'environnement. La manière de procéder pendant et après un accident afin de minimiser les effets sur l'homme et l'environnement doit encore être examinée en détail.

La quantification des rejets par la voie d'eau dépend de l'état de la centrale nucléaire après un accident grave et est ainsi très difficile à effectuer. Il est essentiel de savoir si les rejets vont directement dans une rivière ou s'ils s'infiltreront dans le terrain pour finir dans les eaux souterraines. Faute de mieux, on admet qu'une quantité de substances radioactives égale à celle parvenue du bloc 2 dans la mer à Fukushima entre le 1^{er} et le 6 avril 2011 est rejetée dans l'Aar respectivement le Rhin. Dans ce laps de temps, environ $3,6 \cdot 10^{15}$ Bq I-131 et $1,1 \cdot 10^{15}$ Cs-137 ont été rejetés /3/. Si l'on admet qu'aucune mesure de protection n'est prise, la dose pour un individu s'élève à environ 50 mSv aussi bien pour les individus que pour les enfants en bas âge /4/. La dose se répartit chez les adultes comme suit : 36 % proviennent de la consommation d'eau potable de la rivière, 60 % de la consommation de poisson, 2 % de la consommation de viande, 2 % de la consommation de lait. Chez les enfants en bas âge, la dose se répartit comme suit : 85 % proviennent de la consommation d'eau, moins de 1 % de la consommation de viande et 15 % de la consommation de lait.

Si l'eau contaminée ne s'écoule pas directement dans une rivière mais s'infiltré dans le terrain du site de la centrale, on la retrouvera donc dans les eaux souterraines. Vu que, à l'exception du tritium, une grande partie de la radioactivité sera retenue par les particules du sol, les doses résultantes seront plus basses. Si de la radioactivité devait s'infiltrer dans les eaux souterraines, une mesure à long terme telle que le pompage ciblé d'eaux souterraines serait envisageable.

Lors d'un accident grave, les grandes quantités de substances radioactives sont relâchées par la voie d'air. Une partie de cette activité peut être lessivée de l'air par la pluie et se retrouver dans les rivières et les eaux souterraines. Mais, vu qu'à l'exception du tritium, les particules radioactives sont retenues dans le sol, la contribution n'est pas significative et n'a pas été retenue dans ces calculs.

3 Valeurs radiologiques directrice et limite

En vertu de l'annexe 2 de l'ORaP, l'eau est considérée comme radioactive lorsque son activité spécifique est plus élevée que 1% de la limite d'exemption et lorsque son activité absolue est plus élevée que la limite d'exemption selon l'annexe 3 colonne 9 de l'ORaP.

Selon l'article 102 2^{ème} alinéa de l'OraP, les immissions de particules radioactives ne doivent pas dépasser en moyenne hebdomadaire un cinquantième de la valeur d'exemption pour l'activité spécifique mentionnée dans l'annexe 3 colonne 9 de l'ORaP.

Des valeurs limites pour les denrées alimentaires liquides sont fixées dans l'ordonnance du DFI sur les substances étrangères et les composants dans les denrées alimentaires.



Classification:	aucune
Dossier/Référence:	10KEX.APFUKU7 / IFSN-N-8091/F
Titre:	Propagation de matières radioactives dans les cours d'eau - effets possibles sur la protection d'urgence
Date/Dossier traité par:	11.10.2013 / [REDACTED]

4 Fournisseurs d'eau potable

Dans les eaux courantes, les substances radioactives menacent l'approvisionnement en eau potable qui s'alimente directement ou indirectement par de l'eau de rivière. Les quatre centrales nucléaires se trouvent dans le bassin de l'Aar-Rhin. Dans ce secteur, de l'eau est prélevée à différents endroits.

- La ville de Bienne extrait quotidiennement 12'600 m³ d'eau potable du lac de Bienne /5/. Cela correspond à 70 % des besoins en eau potable de la ville de Bienne avec 50'000 habitants. L'eau est filtrée et stérilisée avant d'être conduite dans la ville comme eau potable.
- En cas de crue, il ne peut pas être exclu que de l'eau du lac de Bienne ne soit transférée dans les lacs de Neuchâtel et de Morat via les canaux. De telles situations se produisent environ 20 jours par année. De l'eau potable est prélevée à partir des deux lacs. Les fournisseurs d'eau potable régionaux des villes de Saint-Aubin, d'Yverdon-les-Bains, d'Estavayer-le-Lac, de Neuchâtel et de Morat sont concernés.
- Les stations d'eau souterraine de Muttенzer-Hard et de Lange-Erlen prélèvent environ 75'000 m³ par jour en vue du traitement de l'eau potable /6/. L'eau du Rhin est filtrée et conduite périodiquement dans des réservoirs d'eau boisés. Sur le chemin au travers de la terre, l'eau est nettoyée mécaniquement et biologiquement. A quelques mètres de profondeur, elle se mélange avec l'eau souterraine d'où elle est puisée à partir de plusieurs fontaines à eau potable. Avant de parvenir au consommateur final, l'eau pompée est désacidifiée, filtrée et stérilisée. La ville de Bâle couvre entièrement sa demande en eau potable de 71'000 m³ par jour de cette manière. Quelques communes du canton de Bâle-Campagne et certaines communes soleuroises du Leimental sont également approvisionnées (4000 m³ par jour). Les stations d'eau souterraine peuvent renoncer au prélèvement d'eau du Rhin pendant une période de sept jours sans que leurs livraisons d'eau potable soient limitées. Les deux stations d'eau souterraine approvisionnent environ 200'000 êtres humains.

En vertu de l'Ordonnance sur la garantie de l'approvisionnement en eau potable en temps de crise (OAEC, SR 531.32), les détenteurs d'installations d'approvisionnement en eau élaborent un plan de mesures. Est réputé temps de crise toute situation où l'approvisionnement en eau potable est sensiblement menacé, restreint ou rendu impossible, notamment en cas de catastrophe naturelle, d'accident majeur, de sabotage ou d'actes de guerre.

Les quantités d'eau potable exigées dans l'OAEC s'élèvent à 15 l par jour et par personne. Elles peuvent être assurées par la ville de Bienne sans eau du lac. En revanche, cela signifie une interruption maximale possible du prélèvement de l'eau du Rhin de 175 jours pour les stations d'eau souterraine de la ville de Bâle. Cette période d'interruption a été estimée à partir de la durée maximale d'indisponibilité de 7 jours ainsi qu'une consommation de 375 l par jour et par personne.

5 Protection d'urgence

L'Ordonnance sur l'organisation des interventions en cas d'événement ABC et d'événement naturel règle l'organisation des interventions de la Confédération en vue de maîtriser les événements de portée nationale qui mettent en danger ou affectent la population, la faune et l'environnement par une augmentation de la radioactivité, par des sinistres d'origine biologique ou chimique ou par des sinistres d'origine naturelle (événements ABCN). Elle règle également la coordination entre la Confédération et les cantons.



Classification: aucune
Dossier/Référence: 10KEX.APFUKU7 / IFSN-N-8091/F
Titre: Propagation de matières radioactives dans les cours d'eau - effets possibles sur la protection d'urgence
Date/Dossier traité par: 11.10.2013 / [REDACTED]

En outre, l'Ordonnance sur la protection en cas d'urgence au voisinage des installations nucléaires règle la protection d'urgence en cas d'événement survenant dans une installation nucléaire suisse au cours duquel le rejet d'une quantité non négligeable de radioactivité ne peut être exclu. Dans cette ordonnance, les tâches et la collaboration des exploitants d'installations nucléaires, de l'IFSN, de MétéoSuisse, de l'OFPP, des cantons, des régions et des communes sont réglées lors d'événements radiologiques.

Les mesures de protection pour la population sont en principe ordonnées par le Conseil fédéral (art 20 LRaP) et en cas de danger imminent par l'OFPP - CENAL (art 11 Ordonnance sur les interventions ABCN).

Selon l'art 3 de l'ordonnance sur les interventions ABCN, les cantons désignent un point de contact pour la préparation et un organe d'alarme pour les interventions. Le Conseil fédéral décide à quel moment le retour aux responsabilités d'un fonctionnement normal aura lieu.

La Commission fédérale pour la protection ABC a élaboré un Concept de protection en cas d'urgence /7/ fixant de manière détaillée les exigences à la protection d'urgence au voisinage de centrales nucléaires pour la phase de préparation et pour l'intervention lors d'accidents nucléaires. En cas d'intervention, l'essentiel réside dans la phase d'alerte et la phase de nuage vu que des décisions rapides y sont nécessaires. Le concept de protection d'urgence prévoit aussi que des mesures de protection en cas de rejet de substances radioactives par les eaux soient réglées directement entre la CENAL et les cantons concernés.

L'IFSN entretient sa propre organisation d'urgence avec un service de piquet. L'organisation d'urgence se charge en cas d'événement dans une centrale nucléaire d'une orientation rapide de la Centrale nationale d'alarme (CENAL). Elle établit en outre des pronostics concernant le développement d'un incident dans une installation, la propagation possible de radioactivité dans l'environnement et ses conséquences. Elle évalue l'utilité des mesures prises par les centrales concernant la protection du personnel et de l'environnement. Elle conseille encore la CENAL sur les mesures de protection à ordonner pour la population.

Le devoir de notification est réglé dans la directive ENSI-B03 et les règlements de rejet. Les centrales nucléaires doivent émettre une notification à l'IFSN et à la CENAL si des mesures ou observations permettent de reconnaître ou de laisser supposer à n'importe quel moment que les limites de rejet ont été dépassées ou que des rejets se sont produits ou se produisent sur des voies qui ne sont pas prévues.

Dans la protection d'urgence et dans ce rapport, l'accent est mis sur les premières mesures qui doivent être préparées afin de pouvoir être ordonnées rapidement. Les mesures à long terme doivent être considérées séparément.

5.1 Seuils possibles d'avertissement et d'alarme

Lorsqu'une centrale nucléaire vide un conteneur d'eaux usées avec une concentration en activité de plus de 100 fois la limite d'exemption (LE)¹ pour les centrales de Beznau, Leibstadt et de Gösgen, respectivement de 200 fois la limite d'exemption (LE) pour la centrale de Mühleberg (limite autorisée

¹ Limite d'exemption selon l'ORaP, annexe 3, colonne 9. Pour des mélanges de nucléides, la règle d'addition selon l'annexe 1 de l'ORaP est valable par analogie.



Classification:	aucune
Dossier/Référence:	10KEX.APFUKU7 / IFSN-N-8091/F
Titre:	Propagation de matières radioactives dans les cours d'eau - effets possibles sur la protection d'urgence
Date/Dossier traité par:	11.10.2013 / [REDACTED]

de rejet à court terme), cela correspond dans le cas du Cs-137 à un taux de rejet d'environ $8 \cdot 10^8$ Bq/h respectivement $1,6 \cdot 10^9$ Bq/h. Dans ce calcul, il est supposé que la centrale nucléaire pompe les eaux usées avec un débit de $10 \text{ m}^3/\text{h}$ dans la rivière. Un tel débit génère dans la rivière en aval de la centrale nucléaire une concentration d'activité de 3,7 Bq/l pour Mühleberg, 0,8 Bq/l pour Gösgen, 0,4 Bq/l pour Beznau et 0,2 Bq/l pour Leibstadt. Lors de ce calcul, les débits de l'Aar et du Rhin sont estimés tels qu'ils sont indiqués dans la directive ENSI-G14. La concentration d'activité est dans tous les quatre cas inférieure à 1/100 de la limite d'exemption (LE). Une menace de l'approvisionnement en eau potable avec de l'eau de rivière n'est pas à attendre en fonctionnement normal.

Le rejet d'une valeur limite annuelle de rejet de Cs-137 en une heure, c'est-à-dire $1,6 \cdot 10^{12}$ Bq/h pour Mühleberg, Beznau et Leibstadt ainsi que $8 \cdot 10^{11}$ Bq/h pour Gösgen, génère une concentration d'activité dans la rivière en aval de la centrale nucléaire d'environ 3700 Bq/l pour Mühleberg, 800 Bq/l pour Gösgen, 800 Bq/l pour Beznau et 420 Bq/l pour Leibstadt. La concentration d'activité correspond pour la centrale de Mühleberg à environ 5 limites d'exemption (LE). Elle se situe dans les autres cas à un niveau semblable ou inférieur à une limite d'exemption. Par-là, la valeur limite de 1000 Bq/l pour denrées alimentaires liquides de l'ordonnance du DFI sur les substances étrangères et les composants dans les denrées alimentaires est dépassée dans le cas de Mühleberg et respectée dans les autres cas. Une alerte est prévue lors d'un dépassement de la limite de rejet à courte durée déjà.

Le rejet d'une valeur limite annuelle de rejet de tritium en une heure, c'est-à-dire $7 \cdot 10^{13}$ Bq/h pour Beznau et Gösgen, $2 \cdot 10^{13}$ Bq/h pour Mühleberg et Leibstadt, génère une concentration d'activité dans la rivière en aval de la centrale nucléaire de 46'000 Bq/l pour Mühleberg, 70'000 Bq/l pour Gösgen, 35'000 Bq/l pour Beznau et 5250 Bq/l pour Leibstadt. La concentration d'activité se situe dans tous les cas en-dessous d'une valeur d'exemption. Pour Mühleberg, Gösgen et Beznau, elle se trouve cependant au-dessus de la valeur limite de 10'000 Bq/l pour denrées alimentaires liquides de l'ordonnance du DFI sur les substances étrangères et les composants dans les denrées alimentaires.

Actuellement, les seuils de notification pour les centrales nucléaires sont définis comme suit :

- Dépassement de la limite de rejet à court terme, c'est-à-dire lorsqu'un conteneur pour rejet avec une concentration d'activité plus élevée que 100 respectivement 200 limites d'exemption (LE) est vidé. Cette limite permet de garantir que l'eau de rivière n'est pas radioactive.
- Dépassement de la limite de rejet à long terme pour substances radioactives sans tritium
- Dépassement de la limite de rejet à long terme pour le tritium

Deux grandeurs d'orientation pour les substances radioactives, à partir desquelles un avertissement doit avoir lieu, sont indiquées dans le plan d'avertissement et d'alarme du Rhin (voir chapitre 6.2). Pour la somme de tous les nucléides à rayons gamma, une valeur de concentration dans le Rhin à Bâle de 25 Bq/l sur 2 h ou un rejet total de 1250 GBq doit être dépassée. La valeur de concentration de 25 Bq/l dans le Rhin vers Bâle pourrait être atteinte en présence d'un taux de rejet de Cs-137 de 10^{11} Bq/h. Le rejet total de 1250 GBq correspond environ à la limite de rejet à long terme des centrales nucléaires.

Concernant le tritium, le plan international d'avertissement et d'alarme du Rhin a fixé la valeur d'orientation de 100 Bq/l ou de $5 \cdot 10^{12}$ Bq. Cette valeur de concentration dans le Rhin à Bâle pourrait être atteinte en cas d'un taux de rejet de tritium de $4 \cdot 10^{11}$ Bq/h. Afin que la valeur limite de l'ordonnance du DFI sur les substances étrangères et les composants dans les denrées alimentaires puisse être respectée et, afin de remplir le devoir de notification international, l'application directe de la valeur d'orientation du plan international d'avertissement et d'alarme du Rhin pour le rejet total con-



Classification:	aucune
Dossier/Référence:	10KEX.APFUKU7 / IFSN-N-8091/F
Titre:	Propagation de matières radioactives dans les cours d'eau - effets possibles sur la protection d'urgence
Date/Dossier traité par:	11.10.2013 / [REDACTED]

cernant le tritium de $5 \cdot 10^{12}$ Bq est à considérer comme seuil de notification supplémentaire (voir chapitre 7, paquet de travail 3).

5.2 Mesures de protection

Des mesures de protection efficaces pour la population en cas d'apport inadmissible de substances radioactives dans le système fluvial de l'Aar-Rhin sont les suivantes :

- Arrêt du prélèvement d'eau du système fluvial de l'Aar-Rhin pour des personnes, des animaux et des plantes
- Interdire la capture de poissons de l'Aar-Rhin
- Interdire de séjourner près de la rivière (épargne de dose possible jusqu'à 1 mSv)

La levée des mesures de protection se base sur des mesures.

6 Protection des eaux

En vertu de la loi fédérale sur la protection des eaux (art. 49), chaque canton doit entretenir un service spécialisé en protection des eaux qui organise la police de la protection des eaux et un service d'intervention en cas d'accident. À titre d'exemple, le Service de l'environnement et de l'énergie du canton de Bâle-Ville entretient un service de piquet pour la protection des eaux. Celui-ci conseille le chef des opérations pour les mesures immédiates nécessaires en cas d'accidents avec des produits nuisibles pour l'eau et la notification des riverains en aval du Rhin.

6.1 Plan d'avertissement national du Haut-Rhin

Le « plan d'avertissement du Haut-Rhin » /7/ règle les responsabilités pour la notification d'événements concernant une pollution du Rhin survenant dans son bassin versant côté suisse. Des événements sont annoncés par les centrales d'intervention de la police des cantons en aval dans le cadre du plan d'avertissement du Haut-Rhin.

6.2 Plan international d'avertissement Rhin

Pour l'information internationale ou l'avertissement concernant la pollution du Rhin, il existe un service international d'avertissement et d'alarme du Rhin aussi appelé service d'avertissement du Rhin /8/. Sept principales centrales d'alarme situées entre la Suisse et la Hollande sont réunies dans ce service international d'alarme. Ces centrales s'informent mutuellement en cas d'événement. Vu que le canton de Bâle-Ville se trouve à la frontière entre le service d'avertissement national et international, la fonction de station de relai pour la transmission d'informations lui revient. Pour cette raison, la principale centrale d'avertissement suisse du service international d'avertissement et d'alarme du Rhin a été dotée d'un service de piquet. Celui-ci est localisé au Service de l'environnement et de l'énergie du canton de Bâle-Ville. Les informations pertinentes sont transmises aux services en aval du Rhin selon un schéma d'annonce prédéfini appelé aussi plan d'avertissement et d'alarme. Des grandeurs d'orientation pour les substances radioactives, à partir desquelles un avertissement doit avoir lieu, sont indiquées dans ce plan. Pour la somme de tous les nucléides à rayons gamma, une valeur de



Classification:	aucune
Dossier/Référence:	10KEX.APFUKU7 / IFSN-N-8091/F
Titre:	Propagation de matières radioactives dans les cours d'eau - effets possibles sur la protection d'urgence
Date/Dossier traité par:	11.10.2013 / [REDACTED]

concentration dans l'eau du Rhin de 25 Bq/l sur ≥ 2 h ou 1250 GBq de rejet total doit être dépassée. La valeur d'orientation de 100 Bq/l ou 5000 GBq prévaut pour le tritium /9/.

De plus, il y a « l'avis de recherche » par lequel une centrale d'avertissement principale enjoint ses partenaires situés en amont du Rhin à découvrir le responsable d'une pollution constatée.

Dans le cadre d'un accord trinational entre l'Allemagne, la France et la Suisse, l'alarme régionale pour la pollution des eaux du Rhin, appelée « alarme trinationale », a été mise en place /8/. Les cantons d'Argovie, de Bâle-Campagne, de Bâle-Ville, la ville allemande de Lörrach et la ville française de Saint-Louis y ont adhéré. L'objectif est le renseignement rapide et facile lors d'événements d'une portée transfrontalière. La communication est assurée par fax avec un formulaire standardisé en deux langues.

6.3 Station de surveillance du Rhin de Weil am Rhein

La station de surveillance des eaux du Rhin de Weil am Rhein est exploitée par le Service de l'environnement et de l'énergie du canton de Bâle-Ville. Ce service opère sur mandat du Ministère de l'environnement du Bade-Wurtemberg et de l'Office fédéral de l'environnement /10/. Etant donné qu'entre la centrale de Birsfelden et un point bien en-dessous de Kembs l'eau du Rhin ne se mélange pas sur la largeur, de l'eau est prélevée pour analyse sur toute la largeur à cinq postes sélectionnés. Ces postes de prélèvement sont répartis sur la section transversale du courant de telle sorte que des commentaires sur les substances transportées et leur distribution sur les 200 mètres de largeur du Rhin soient possibles. Cela permet des conclusions sur le site et les responsables des déversements de substances toxiques.

Des mesures en ligne complètement automatisées sont conduites pour la température de l'eau, la teneur en oxygène, la conductivité électrique, le pH et les paramètres optiques.

De plus, des mélanges d'échantillons quotidiens, hebdomadaires et bihebdomadaires sont prélevés. Ils sont analysés par rapport à 150 substances particulières dans le laboratoire de contrôles du Service de l'environnement et de l'énergie du canton de Bâle-Ville selon un plan d'analyse. Ce plan d'analyse s'oriente essentiellement en fonction des exigences locales et du plan d'analyse de la Commission Internationale pour la Protection du Rhin à laquelle tous les États riverains appartiennent. Des produits toxiques tels que des pesticides, des solvants, des substances organiques ainsi que le tritium sont quotidiennement analysés. D'autres matières telles que les métaux lourds, les anions et des substances pour lesquelles aucune élévation ponctuelle n'est à attendre sont évaluées hebdomadairement ou de manière bihebdomadaire. Si une élévation devait être constatée dans des mélanges d'échantillons hebdomadaires, des échantillons quotidiens spécifiques peuvent être analysés par la suite.

De plus, des matières en suspension transportées dans l'eau du Rhin sont analysées tous les 28 jours. Les métaux lourds et les résidus toxiques tels que le DDT s'y fixent principalement. Les échantillons de matières en suspension sont par ailleurs analysés dans le laboratoire cantonal de Bâle-Ville au moyen de spectrométries alpha et gamma pour la radioactivité.

Les principaux résultats des analyses sont résumés dans des rapports mensuels. En outre, une observation à long terme est consignée dans des rapports annuels /10/.



Classification:	aucune
Dossier/Référence:	10KEX.APFUKU7 / IFSN-N-8091/F
Titre:	Propagation de matières radioactives dans les cours d'eau - effets possibles sur la protection d'urgence
Date/Dossier traité par:	11.10.2013 / [REDACTED]

6.4 Modèle pour l'avertissement Rhin (Modèle de transport de matières)

Le modèle a été développé sur mandat de la huitième conférence ministérielle sur le Rhin par la Commission Internationale pour la Protection du Rhin et la Commission internationale pour l'hydrologie du Rhin en 1990. Dans le modèle des temps de parcours, le Rhin est modélisé du lac de Constance jusqu'à la mer du Nord. Cette modélisation concerne aussi les affluents tels que l'Aar à partir du lac de Bienne, le Neckar, la rivière Main et la Moselle /11/.

Le modèle a été amélioré en 1999. Les paramètres pour l'Aar ont alors été adaptés selon des essais de traceurs. La Commission internationale pour l'hydrologie du Rhin administre et gère le modèle. L'OFEV y est représenté.

Les sept principales centrales d'avertissement du service international d'avertissement, auquel la centrale de Bâle appartient aussi, utilisent le modèle des temps de parcours. Il est par ailleurs employé par des autorités en charge des eaux lors du décret de mesures à prendre telles que le calibrage de prélèvements d'eaux brutes.

Le modèle des temps de parcours est un programme informatique servant à la simulation de pollutions dans le Rhin et dans ses principaux affluents. Par l'enregistrement de différents paramètres tels que la quantité de matières écoulées, la sorte de déversement, le moment du déversement, le niveau des eaux le long du Rhin, etc., le déplacement de la vague de pollution peut être calculé. De cette manière, l'utilisateur reçoit des informations importantes ; à savoir quand et où trouver la pollution et qui doit être informé au plus tard à quel moment. En plus de ces informations importantes pour l'alarme, le programme dispose de la possibilité de représenter la propagation de la pollution sur une carte.

Le modèle a été calibré à l'aide d'essais de traceurs. Les durées de vie des matières et les concentrations peuvent être prévues /11/. De l'avis des « Industrielle Werke Basel » (IWB) ce modèle n'est plus à jour en raison de mesures de construction effectuées dans les centrales hydroélectriques. Les résultats sont imprécis et fluctuants en particulier pour ce qui est de la courte portée. Les IWB estiment qu'il serait adapté de réviser les modèles de transport et de pronostic.

6.5 Aquasim

L'Institut de Recherche de l'Eau du Domaine des EPF (EAWAG) vend un programme informatique avec lequel des systèmes aquatiques peuvent être modélisés /12/. Il n'offre en revanche aucun service de soutien pour le programme. L'institut l'employait au milieu des années 1990 en vue de simuler le comportement des radionucléides des centrales nucléaires de Mühleberg et de Beznau. Dans une étude, l'EAWAG a comparé les résultats de simulations avec les concentrations constatées après un rejet de substances radioactives des centrales mentionnées plus haut. Les parcours allant de la centrale nucléaire de Mühleberg à l'embouchure du lac de Bienne et de la centrale nucléaire de Beznau jusqu'à Albrück ont été modélisés. Les concordances entre les mesures et les simulations étaient bonnes.

De plus, le comportement de sédimentation de substances radioactives dans le lac de Bienne en été et en hiver a été analysé expérimentalement sur la base de prélèvements d'échantillons dans l'étude. Le lac de Bienne n'a cependant pas été modélisé avec le programme informatique.



Classification: aucune
Dossier/Référence: 10KEX.APFUKU7 / IFSN-N-8091/F
Titre: Propagation de matières radioactives dans les cours d'eau - effets possibles sur la protection d'urgence
Date/Dossier traité par: 11.10.2013 / [REDACTED]

7 Conclusions et paquets de travail

Lors du fonctionnement normal et de dysfonctionnements dans le cadre de l'exploitation, le rejet de substances radioactives dans les rivières se déroule par le biais de voies contrôlées et pour lesquelles un bilan est établi. Les rejets sont annoncés mensuellement à l'IFSN par écrit. Ils sont publiés dans les rapports annuels de l'IFSN /1/ et de l'OFSP /2/.

En cas d'incidents ou d'accidents, on ne peut exclure que des matières radioactives parviennent dans une rivière. L'analyse présente montre que dans ces cas les réglementations et les processus en place sont adaptées pour protéger l'homme et l'environnement. Néanmoins, une vérification est à engager sur quatre points :

Paquet de travail 1 : Vérification des incidents de dimensionnement quant aux rejets liquides et la manipulation de grandes quantités d'eau contaminée pendant et après l'accident

Les analyses de défaillances des centrales nucléaires montrent que les rejets de substances radioactives par la voie d'air dominant du point de vue radiologique. Des vérifications seront entreprises pour déterminer si on peut totalement, lors de tous les incidents de dimensionnement, exclure une exposition notable de l'eau de rivière par des eaux de refroidissement et de lutte contre l'incendie contaminées. L'IFSN a requis des exploitants de centrales nucléaires une analyse correspondante.

Pour ce qui est de la manipulation de grandes quantités d'eau contaminée pendant et après un accident grave, les centrales nucléaires doivent établir un concept et un calendrier pour la mise en place éventuelle de mesures d'ici fin 2013.

L'IFSN est en charge de ce paquet de travail qu'il est prévu de réaliser d'ici fin 2014.

Paquet de travail 2 : Vérification des voies d'avertissement

Un événement - comme il s'en présenterait un lors du dépassement de la limite de rejet – est annoncé par les exploitants de centrales nucléaires à l'IFSN et à la CENAL. L'IFSN oriente dans les plus brefs délais la CENAL et la police cantonale du canton d'implantation entre autres. Elle utilise à cette fin le formulaire « annonce d'événement dans une installation nucléaire » transmis par fax via une liste de distribution standard. Les conséquences radiologiques sur l'environnement doivent notamment être caractérisées dans le formulaire. Le formulaire « annonce d'urgence pour installations nucléaires », confirmant la mise en action de la CENAL par fax, thématise aussi les conséquences radiologiques sur l'environnement. Par ailleurs, l'état-major du canton d'implantation de la centrale participe à la téléconférence organisée par la CENAL. En cas de contamination du système fluvial Aar-Rhin le canton d'implantation n'est pas le seul concerné. Les voies d'annonce en cas d'événement dans une centrale nucléaire avec un rejet de substances radioactives dans les rivières sont à vérifier en ce qui concerne notamment:

- Alarme de tous les cantons concernés par le déversement
- Intégration de l'OFEV, dans sa fonction de service d'avertissement des crues, dans le processus d'alarme. En cas de crue, les lacs de Morat et de Neuchâtel peuvent aussi être contaminés. Dans une telle situation, les cantons de Fribourg, Neuchâtel et Vaud doivent être en plus alarmés.
- Alarme directe des fournisseurs d'eau par la CENAL
- Alarme des principales centrales d'alarme du service international d'avertissement et d'alarme du Rhin



Classification:	aucune
Dossier/Référence:	10KEX.APFUKU7 / IFSN-N-8091/F
Titre:	Propagation de matières radioactives dans les cours d'eau - effets possibles sur la protection d'urgence
Date/Dossier traité par:	11.10.2013 / [REDACTED]

Cette vérification sera réalisée par la CENAL et englobera aussi des exercices d'alarme. La réalisation est prévue pour fin 2014.

Paquet de travail 3 : Vérification des critères d'alarme et d'engagement de mesures

Les critères radiologiques pour l'alarme et l'engagement de mesures immédiates telles que l'arrêt du prélèvement d'eau de rivière pour des personnes, des animaux, des plantes ainsi que une interdiction de la capture de poissons et de séjourner près de la rivière doivent être vérifiées, respectivement définies, par les autorités fédérales. Des moyens auxiliaires éventuellement nécessaires tels que l'exploitation d'un modèle de temps d'écoulement sont à prendre en compte afin d'établir un pronostic radiologique. Des critères pour la levée de mesures de protection doivent aussi être définis.

L'IFSN est en charge de ce paquet de travail qui se fera en collaboration avec l'OFSP et la CENAL. La réalisation est prévue pour fin 2014.

Paquet de travail 4 : Vérification et extension du programme de surveillance

L'OFSP, en tant qu'autorité responsable de la surveillance de la radioactivité de l'environnement et comme partenaire des laboratoires cantonaux pour la surveillance de la radioactivité dans les denrées alimentaires, vérifiera le programme de surveillance en vue de la reconnaissance de substances radioactives dans les rivières et les lacs. La surveillance du Rhin par la station de surveillance du Rhin de Weil am Rhein pourrait être développée en vue de la surveillance continue des substances radioactives dans le fleuve (en particulier pour le tritium).

L'OFSP est actuellement en contact avec les stations de distribution d'eau pour planifier et mettre en œuvre une surveillance continue des eaux de l'Aar et du Rhin. Le réseau de surveillance prévu a été accepté par le Conseil fédéral dans sa décision du 15 mai 2013. En plus de l'installation de dispositifs de mesures, un concept doit être établi. Celui-ci doit prévoir les mesures en cas de dépassement de valeurs limites. Ce faisant, il est particulièrement important que les sondes de mesure soient intégrées aux réseaux de mesure existants, que les alarmes soient transmises sur les canaux existants et que les résultats de mesure soient transférés aux autorités cantonales et fédérales compétentes. Il est également nécessaire de tenir compte du fait qu'en cas d'événements extrêmes tels que discutés ici, des difficultés supplémentaires dans la communication, dans l'approvisionnement électrique ainsi que dans la disponibilité de véhicules de transport et de bâtiment ne sont pas à exclure. Il doit être vérifié que les solutions locales et techniques puissent être choisies de telle manière que les mesures de protection puissent être efficaces même en cas d'événements extrêmes malgré de tels obstacles.

L'OFSP est en charge de ce paquet de travail qu'il est prévu de réaliser d'ici fin 2015.

8 Références

- /1/ www.ensi.ch/de/2012/08/20/strahlenschutzbericht-2011-2/
- /2/ www.bag.admin.ch/themen/strahlung/12128/12242/index.html?lang=de
- /3/ ENSI-Bericht vom 16. Dezember 2011 : Radiologische Auswirkungen aus den kerntechnischen Unfällen in Fukushima vom 11. März 2011
- /4/ ENSI-AN-8093: Radiologische Konsequenzen einer Freisetzung des Fukushima-Wasserpfad-Quellterms in Aare/Rhein am Standort der schweizerischen Kernkraftwerke, Dezember 2012
- /5/ www.esb.ch/produkte/wasser/anlagen/



Classification: aucune
Dossier/Référence: 10KEX.APFUKU7 / IFSN-N-8091/F
Titre: Propagation de matières radioactives dans les cours d'eau - effets possibles sur la protection d'urgence
Date/Dossier traité par: 11.10.2013 / [REDACTED]

- /6/ www.iwb.ch/de/geschaeftskunden/trinkwasser/trinkwasser/wasserversorgung/trinkwasser-produktion/
- /7/ Eidgenössische Kommission für ABC-Schutz: Konzept für den Notfallschutz in der Umgebung der Kernanlagen, Januar 2006
- /8/ Umweltbericht beider Basel 2007: Nationale und internationale Alarmierung
- /9/ Internationale Kommission zum Schutz des Rheins: Internationaler Warn- und Alarmplan Rhein Stand 1. Juli 2009
(www.iksr.org/fileadmin/user_upload/Dokumente_de/Berichte/WARN-_UND_ALARMPLAN_RHEIN.pdf)
- /10/ www.aue.bs.ch/fachbereiche/gewaesser/rheinberichte.htm
- /11/ www.chr-khr.org/de/projekte/rhein-alarmodell
- /12/ www.eawag.ch/forschung/siam/software/aquasim/program_description