

La protection des populations en situation d'urgence et post-accidentelle en suisse

C. MURITH¹

(Manuscrit reçu le 9 juin 2010, accepté le 8 octobre 2010)

RÉSUMÉ Le présent exposé aborde en première partie le schéma général d'intervention mis en place en Suisse pour faire face à une urgence radiologique. Seules les lignes générales sont présentées, sans entrer dans les détails qui sont trop spécifiques et par là de peu d'intérêt dans le cadre de cet article. Sont évoqués ensuite quelques problèmes particuliers associés à l'intervention et qui ont donné lieu à des discussions lors de la mise en place du plan d'intervention.

ABSTRACT The protection of the populations in emergency and post-accidental situations in Switzerland.

The present paper addresses in the first place the general intervention scheme set up in Switzerland in order to tackle a radiological emergency. Thereby only the general lines are presented, without entering into details which are too specific and therefore of little interest in the context of this article. Furthermore some particular problems will be evoked that are associated with the intervention. These have given cause for discussions while implementing the intervention concept.

Keywords: Emergency preparedness and response / protection strategy and concept

1. Introduction

La planification de la protection de la population en situation d'urgence et post-accidentelle en Suisse se base sur les principes reconnus au niveau international et décrits dans les publications *ad hoc* de la Commission internationale de protection radiologique (ICRP, 1991, 2000, 2005), de l'Agence internationale de l'énergie nucléaire (IAEA, 2002, 2003, 2006, 2008) ainsi que de la Commission européenne (EC, 1993, 1997). À l'intérieur de ces principes il existe une grande latitude dans l'organisation nationale afin que le dispositif s'intègre au mieux dans la structure d'organisation du pays. Les spécificités de la Suisse, état fédéraliste, et organisation par département, ont une incidence directe sur la planification et la prise en charge de l'intervention en cas d'accident radiologique. Au niveau législatif, une ordonnance émise par le Conseil fédéral est au centre de l'organisation ; il s'agit de l'Ordonnance relative à l'Organisation d'Intervention en cas d'augmentation de la Radioactivité (OROIR, 1991). Cette ordonnance est actuellement en révision afin d'y introduire les autres risques : biologiques, chimiques et associés aux phénomènes naturels (inondation, ouragan, etc.).

¹ OFSP, Office fédéral de la santé publique, 3003 Berne, Suisse.

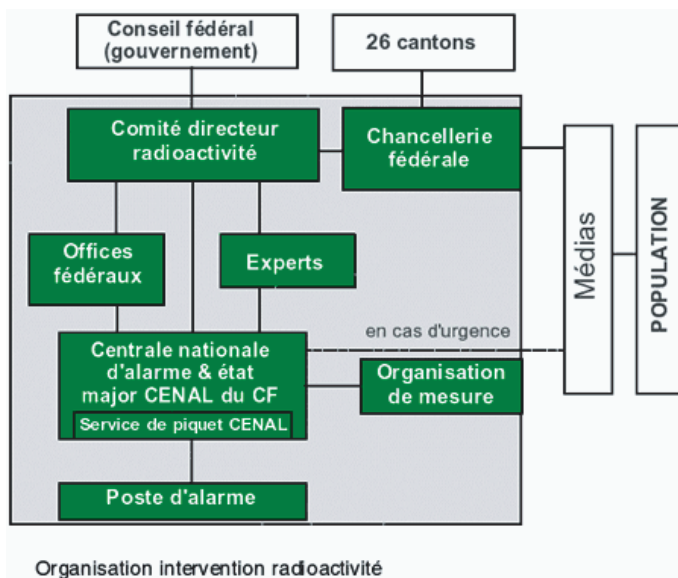


Figure 1 – Schéma général de l'organisation d'intervention en Suisse. Dans le schéma le terme « alarme » correspond à l'alerte dans la terminologie utilisée en France et le terme « Service de piquet » correspond à l'astreinte.

General scheme of the emergency organization in Switzerland.

2. Organisation d'intervention en Suisse

Comme l'indique le schéma de la [figure 1](#), l'intervention en cas d'accident radiologique s'articule en Suisse autour d'un Comité Directeur Radioactivité (CODRA). Ce comité est constitué de représentants des principaux offices de la Confédération, par exemple l'Office fédéral de la santé publique, l'Office fédéral de la protection de la population, l'Office fédéral de l'énergie, l'Office fédéral de l'agriculture, l'Office vétérinaire fédéral, l'Office fédéral de l'environnement et l'Office fédéral des transports. Il analyse la situation en s'appuyant sur les informations concernant la situation radiologique et son appréciation mise en permanence à sa disposition par la Centrale Nationale d'Alarme (CENAL). Il propose au Conseil fédéral (gouvernement) les mesures à prendre et assure leur coordination. Le rôle de la CENAL est l'alarme des autorités et de la population, la prise des mesures de protection d'urgence, l'information de l'AIEA et des états voisins, la documentation de la situation radiologique et l'information du CODRA, organisme qui reprend la conduite des opérations dès qu'il est mis sur pied.

TABLEAU I

Mise à jour du concept des actions de protection d'urgence en fonction des doses.
Update of the concept of emergency protection actions depending on doses.

Actions de protection	Dose*	Niveau de référence	Temps d'intégration
Séjour dans la maison pour les enfants, les adolescents et les femmes enceintes	E	1 mSv	2 jours
Séjour dans la maison, la cave ou dans un abri si disponible	E	10 mSv	2 jours
Évacuation préventive ou séjour à l'abri	E	100 mSv	2 jours
Ingestion de comprimés d'iode	$H_{Th, Inh, Iod}$	50 mSv	2 jours

* E: Dose efficace due à l'exposition externe et à l'inhalation en plein air, $H_{Th, Inh, Iod}$: Dose équivalente à la thyroïde due à l'inhalation d'iode radioactif. Par dose on entend dans tous les cas celle attendue sans prendre l'action protectrice.

Pour guider les mesures d'intervention un concept des actions de protection d'urgence en fonction des doses est fixé dans l'OROIR. La version de ce concept retenue lors de la révision en cours est donnée au [tableau I](#).

Une dose seuil de 100 mSv au maximum (dose efficace) est valable de manière générale pour les actions de protection d'urgence non mentionnées dans le [tableau I](#). Une interdiction de récolte et de mise en pâture est ordonnée à titre préventif dans les zones pour lesquelles des mesures ont été prises ainsi que dans celles qui sont situées dans la direction du vent jusqu'à la frontière nationale et jusqu'à l'arc alpin. Les autres actions relèvent de la législation sur les denrées alimentaires. Cet aspect sera repris au paragraphe 2. On peut observer que le séjour dans la maison pour les enfants, les adolescents et les femmes enceintes, qui est considéré comme une action légère, est déjà envisagé pour une dose de 1 mSv en 2 jours (20 μ Sv/h). Des scénarios de base ont été définis servant au dimensionnement de l'intervention en cas d'accident. Il s'agit d'un accident dans une centrale nucléaire (avec phase d'alerte et relâchement de substances radioactives), d'une bombe sale (avec relâchement immédiat et contamination), d'un engagement d'une arme atomique (explosion au sol à proximité de la frontière suisse) et de l'attaque d'un transport par train de déchets hautement radioactifs. Pour le cas particulier des centrales nucléaires, trois scénarios ont été définis (voir [Tab. II](#)) assurant que la probabilité totale des scénarios non couverts en ce qui concerne le moment du rejet et la quantité de substances radioactives rejetées est inférieure à 1×10^{-6} événements par an.

Autour des centrales nucléaires, des zones et des secteurs ont été définis, servant de base à la prise de mesures d'urgence (voir [Fig. 2](#)). La zone 1 correspond à la région où l'on peut attendre des effets déterministes sur une population non protégée, alors qu'au-delà de la zone 2 on admet qu'aucune mesure d'urgence

TABLEAU II
Scénarios de référence dans le domaine des centrales nucléaires.
Reference scenarios in the field of nuclear power plants.

	Scénario A 1 sans endommagement du cœur		Scénario A 2 endommagement du cœur et décompression filtrée		Scénario A 3 endommagement du cœur et sans décompression filtrée	
	Important pour la zone 1		Important pour les zones 1 et 2		Important pour les zones 1 et 2 ainsi que de parties de la zone 3	
Terme - source	Activité	Fraction ¹	Activité	Fraction ¹	Activité	Fraction ¹
- gaz nobles	1×10^{16} Bq	8×10^{-4}	3×10^{18} Bq	3×10^{-1}	3×10^{18} Bq	3×10^{-1}
- iode	1×10^{12} Bq	4×10^{-8}	1×10^{14} Bq	7×10^{-6}	1×10^{15} Bq	7×10^{-5}
- aérosols	1×10^{11} Bq	2×10^{-9}	1×10^{13} Bq	5×10^{-7}	1×10^{15} Bq	5×10^{-5}
Début des relâchements significatifs (temps à partir du début de l'accident)	immédiat		après 6 heures		après 6 heures	
Durée du relâchement	8 heures		8 heures		8 heures	
Hauteur du rejet	50 m (cheminée)		50 m (cheminée)		10 m (au sol) : 2/3 50 m (cheminée) : 1/3	

¹ fraction de l'activité présente dans le cœur.

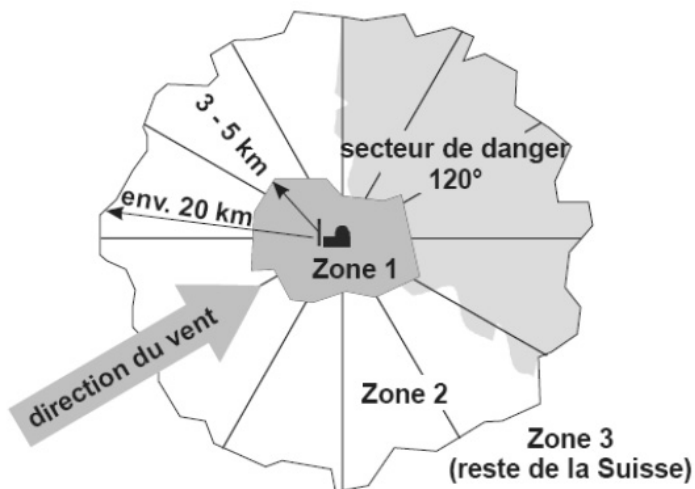
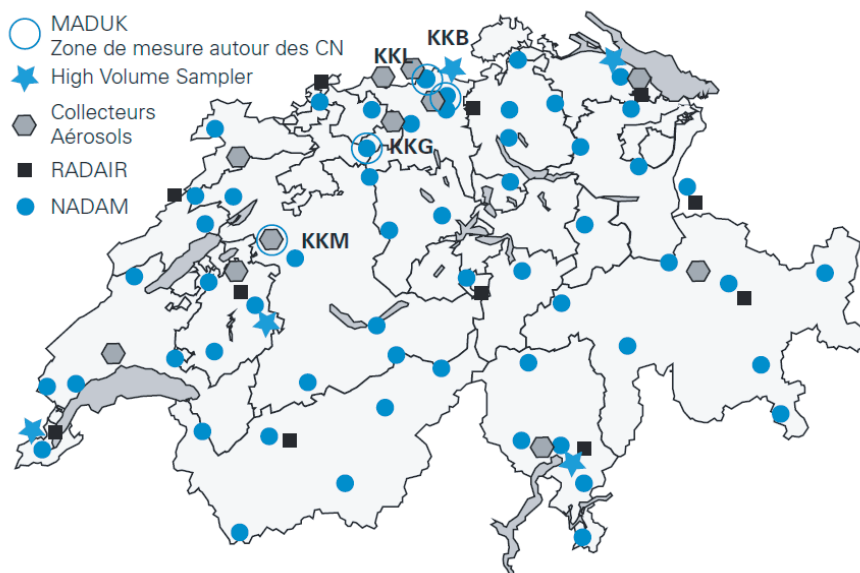


Figure 2 – Zones de protection autour des centrales nucléaires en Suisse.
Protection areas around Swiss nuclear power plants.



**Figure 3 – Réseaux de mesure pour la surveillance de la radioactivité de l'air (débits de dose et aérosols).
Measurements networks for air radioactivity monitoring (dose rates and aerosols).**

n'est à envisager. Un ou plusieurs secteurs sont définis dans la zone 2 lors de l'intervention, en fonction de la direction du vent.

La Suisse dispose d'un réseau d'un ensemble relativement dense (voir Fig. 3) de systèmes de surveillance de la radioactivité ambiante ; il s'agit en particulier des éléments suivants :

- réseau automatique NADAM ; il s'agit de 58 sondes de mesure de l'irradiation externe réparties dans les stations météorologiques sur l'ensemble du territoire ;
- réseau automatique RADAIR ; il s'agit de 11 dispositifs de mesure de la contamination α/β de l'air disposés en frontière/altitude dont l'équipement est complété de 3 moniteurs d'iode et d'un spectromètre γ ;
- réseau HVS (*High Volume Sampler*) ; il s'agit de 5 installations de haut débit (600 à 800 m³/h) dont les filtres sont analysés chaque semaine par spectrométrie gamma (SD ~ $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ pour le ¹³⁷Cs). En cas d'accident la fréquence d'analyse peut être adaptée ;
- réseau automatique MADUK ; il s'agit, autour de chaque centrale nucléaire, d'une boucle de 12 à 20 sondes de mesure de l'irradiation externe.

Finalement une documentation-cadre et des listes de contrôle ont été préparées servant de guides aux états-majors des cantons, des régions et des communes, ainsi

qu'aux entreprises (entreprises industrielles ou de transport, écoles, hôpitaux) situées dans les zones 1 et 2 autour des centrales nucléaires. Ces listes ont pour but de faciliter la préparation des démarches à entreprendre au moment de l'alerte, de l'alarme générale et après le passage du nuage radioactif.

Le Bureau de protection ABC (pour atomique, biologique et chimique) national et la Commission fédérale pour la protection ABC sont en charge de la coordination de l'intervention. Les documents émis sont disponibles sur le site de l'Office fédéral de la protection de la population :

http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/fr/home/dokumente/unterl_agen_nat__abc-schutz.html.

3. Aspects particuliers de l'intervention

Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive des problèmes associés à l'intervention en cas d'accident radiologique, mais de thèmes qui ont donné ou donnent encore lieu à des discussions à l'intérieur de l'organisation d'intervention en Suisse.

3.1. Modélisation de la dispersion en cas d'accident dans une centrale nucléaire

En vue de préparer l'intervention, des calculs de la dispersion des radionucléides ont été effectués pour les différents scénarios à l'aide d'un modèle simple (bouffées gaussiennes) permettant une estimation des débits de dose lors du passage du nuage radioactif, du dépôt des radioéléments au sol en fonction des conditions météorologiques, ainsi que des débits de dose dus aux retombées en fonction du temps après l'accident. Ces calculs servent de base à la planification des mesures et à l'organisation des exercices d'urgence. En cas d'accident des modèles plus sophistiqués sont mis en service par l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) permettant un suivi des concentrations radioactives de l'air et des dépôts en se basant sur les données météorologiques actuelles.

3.2. Critères de décision et valeurs de seuil

Pour chaque mesure à prendre, des critères de déclenchement ont été fixés sur des grandeurs facilement déterminables (de manière prévisionnelle ou par mesure) et permettant de prendre une décision sans devoir effectuer des calculs ou des estimations au moment de l'accident. Quelques exemples dans le cas d'un accident dans une centrale nucléaire en sont donnés au [tableau III](#). Ces grandeurs doivent servir de repère au moment où leur détermination dans des conditions de stress important n'est pas aisée ; elles doivent évidemment être adaptées au cas particulier.

TABLEAU III

Critères de décision et seuils d'intervention pour quelques mesures en cas d'accident dans une centrale nucléaire.

Decision criteria and emergency reference levels for some countermeasures in case of an accident in a nuclear power plant.

Situation	Mesure à prendre	Critère d'intervention	Valeur de seuil
Phase avant le rejet	Séjour à l'abri en zone 2	Activité dans le confinement	$> 10^{17}$ Bq
Immédiatement après le rejet	Abrogation des mesures de protection	Débit de dose ambiante après le passage du nuage	$< 5 \mu\text{Sv/h}$
Immédiatement après le rejet	Séjour avec contrainte	Débit de dose ambiante après le passage du nuage	$5 \mu\text{Sv/h} < H^*(10) < 500 \mu\text{Sv/h}$
Immédiatement après le rejet	Évacuation	Débit de dose ambiante après le passage du nuage	$> 500 \mu\text{Sv/h}$
Immédiatement après le rejet	Interdiction de consommation	-	Sous le vent, jusqu'à la frontière
Phase après le rejet / zone évacuée	Accès pour les professionnels	Dose efficace	20 mSv/an
Phase après le rejet / zone évacuée	Accès pour le public	Dose efficace	1 mSv/an

3.3. Évacuation horizontale ou verticale

Jusqu'à présent le concept touchant au séjour des personnes au moment de l'accident était basé sur la mise à l'abri (cave ou abri de protection civile) pour éviter que les personnes ne soient exposées au rayonnement du nuage radioactif. Cette manière d'« évacuation verticale » est actuellement remise en question au profit de l'évacuation horizontale comme elle est pratiquée dans la plupart des pays d'Europe. Les arguments contre le concept de l'évacuation verticale sont d'une part l'impossibilité de mettre les personnes dans les caves des immeubles locatifs et d'autre part l'évacuation horizontale spontanée de la population dès l'alerte. Le leitmotiv « chaque personne hors de la zone est un problème en moins » prêche aussi pour l'évacuation horizontale qui figure dans le projet révisé de la nouvelle ordonnance ABCN (pour atomique, biologique, chimique et naturel) en cours de consultation. Relevons que cette méthode possède aussi quelques inconvénients : risque d'exposition par le nuage radioactif des personnes en phase d'évacuation, problème des animaux domestiques, résistance d'une partie de la population à quitter son habitation, risque de pillage.

3.4. Séjour et évacuation après un accident dans une centrale nucléaire

Après la phase du rejet, une décision est à prendre rapidement concernant le maintien sur place ou l'évacuation de zones. Il n'est pas envisageable de développer sous la pression et dans une situation de stress les critères qui

TABLEAU IV

Schéma de décision concernant le séjour ou l'évacuation immédiatement à la fin du rejet suite à un accident dans une centrale nucléaire.

Decision scheme concerning sheltering or immediate evacuation at the end of the release after an accident in a nuclear power plant.

Débit de dose en plein air	Mesure à prendre	Dose sans la mesure* sur 3 mois (1 an)	Dose avec la mesure sur 3 mois (1 an)
$\dot{D} < 5 \mu\text{SV/h}$	aucune	$< 0,5 \text{ mSv}$ ($< 1 \text{ mSv}$)	$< 0,5 \text{ mSv}$ ($< 1 \text{ mSv}$)
$5 \mu\text{SV/h} < \dot{D} < 500 \mu\text{SV/h}$	séjour avec contrainte	$0,5\text{--}50 \text{ mSv}$ ($1,0\text{--}100 \text{ mSv}$)	$< 5 \text{ mSv}$ ($< 10 \text{ mSv}$)
$\dot{D} > 500 \mu\text{SV/h}$	évacuation	$> 50 \text{ mSv}$ ($> 100 \text{ mSv}$)	0 mSv

* par rapport au séjour sans contrainte (8 h en plein air et 16 h dans la maison).

déterminent la décision. Sur la base de calculs de dispersion et pour différents scénarios, une relation a été établie entre le débit de dose et la dose intégrée durant les trois premiers mois ou la première année, permettant une première estimation. Dans le cas du rejet suite à un accident dans une centrale nucléaire, la règle est relativement simple : pour un débit de dose de 1 mSv/h à 1 m du sol après le passage du nuage, la dose intégrée sur 3 mois est de 100 mSv et celle intégrée sur 1 an de 200 mSv. On admet pour ce calcul que la personne séjourne durant 8 heures par jour en plein air, ce qui est une estimation conservative. Sur cette base la décision concernant la levée des mesures, le séjour avec contrainte ou l'évacuation est prise immédiatement après la fin du rejet (voir Tab. IV). Dans le cadre du séjour avec contrainte, des recommandations visant à réduire l'irradiation sont données. Cela consiste à se comporter comme un jour d'hiver froid où il pleut ; la durée de séjour à l'extérieur devrait être de l'ordre de 1 à 2 heures par jour. La recommandation sera particulièrement insistante les premiers jours, car le débit y est plus important; en outre les actions de décontamination des routes et lieux publics devraient réduire les débits de dose dans les premières semaines. Plus on se rapproche du débit supérieur, plus on insistera sur la recommandation.

3.5. Interdiction de récolte et de pâture

La zone pour laquelle une interdiction de récolte et de pâture est décrétée sera fixée de manière très large immédiatement après la fin du rejet, par exemple, sous le vent, jusqu'à la frontière ou la crête des Alpes.

En Suisse, la loi sur les denrées alimentaires définit deux notions vis-à-vis de la contamination :

- une valeur de tolérance ; en dessous de cette valeur le produit est admis non contaminé ; à titre d'exemple elle est de l'ordre de 10 Bq/kg pour les produits alimentaires normaux et les nucléides les plus courants ;

- une valeur limite ; au dessus de cette valeur le produit est impropre à la consommation ; à titre d'exemple elle est de l'ordre de 1000 Bq/kg pour les produits alimentaires normaux et les nuclides les plus courants.

Les activités surfaciques déposées correspondantes sont de l'ordre de 200 Bq/m² pour la valeur de tolérance et de 20 kBq/m² pour la valeur limite. Ces valeurs ne peuvent être mesurées par le biais de l'augmentation du débit de dose ambiante, ce qui implique que les zones ne pourront être libérées que sur la base de mesure, en laboratoire, de l'activité de l'herbe ou des produits. Ce système à 2 niveaux sera harmonisé à la législation européenne lors de la révision de l'ordonnance sur la radioprotection.

Le choix du seuil à partir duquel on décide d'interdire la récolte de denrées alimentaires est délicat. Si l'on se base sur la valeur limite, le risque est grand que les consommateurs refusent le produit. Une démarche restrictive visant à éviter de contaminer la chaîne alimentaire et de gagner la confiance de la population fait pencher pour la valeur de tolérance. Cependant les zones concernées seraient certainement très grandes. La décision sera prise en fonction des conditions momentanées d'approvisionnement. Notons encore que le Conseil fédéral peut fixer des nouvelles valeurs limites au cas où l'approvisionnement poserait des problèmes.

3.6. Appréciation rapide des conséquences d'un accident radiologique dans une centrale nucléaire

Des éléments permettant l'appréciation rapide des conséquences d'un accident radiologique dans une centrale nucléaire ont été rassemblés. Il s'agit de coefficients ou de règles simples permettant de passer de la connaissance d'un maillon de la chaîne partant du rejet jusqu'à l'exposition de l'homme au maillon suivant. Les maillons de la chaîne suivants sont identifiés :

- inventaire des substances radioactives dans le cœur,
- rejets des substances radioactives dans l'environnement,
- doses externes associées au nuage radioactif,
- contamination de l'air dans le nuage radioactif,
- exposition due à l'inhalation de l'air contaminé,
- déposition de substances radioactives au sol,
- contamination de la surface du sol,
- débit de dose associé à la contamination du sol,
- exposition par inhalation due à la remise en suspension,
- contamination de l'herbe,
- contamination des aliments,
- dose par ingestion des aliments contaminés.

TABLEAU V

Passage de la contamination de la surface du sol à la contamination de l'herbe fraîche.
From the soil surface contamination to the fresh grass contamination.

Valeur de référence		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 1 Bq/m² → 0,25 Bq/kg </div> ± facteur 5		
Conditions de référence		
<ul style="list-style-type: none"> - la contamination est due à un accident de centrale nucléaire - la contamination a eu lieu il y a peu de temps (laps de temps depuis l'accident : de quelques heures à une semaine) - l'herbe n'a été ni pâturée, ni fauchée depuis le dépôt - la couverture du sol par la végétation est bonne (hauteur minimale de l'herbe : 10 cm ; densité normale de la végétation : ~ 1 kg/m² d'herbe fraîche) - pas de pluie durant et après le dépôt - contribution principale de l'iode liée à des particules 		
Variation en fonction des divers facteurs environnementaux		
Paramètres	Facteur	Direction
autre origine de la contamination (par exemple dépôt locale d'une explosion nucléaire (aérosols de grand diamètre))	5	-
le dépôt a eu lieu il y a plus d'une semaine		-
la surface a été pâturée ou fauchée depuis le dépôt		-
la hauteur de l'herbe est inférieure à 10 cm ou la densité de la végétation est faible (par exemple pâturage de montagne, ou après une coupe ou durant l'hiver)*	2	+/-
pluie durant ou après le dépôt	2	-
contribution importante de l'iode non lié à des particules	2	+
haute densité de végétation (par exemple l'été avant les foins sur le plateau)	2	-
herbe mouillée lors de la mesure	2	-
* L'effet de faible fixation sur l'herbe peut être partiellement compensé par la faible masse d'herbe par unité de surface.		

Pour chaque passage d'un maillon à l'autre on propose une valeur par défaut pour une condition de référence et on indique les paramètres qui influencent ce passage et l'ordre de grandeur des incertitudes.

À titre d'exemple le passage de la contamination de la surface du sol à la contamination de l'herbe fraîche est donné ci-dessus au [tableau V](#).

Cette méthode doit permettre de se faire une idée du risque lié à une situation accidentelle sans effectuer de calculs complexes et ainsi de pouvoir contrôler l'ordre de grandeur des résultats donnés par les calculs par ordinateur, le leitmotiv de la démarche étant : **« Mieux vaut une appréciation grossière, mais compréhensible, qu'un résultat exact que l'on est incapable d'appréhender, donc de justifier ».**

3.7. Révision et élargissement de la préparation

À l'occasion de la réorganisation associée à l'extension de l'OROIR aux risques biologiques, chimiques et naturels, de nombreux chantiers ont été ouverts, dans le cadre d'un plan directeur, pour combler des lacunes ou remettre à jour des concepts d'intervention. Ceci concerne en particulier les thèmes suivants :

- poste de contact ; il s'agit de l'équivalent du CAIS (Centre d'accueil et d'information sanitaire) ; cette structure dont la mission est le contrôle de contamination externe, la décontamination, le screening de la contamination thyroïdienne et le conseil, voire la prise en charge médicale, exige la mise sur pied d'une centaine de personnes (physiciens, médecins, soignants, personnel administratif) ; actuellement il n'est pas prévu d'autres mesures de la contamination interne dans le poste de contact ;
- organisation de mesure ; les moyens de mesure (réseaux fixes, équipes de mesure sur le terrain, aëroradiométrie, laboratoires de mesure) doivent être engagés de manière coordonnée par la CENAL ; ici une mise à jour est envisagée ; la mise sur pied d'un laboratoire de biodosimétrie, qui fait actuellement défaut, doit aussi être analysée ;
- les modèles de calcul de la dispersion atmosphérique, permettant d'effectuer des pronostics à différentes échelles de distance, sont à revoir et à adapter aux nouveaux produits disponibles dans les instituts impliqués ;
- définition d'une stratégie pour la levée du domaine d'interdiction de récolte et de pâture ; ceci impliquera peut-être une révision du concept dans la mesure où la valeur de tolérance est appelée à disparaître (harmonisation avec les normes européennes) ;
- prise en charge médicale ; alors que des concepts sont établis pour la décontamination de patients à leur arrivée à l'hôpital, la prise en charge médicale proprement dite doit être préparée de manière plus spécifique ;
- retour à la normale ; il est admis qu'à la suite d'un accident radiologique on ne pourra certainement plus revenir à l'état antérieur ; les conditions et les moyens pour revenir à un état stable et maîtrisé sont à discuter, à évaluer et le cas échéant à introduire dans le dispositif d'intervention ;
- décontamination et gestion des déchets radioactifs ; ces problèmes, qui n'ont pas un caractère d'extrême urgence, n'ont à ce jour pas été pris suffisamment en compte, en particulier dans le domaine agricole ; en effet il faut éviter de choisir des options qui peuvent paraître momentanément adéquates et s'avérer ensuite lourdes dans leurs conséquences en terme de décontamination et de gestion des déchets.

4. Conclusions

La probabilité d'un accident radiologique est relativement faible selon les analyses probabilistes de sécurité/sûreté. Seule une préparation permettra d'y faire face. Toutefois il faut viser plus la robustesse des méthodes que l'optimisation de l'efficacité et des coûts de l'intervention.

De nombreux acteurs sont impliqués dans l'intervention et leur engagement coordonné est un gage de succès de la démarche. Dans ces conditions, l'implication de tous les acteurs dès la phase de préparation est incontournable.

Le dispositif d'intervention doit être entretenu et entraîné par le biais d'exercices. On a remarqué dans certains cas que tous les vingt ans une remise à zéro est opérée, associée au fait que les personnes qui ont préparé le plan ne sont plus en service. Pour éviter ces ruptures, un effort de continuité des équipes et de mise en commun de la réflexion est nécessaire.

Malgré une préparation sérieuse, il faut d'ores-et-déjà accepter que la stratégie d'intervention sera à repenser et à adapter à la situation momentanée lors de l'accident (conditions météorologiques, période de l'année, autres dommages collatéraux, etc.). Ce point doit être présent à l'esprit des planificateurs qui sont tenus à se limiter à organiser ce qui est raisonnable et laisser la part inévitable à l'improvisation.

Souvenons-nous aussi qu'au moment de l'accident les personnes aux commandes de l'intervention ne seront probablement pas celles qui ont effectué la planification (syndrome du désert des tartares de Buzzati). Ceci prêche également pour la robustesse et la clarté de la stratégie.

RÉFÉRENCES

- EC (1993) European Commission, Radiation Protection Principles for Relocation and Return of People in the Event of Accidental Releases of Radioactive Materials, Radiation Protection 64, European Commission, Directorate General Environment.
- EC (1997) European Commission, Radiological protection principles for urgent countermeasures to protect the public in the event of accidental releases of radioactive material, Radiation Protection 87, European Commission, Directorate General Environment.
- IAEA (2002) Preparedness and Response for a nuclear or radiological emergency, Safety Requirements, Safety Standards Series No. GS-R-2 Vienna.
- IAEA (2003) Méthode d'élaboration de mesures d'intervention en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique. EPR-Method, Vienna.
- IAEA (2006) Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency Safety Guide GS-G-2.1, Vienna.
- IAEA (2008) Manuel destiné aux premiers intervenants en cas de situation d'urgence radiologique. EPR-First Responders, Vienna.

ICRP Publication 63 (1991) Principles for intervention for protection of the public in a radiological emergency, *Ann. ICRP* **22** (4).

ICRP Publication 82 (2000) Protection of the Public in Situations of Prolonged Radiation Exposure, *Ann. ICRP* **29** (1-2).

ICRP Publication 96 (2005) Protecting people against radiation exposure in the event of a radiological attack. *Ann. ICRP* **35** (1).

OROIR (1991) Ordonnance fédérale du 26 juin 1991 relative à l'organisation d'intervention en cas d'augmentation de la radioactivité, RS 732.32.