



Michael Aebersold 6 juin 2006

Plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes »

Conception générale

Mandant:

Office fédéral de l'énergie OFEN, 3003 Berne

Mandataire:

Division Droit et sécurité

Auteur

Michael Aebersold

Collaborateurs:

Werner Bühlmann

Fritz Bosshart

Monika Jost

Stefan Jordi

Comité consultatif:

Paul Huber (président)

Herbert Bühl

Esther Gassler

Heinz Karrer

Laurent Schaffter

Graphiques

unikum, Berne

Office fédéral de l'énergie OFEN

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Adresse postale : CH-3003 Bern

Tél. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch

Distribution : OFCL, service des publications, 3003 Berne · www.bbl.admin.ch/bundespublikationen
numéro de commande 805.xxx f / 00.00 / 0000

Sommaire

1	Contexte	4
1.1	Introduction	4
1.2	Bases légales	5
1.3	Inventaire des déchets	8
1.4	La gestion des déchets radioactifs en Suisse.....	9
2	Plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes »	13
2.1	Objectifs de la Confédération	13
2.2	« Conception générale » et « Mise en œuvre »	14
2.3	Organisation du projet.....	16
	2.3.1 « Conception générale »	17
	2.3.2 « Mise en œuvre »	19
2.4	Effets et relations entre plan sectoriel et plans directeurs cantonaux.....	21
2.5	Calendrier	22
3	Procédure et critères pour la sélection des sites d’implantation de dépôts en couches géologiques profondes	24
3.1	La procédure de sélection dans les grandes lignes	24
3.2	Les critères liés aux aspects techniques de la sécurité.....	24
3.3	Collaboration, audition, information et participation publique.....	25
3.4	La gestion des conflits	28
3.5	La procédure de sélection des sites d’implantation	28
3.6	Étape 1 : sélection des régions d’implantation potentielles destinées à des dépôts de DFMR et de DHR.....	31
	3.6.1 Collaboration, audition, information et participation publique	31
	3.6.2 Application des critères liés à la sécurité et à la faisabilité technique.....	31
	3.6.3 Aménagement du territoire, environnement et aspects socio-économiques	32
	3.6.4 Vérification et approbation.....	33
3.7	Étape 2 : sélection d’au moins deux sites destinés à des dépôts de DFMR et de DHR	34
	3.7.1 Collaboration, audition, information et participation publique	34
	3.7.2 Application des critères liés à la sécurité et à la faisabilité technique.....	35
	3.7.3 Aménagement du territoire, environnement et aspects socio-économiques	36
	3.7.4 Vérification et approbation.....	36
3.8	Étape 3 : sélection du site et procédure d’autorisation générale pour les dépôts de DFMR et de DHR.....	37
	3.8.1 Collaboration, audition, information et participation	37
	3.8.2 Application des critères liés à la sécurité et à la faisabilité technique.....	37
	3.8.3 Aménagement du territoire, environnement et aspects socio-économiques	37
	3.8.4 Vérification et approbation.....	37
	Annexe I : Description et mise en oeuvre des critères relevant de la sécurité et de la faisabilité technique	39
	Annexe II : critères et indicateurs de l’aménagement du territoire	53
	Annexe III : analyse préliminaire de sécurité	55
	Annexe IV : demande d’autorisation générale	56
	Annexe V : explications pour les procédures de participation	57

1 Contexte

1.1 Introduction

Les déchets radioactifs proviennent en majeure partie de la production d'électricité dans les cinq centrales nucléaires suisses. Le reste est issu de la médecine, de l'industrie et de la recherche (déchets MIR). Cela représente au total quelque 100 m³ de déchets radioactifs par année. Il faut par ailleurs comptabiliser les déchets provenant du démantèlement des installations nucléaires et de recherche qui seront désaffectées. En supposant que les installations nucléaires existantes ont une durée d'exploitation de 60 ans, la quantité totale de déchets à gérer, conditionnés dans des conteneurs en béton, avoisinerait 110'000 m³ (95'000 m³ de déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR), 7'000 m³ de déchets alpha-toxiques (DAT) et 9000 m³ de déchets hautement radioactifs (DHR) et d'éléments combustible irradiés (ECI)).

La gestion des déchets radioactifs respecte le principe du pollueur-payeur. Les exploitants d'installations nucléaires sont responsables de la gestion des éléments de combustible irradiés et des déchets radioactifs, de la désaffectation et de la remise en état des sites nucléaires. La gestion des déchets radioactifs ne provenant pas de la production d'énergie nucléaire incombe à la Confédération. La CEDRA, créée en 1972 par les sociétés d'exploitation des installations nucléaires suisses et par la Confédération, a le mandat de gérer les déchets radioactifs.

Depuis longtemps, l'énergie nucléaire et la gestion des déchets sont des sujets contestés. Un mouvement d'opposition aux centrales nucléaires est apparu au cours de la deuxième moitié des années soixante. Au paroxysme de leur contestation, les opposants ont occupé en 1975 le site de Kaiseraugst où devait être implantée une nouvelle centrale nucléaire. En 1988, les Chambres fédérales se sont prononcées pour l'abandon du projet de Kaiseraugst. Ces 30 dernières années une demi-douzaine d'initiatives populaires sur le nucléaire et l'énergie ont abouti et ont été rejetées, à l'exception du moratoire de dix ans sur la construction de nouvelles centrales nucléaires en 1990. Les votations populaires les plus récentes remontent au 18 mai 2003. L'initiative « Sortir du nucléaire – Pour un tournant dans le domaine de l'énergie et pour la désaffectation progressive des centrales nucléaires » a été rejetée par 66,3% de non et « Moratoire-plus – pour la prolongation du moratoire dans la construction de centrales nucléaires et la limitation du risque nucléaire » par 58,4% de non. Peuple et cantons ont ainsi conforté la position du Conseil fédéral. L'option de l'énergie nucléaire est maintenue. En particulier, les installations nucléaires existantes peuvent rester en service aussi longtemps que leur exploitation est sûre. Cette politique est désormais concrétisée par la loi du 21 mars 2003 sur l'énergie nucléaire, qui est entrée en vigueur le 1^{er} février 2005.

Le but premier de la gestion des déchets radioactifs est d'assurer la protection à long terme de l'être humain et de l'environnement contre les dangers du rayonnement ionisant. Il est reconnu sur le plan international que seul le stockage en couches géologiques stables des déchets hautement radioactifs (DHR) et moyennement radioactifs à vie longue (DMRL) peut assurer la sécurité requise à très long terme. Ce principe, ancré dans la loi sur l'énergie nucléaire, est également applicable aux déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR). La loi sur l'énergie nucléaire prévoit la création de dépôts en couches géologiques profondes pour la gestion de tous les déchets radioactifs. Il s'agit d'installations construites dans des couches géologiques profondes qui peuvent être scellées lorsque la protection à long terme de l'être humain et de l'environnement est assurée au moyen de barrières passives successives.

La loi sur l'énergie nucléaire prévoit que les déchets radioactifs produits en Suisse doivent en principe être gérés en Suisse. Par le passé, différents milieux politiques avaient toujours fait allusion à une solution internationale. Cependant, une telle solution est irréaliste aux yeux du Conseil fédéral. De plus, elle est politiquement controversée. Les organisations spécialisées (par exemple, l'Agence internationale pour l'énergie atomique de Vienne, AIEA) discutent certes toujours de solutions multinationales. Il n'en demeure pas moins que les pays européens qui exploitent déjà des dépôts en profondeur, ou sont déjà bien avancés dans la réalisation de ceux-ci, se sont dotés d'une législation interdisant

l'importation de déchets radioactifs. Aujourd'hui, il ne se dessine à l'étranger aucune solution multilatérale qui soit acceptable pour la Suisse. De plus, pour des raisons politiques, une solution multinationale ne serait pas envisageable en Suisse. Il serait irresponsable d'adopter une position attentiste sans avancer sur des projets à l'intérieur du pays. Indépendamment des options qui seront prises pour l'avenir de l'énergie nucléaire, il est du devoir et de la responsabilité des générations actuelles de rechercher des solutions visant à assurer le stockage à long terme des déchets radioactifs en Suisse. Si une solution internationale, acceptable pour la Suisse, devait voir le jour à une date ultérieure, les producteurs de déchets radioactifs pourront toujours y participer par la suite.

L'expérience montre que la désignation d'un site pour un dépôt en couches géologiques profondes est politiquement contestée. Le présent plan sectoriel a pour but de fixer une procédure de choix transparente et équitable qui, après l'approbation de la *Conception générale*, permettra de rechercher un site approprié pour le stockage des déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR) et un site pour celui des déchets hautement radioactifs (DHR) et de construire des dépôts en couches géologiques profondes. Il faudrait disposer d'un dépôt pour les déchets hautement radioactifs (DHR) en 2040 et d'un dépôt pour les déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR), dans la mesure du possible, avant cette date.

1.2 Bases légales

Législation sur l'énergie nucléaire

La loi du 21 mars 2003 sur l'énergie nucléaire (LENu) et l'ordonnance du 10 décembre 2004 (OENu) règlent de manière exhaustive la gestion des déchets radioactifs. Elles sont entrées en vigueur le 1^{er} février 2005 et remplacent la loi du 23 décembre 1959 sur l'énergie atomique. Quiconque exploite ou désaffecte une installation nucléaire est tenu d'évacuer à ses frais et de manière sûre les déchets radioactifs produits par elle (art. 31 LENU). Selon l'art. 31, al. 2, l'obligation de gestion des déchets est remplie lorsque les déchets ont été placés dans un dépôt en profondeur et que les moyens financiers requis pour la phase de surveillance et pour le scellement éventuel sont assurés ou lorsque les déchets ont été transférés dans une installation de gestion à l'étranger.

La LENU règle également les procédures d'autorisation, notamment l'autorisation d'effectuer des études géologiques ainsi que les autorisations générales et les autorisations de construction, d'exécution et d'exploitation. Le Conseil fédéral est l'autorité compétente pour ordonner les travaux de scellement des dépôts en couches géologiques profondes. Les personnes tenues d'évacuer les déchets radioactifs doivent élaborer un programme de gestion des déchets. Celui-ci est examiné par les autorités. Ensuite, le Conseil fédéral se prononce sur son approbation. Dans le programme de gestion des déchets, les personnes responsables de la gestion des déchets radioactifs doivent fournir dans leur programme de gestion des indications sur les déchets radioactifs et leur attribution à des dépôts en couches géologiques profondes, le plan de réalisation de ces dépôts et le plan financier des travaux de gestion.

L'OENu définit les principes de base exigés pour le site d'un dépôt en couches géologiques profondes. Selon l'art. 11 OENu, un tel site doit présenter les caractéristiques suivantes pour assurer la sécurité à long terme :

- a. une étendue suffisante d'une roche d'accueil appropriée ;
- b. des conditions hydrogéologiques favorables ;
- c. une stabilité géologique à long terme.

De plus, un dépôt en couches géologiques profondes doit être conçu de manière :

- a. que les principes énoncés à l'art. 10, al. 1¹ soient respectés par analogie ;
- b. que la sécurité à long terme soit assurée au moyen de barrières passives successives ;

¹ L'art. 10 OENu énonce les principes régissant la conception d'une centrale nucléaire.

- c. que les dispositions prises pour faciliter la surveillance et la réparation du dépôt ou pour récupérer les déchets ne portent pas atteinte aux barrières de sécurité passive après le scellement du dépôt ;
- d. que le dépôt puisse être fermé en l'espace de quelques années.

Les exigences relatives aux dépôts en couches géologiques profondes sont détaillées dans la Directive R-21 de la DSN « Objectifs de protection pour le stockage final de déchets radioactifs » (HSK-R-21 / f).² Les dépôts en couches géologiques profondes ont pour but la gestion des déchets radioactifs de façon à « protéger durablement l'être humain et l'environnement du rayonnement ionisant de ces déchets ». La Directive R-21 de la DSN définit des exigences concrètes de sécurité ainsi que les principes généraux suivants :

- Principe 1 :* *Le stockage final de déchets radioactifs ne doit mener au plus, qu'à une minime exposition supplémentaire de la population aux rayonnements ionisants.*
- Principe 2 :* *Lors du stockage final de déchets radioactifs, la protection de l'environnement doit être assurée d'une façon telle que la diversité des espèces ne soit pas mise en danger et que l'utilisation des ressources du sous-sol ne soit pas inutilement entravée.*
- Principe 3 :* *Le stockage final de déchets radioactifs en Suisse ne doit être, ni à l'étranger ni à l'avenir, à l'origine de risques pour l'être humain et son environnement dépassant ceux qui, aujourd'hui, sont considérés comme admissibles en Suisse.*
- Principe 4 :* *La sécurité à long terme d'un dépôt final doit être assurée par des barrières de sécurité passives échelonnées.*
- Principe 5 :* *Les dispositions éventuelles prévues pour faciliter la surveillance et la réparation d'un dépôt final, ou pour permettre la récupération des déchets, ne doivent pas nuire à l'intégrité des barrières de sécurité passives.*
- Principe 6 :* *La prise des dispositions nécessaires au stockage final des déchets radioactifs est un devoir incombant à la génération actuelle, laquelle profite des avantages de l'énergie nucléaire, et ne peut pas être transférée aux générations futures.*

Ces principes ont été traduits en exigences concrètes de sécurité. Deux objectifs de protection découlent des principes 1, 2 et 3 qui concernent la sécurité à long terme d'un dépôt final. L'objectif de protection 1 se rapporte à l'évolution présumée du système de stockage sous l'action de processus et d'événements dont l'occurrence est réaliste. De façon complémentaire, l'objectif de protection 2 se rapporte aux processus et événements dont la probabilité de réalisation est faible. L'objectif de protection 3, enfin, représente la traduction des principes 4, 5 et 6 qui interdisent le transfert de charges ou obligations démesurées aux générations futures.

- Objectif de protection 1 :* *le relâchement de radionucléides à partir d'un dépôt final scellé, à la suite de processus et d'événements dont l'occurrence est réaliste, ne doit à aucun moment entraîner des doses individuelles dépassant 0.1 mSv par année.*
- Objectif de protection 2 :* *le risque radiologique d'issue fatale imputable à un dépôt final scellé, à la suite de processus et d'événements improbables non pris en compte dans l'objectif de protection 1, ne doit à aucun moment, rapporté à un individu, dépasser un millionième par année.*
- Objectif de protection 3 :* *après le scellement d'un dépôt final, aucune mesure supplémentaire ne doit être nécessaire à la garantie de la sécurité. Le dépôt final doit pouvoir être scellé dans un délai de quelques années.*

² Cette directive, fondée sur l'ancienne loi sur l'énergie atomique, utilise la notion de « stockage final ». La nouvelle loi sur l'énergie nucléaire (LENu) parle de « dépôt en profondeur » et son ordonnance (OENu) de « dépôt en couches géologiques profondes ». Actuellement, la DSN adapte la Directive à la nouvelle loi sur l'énergie nucléaire.

Une dose annuelle de 0.1 mSv ne représente qu'un petit pourcentage du rayonnement radioactif naturel moyen ; cette dose correspond à un dixième de la valeur-limite de dose applicable aux personnes exposées aux rayonnements dans des circonstances non liées à l'exercice de leur profession, fixée à l'art. 37 ORaP, et elle est faible en comparaison de la dose d'exposition due au rayonnement radioactif naturel et à ses fluctuations. Elle est conforme à l'art. 7 ORaP selon lequel l'autorité qui délivre les autorisations décide la valeur directrice de dose liée à la source. En comparaison internationale, cette limite est basse (la CIPR³ recommande au maximum 0.3 mSv). Une exposition au rayonnement correspondant à une dose annuelle de 0.1 mSv pour une personne ne représente aucun danger pour les animaux et les plantes.

La législation sur l'énergie nucléaire ne définit pas la procédure à suivre pour le choix d'un site susceptible d'accueillir un dépôt en couches géologiques profondes. Selon l'art. 5 OENu, cependant, la Confédération fixe, dans un plan sectoriel contraignant pour les autorités, les objectifs et les conditions du stockage des déchets radioactifs dans des dépôts en couches géologiques profondes. La procédure de sélection des sites se prêtant au dépôt de déchets radioactifs de toute catégorie est donc une composante importante. Elle constitue l'un des fondements essentiels du programme de gestion des déchets car tant le programme de gestion des déchets au sens de la LENu que le plan financier de gestion des déchets prévu par la loi dépendent considérablement de la procédure de sélection.

Législation sur l'aménagement du territoire

Les conceptions et plans sectoriels traitent de questions relatives à l'accomplissement de tâches sectorielles de la Confédération qui ont des effets importants sur le territoire et l'environnement, sont liées entre elles et nécessitent une coordination particulière. L'art. 13 de la loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire (LAT) prévoit que : « Pour exercer celles de ses activités qui ont des effets sur l'organisation du territoire, la Confédération procède à des études de base; elle établit les conceptions et plans sectoriels nécessaires et les fait concorder ». À cet effet, elle collabore avec les cantons. Dans ses conceptions et plans sectoriels, la Confédération indique :

1. les objectifs qu'elle entend poursuivre dans le domaine concerné, compte tenu des exigences de l'organisation du territoire ;
2. les conditions générales relatives à l'accomplissement de ses tâches, notamment en ce qui concerne les intérêts à prendre en considération, l'ordre dans lequel il envisagé d'entreprendre les travaux (priorités) et les moyens à mettre en oeuvre.

Selon la nature des attributions qui lui sont dévolues dans le domaine en question (tel est le cas pour la gestion des déchets radioactifs), la Confédération peut être amenée en outre à poser

3. aux autorités cantonales et fédérales compétentes des exigences particulières quant aux activités prévues, en ce qui concerne notamment la localisation d'installations ou de mesures prévues, les conditions de réalisation et le déroulement des travaux.

Le demandeur d'une autorisation générale doit démontrer dans un rapport que la coordination avec l'aménagement du territoire a été effectuée. L'ordonnance du 28 juin 2000 sur l'aménagement du territoire (OAT) précise la LAT et règle notamment la collaboration des services concernés de la Confédération, des cantons et des régions limitrophes des États voisins, la consultation des cantons et des Communes, ainsi que l'information et la participation de la population.

Législation sur la protection de l'environnement

La loi sur la protection de l'environnement (LPE) stipule que les atteintes à l'environnement causées par un projet et les solutions proposées doivent être arrêtées dans un rapport d'impact sur l'environnement. Ce rapport porte sur l'état initial, le projet, y compris les mesures prévues pour la protection de l'environnement, les nuisances non nucléaires dont on peut prévoir qu'elles subsisteront, ainsi que les mesures qui permettraient de réduire encore davantage ces nuisances et leur coût.

³ Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) : Radiation Protection Recommendations as Applied to the Disposal of Long-lived Solid Radioactive Waste, ICRP Publication 81, Elsevier 1998.

Selon l'ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE), les dépôts en couches géologiques profondes sont soumis à une étude d'impact sur l'environnement (EIE) en deux étapes : la première étape (enquête préliminaire) est effectuée lors de la procédure d'autorisation générale (art. 12 ss. LENu) et la deuxième (enquête principale) lors de la procédure d'autorisation de construire (art. 15 ss. LENu).

La première étape de l'EIE doit permettre de démontrer que le projet répond aux prescriptions sur la protection de l'environnement. Le rapport d'impact de la première étape, qui fait office de rapport d'enquête préliminaire pour la seconde étape de l'EIE, contient le cahier des charges de l'étude d'impact de la seconde étape. La deuxième étape de l'EIE se rapporte à la procédure d'autorisation de construire.

Stratégie 2002 pour le développement durable, définie par le Conseil fédéral

Dans son préambule, la nouvelle Constitution fédérale de 1999 responsabilise le peuple suisse et les cantons vis-à-vis des générations futures. L'art. 73 (développement durable) donne un mandat obligatoire à tous les organes étatiques, quel que soit leur échelon: « La Confédération et les cantons oeuvrent à l'établissement d'un équilibre durable entre la nature, en particulier sa capacité de renouvellement, et son utilisation par l'être humain ». Au printemps 2002, dans la perspective de la tenue du Sommet mondial sur le développement durable de Johannesburg, le Conseil fédéral a renouvelé sa stratégie pour le développement durable. Celle-ci se fonde sur les dispositions de la Constitution fédérale et vise l'intégration des principes du développement durable sur tout le territoire dans tous les secteurs politiques. Elle présente les conditions générales, tant conceptuelles que concrètes, de la politique du Conseil fédéral pour promouvoir, ces prochaines années, le développement durable. La stratégie propose, outre des bases conceptuelles, dix domaines d'intervention qui réunissent 22 actions.

Cette stratégie ne mentionne pas explicitement la gestion des déchets radioactifs. Une politique de gestion des déchets radioactifs tendant à la durabilité doit cependant avoir pour objectif une évacuation durable et sûre par les générations actuelles des déchets radioactifs provenant de l'exploitation des centrales nucléaires et des applications dans les domaines de la médecine, de l'industrie et de la recherche. Se fondant sur la loi en vigueur, la Confédération assume sa responsabilité pour la planification et la *Mise en œuvre* de la gestion des déchets radioactifs et veille à ce que les ressources financières nécessaires soient disponibles.

Le plan sectoriel définit dans sa *Conception générale* la procédure de sélection des sites se prêtant à la construction de dépôts en couches géologiques profondes et permet, dans le cadre de sa mise en œuvre, de discuter des aspects essentiels d'un développement régional durable, de déceler les conflits d'objectifs et les possibilités de compensation et, par conséquent, de trouver une réponse au problème de la gestion des déchets radioactifs.

1.3 Inventaire des déchets

La question de savoir si d'autres centrales nucléaires seront exploitées en Suisse à l'avenir reste ouverte. Comme la mise en exploitation d'une nouvelle centrale nucléaire suppose une période d'autorisation et de construction de 15 à 20 ans, la procédure de sélection définie dans la *Conception générale* doit aboutir à la réalisation de dépôts en couches géologiques profondes pour le stockage des déchets prévisibles à ce jour provenant des cinq centrales nucléaires ainsi que de la médecine, de l'industrie et de la recherche. Les capacités maximales du dépôt sont précisées de manière contraignante dans les autorisations générales. Si, après l'octroi de l'autorisation générale pour des dépôts en couches géologiques profondes, de nouvelles centrales nucléaires devaient être autorisées, la gestion des déchets nucléaires supplémentaires nécessiterait soit une adaptation de l'autorisation générale des dépôts existants, soit la recherche de nouveaux sites. Chacune de ces trois décisions – autorisation d'une nouvelle centrale nucléaire, modification de l'autorisation pour un dépôt en couches géologiques profondes existant, octroi d'une autorisation générale pour un nouveau site de dépôt – est sujette, au niveau fédéral, au référendum facultatif.

La question de la classification des déchets doit être déjà décrite dans les grandes lignes lorsqu'on recherche des régions d'accueil potentielles, car les exigences assignées à un dépôt dépendent également des matériaux qui y seront stockés. Les caractéristiques des déchets déposés (radiotoxicité, durée de demi-vie, composition des matières) déterminent les exigences à satisfaire pour le confinement (efficacité des barrières techniques et naturelles), pour la longévité des barrières, tant ouvragées que naturelles, et par conséquent, pour la sécurité technique d'un site d'implantation.

En Suisse, les déchets radioactifs doivent être classés en vue de leur évacuation dans les catégories suivantes (art. 51 OENU)⁴:

- a. déchets hautement radioactifs (DHR) :
 1. éléments de combustible irradiés (ECI) qui ne sont pas réutilisés,
 2. solutions vitrifiées de produits de fission, issues du retraitement d'éléments de combustible irradiés (ECI),
- b. déchets alpha-toxiques (DAT) : déchets dont la teneur en émetteurs alpa dépasse la valeur de 20'000 becquerel/g⁵ de déchet conditionné,
- c. déchets faiblement ou moyennement radioactifs (DFMR) : tous les autres déchets radioactifs.

Si l'on part de l'idée de créer deux types de dépôts en couches géologiques profondes, les déchets alpha-toxiques (DAT) peuvent être répartis entre la catégorie des déchets hautement radioactifs (DHR) et celle des déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR). Si des déchets alpha-toxiques sont entreposés dans un dépôt de DFMR, le site d'implantation potentiel doit répondre à des exigences de sécurité plus élevées que pour un dépôt dédié uniquement à des déchets faiblement ou moyennement radioactifs (DFMR). De même, une partie des déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR) peut être entreposée dans un dépôt de déchets hautement radioactifs (DHR). Il reste par ailleurs la possibilité d'aménager un dépôt pour toutes les catégories de déchets sur le même site. La répartition des catégories de déchets entre les deux types de dépôt est décidée lors de l'autorisation générale (art. 14, al. 2, let. b LENU).

1.4 La gestion des déchets radioactifs en Suisse

Un premier projet de gestion des déchets radioactifs a été présenté en Suisse en février 1978. Il lançait l'idée de l'enfouissement en couches géologiques profondes et prévoyait le stockage des déchets radioactifs dans des formations géologiques présentant les propriétés requises. Le premier impératif du stockage final était de garantir la sécurité permanente du site une fois l'entrepôt définitivement scellé.

L'arrêté fédéral de 1978 concernant la loi sur l'énergie atomique prévoyait l'obligation de démontrer que la gestion et le stockage à long terme des déchets radioactifs pouvaient être assurés. Le projet « Garantie » remis par la NAGRA en 1985 apportait une réponse à cette demande. En juin 1988, le Conseil fédéral constatait que la preuve de la faisabilité de la gestion des déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR) était apportée. Pour les déchets hautement radioactifs (DHR) et les déchets alpha-toxiques (DAT), il considérait certes que les garanties de sécurité étaient suffisantes (démonstration de sécurité et démonstration de faisabilité), mais que la démonstration du site n'était pas concluante (il manquait la démonstration de l'existence d'une masse suffisamment vaste de roche aux caractéristiques appropriées) sur la base des investigations effectuées jusqu'alors dans le fond rocheux cristallin du nord de la Suisse. En conséquence, le Conseil fédéral a exigé que les détenteurs d'une autorisation d'exploiter poursuivent les recherches et les élargissent aux roches sédimentaires.

En 1999, le Département fédéral de l'environnement, de l'énergie, des transports et de la communication (DETEC) a institué le groupe d'experts EKRA (Modèles de gestion des déchets radioactifs « *Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle* ») qui a été chargé d'élaborer une documentation permettant de comparer les modèles de gestion des déchets radioactifs en discussion. Le rapport du groupe

⁴ Avant l'entrée en vigueur de l'OENU, on parlait d'une catégorie DMRL (déchets moyennement radioactifs à vie longue) au lieu de DAT (déchets alpha-toxiques).

⁵ Becquerel (Bq): unité de l'activité d'un radionucléide; 1 Bq = 1 désintégration par seconde.

EKRA a conclu que seul un dépôt en couches géologiques profondes garantissait la protection à long terme de l'homme et de l'environnement exigée. L'EKRA a donc développé le modèle du « stockage souterrain durable contrôlé ». Ce modèle concilie le stockage définitif avec l'exigence de réversibilité ou de récupération. Avant le scellement d'un dépôt, il prévoit notamment une longue phase d'observation, ainsi que l'exploitation d'un dépôt pilote. Durant cette phase, il est possible de récupérer les déchets sans difficultés majeures. La surveillance, le contrôle et l'entretien sont ainsi assurés pour plusieurs générations. Le modèle développé par le groupe EKRA a été repris dans la LENu sous la dénomination: « dépôt [géologique] en profondeur ».

À long terme, la sécurité du dépôt doit être assurée par des barrières multiples (techniques et naturelles) passives. La mise en service d'un dépôt en couches géologiques profondes résulte d'une démarche progressive. L'un de ses éléments, le dépôt pilote qui lui est séparé, est utilisé durant la phase d'observation (principe de surveillance). Des contrôles complets permettent de garantir que des évolutions défavorables seront décelées à temps et que les mesures nécessaires seront prises. Une fois l'entreposage des déchets terminé, la loi prévoit une phase d'observation prolongée, durant laquelle les déchets peuvent être facilement récupérés (principe de récupération). Ensuite, il faut combler toutes les parties encore ouvertes du dépôt et en sceller les accès. Après le scellement dans les règles, le Conseil fédéral peut ordonner une période de surveillance supplémentaire. La LENu et l'OENU fixent les exigences y relatives. La responsabilité d'une installation fermée revient en dernier ressort à l'État. Selon les perspectives actuelles, la fin de la période d'exploitation d'un dépôt devrait intervenir au plus tôt, après quelques décennies, vers 2100.

L'accès à la partie souterraine d'un dépôt en couches géologiques profondes est garanti par des puits, des tunnels ou par une combinaison des deux. Les installations de surface ayant une incidence spatiale comprennent le bâtiment d'accueil permettant d'accéder aux installations souterraines, d'autres infrastructures entourant d'éventuelles sorties de puits, ainsi que les voies d'accès appropriées (routier et ferroviaire). Le bâtiment d'accueil quant à lui comprend les bâtiments et installations dans lesquels les lots de déchets sont conditionnés et emballés dans un conteneur destiné à l'entreposage final (pour autant que ces opérations n'aient pas déjà été réalisées par l'expéditeur des déchets), un bâtiment administratif et les infrastructures nécessaires à l'exploitation des installations souterraines. L'installation d'accueil occupe une surface d'environ 50'000 m² (environ 200 m x 250 m), ce qui équivaut à la place nécessitée par une PME de taille moyenne, tandis que les infrastructures situées près des éventuelles sorties de puits occupent près de 10'000 m². Les voies d'accès routier ou ferroviaire dépendent des conditions locales. Si les parties souterraines doivent satisfaire à des exigences de sécurité, le dimensionnement des installations de surface laisse une grande marge de manœuvre. Celle-ci doit être mise à profit en collaboration avec les régions d'implantation en vue de construire des installations ménageant le territoire et l'environnement, tout en tenant compte des souhaits de la région.

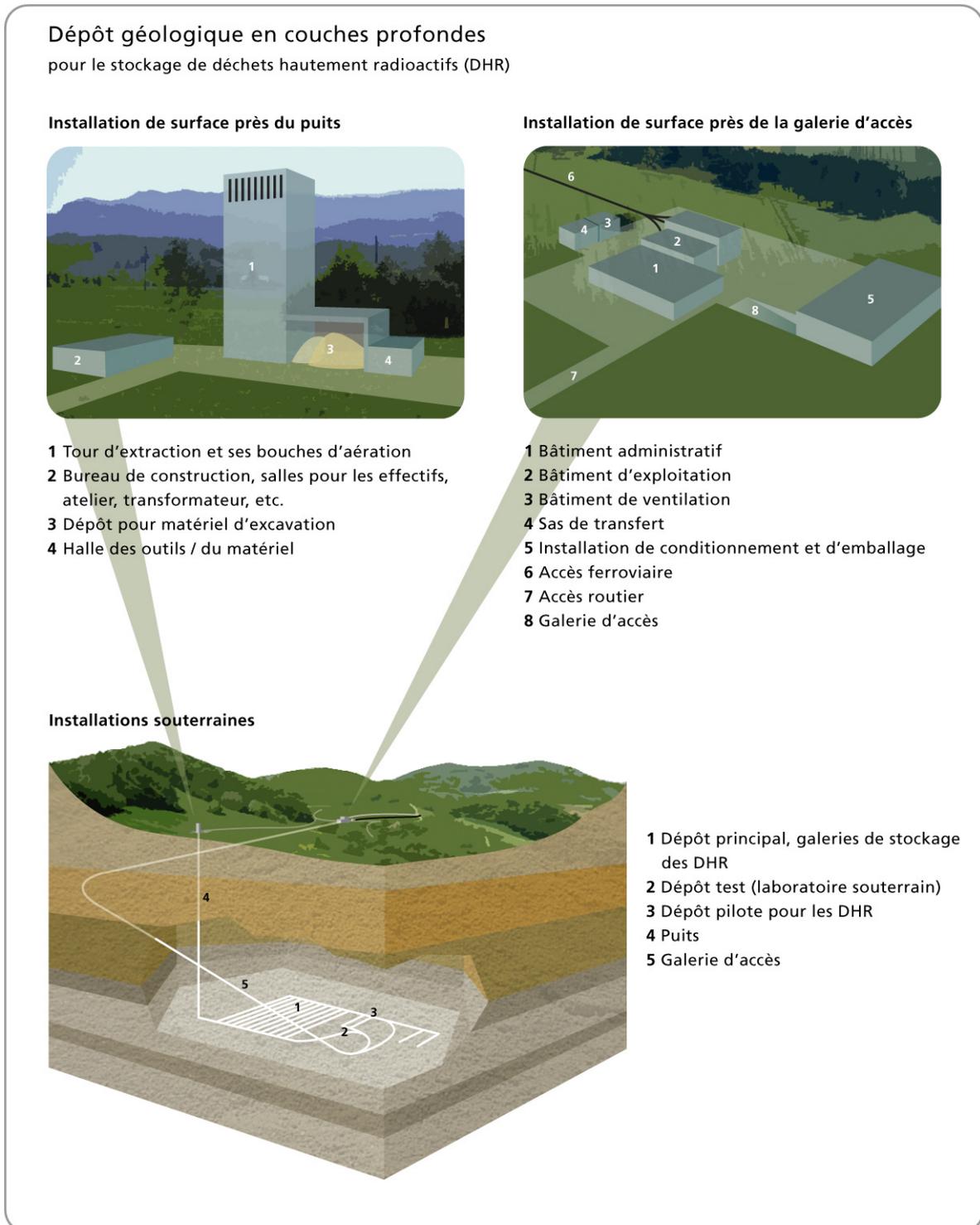


Illustration 1 : modèle de dépôt de DHR en couches géologiques profondes

Tant qu'il n'existe pas de site d'enfouissement en Suisse, les déchets doivent être placés dans des dépôts intermédiaires après avoir subi un prétraitement (conditionnement et emballage). Cet entreposage est pratiqué à l'heure actuelle dans des locaux situés à proximité des centrales nucléaires ainsi que dans l'entrepôt central de Würenlingen. Les déchets radioactifs provenant des activités de la médecine, de l'industrie et de la recherche sont stockés dans le dépôt intermédiaire fédéral auprès de l'Institut Paul Scherrer (IPS) à Würenlingen. Le modèle suisse de gestion des déchets radioactifs prévoit

aujourd'hui deux types de dépôt : l'un pour les déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR), l'autre pour les déchets hautement radioactifs (DHR).

Déchets faiblement ou moyennement radioactifs (DFMR)

Au début des années 80, la Nagra a procédé à l'évaluation de sites appropriés en plusieurs étapes. Sur la base de ses premières investigations, elle a déposé des demandes d'autorisation pour procéder à un forage expérimental dans trois emplacements: à Oberbauenstock (canton d'Uri), au Bois de la Glaive (canton de Vaud) et au Piz Pian Grand (canton des Grisons). En 1985, la Nagra a présenté le projet Garantie et en juin 1988, le Conseil fédéral est arrivé à la conclusion que la démonstration de la faisabilité d'un dépôt pour les déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR) était faite, suite aux recherches effectuées dans les marnes de l'Oberbauenstock. Après 1985, le site du Wellenberg a été ajouté aux trois sites de sondage retenus. Quatre sites ont donc été comparés. Après cette étude comparative, la Nagra a choisi en 1993, après consultation des autorités, le site du Wellenberg dans le canton de Nidwald, puis elle a déposé une demande d'autorisation générale. Il semblait envisageable de réaliser, après des recherches plus approfondies, un site d'enfouissement à cet endroit.

Pour mener à bien ce projet, les exploitants ont créé en 1994 la coopérative pour la gestion de déchets radioactifs au Wellenberg (GNW) qui a présenté le 29 juin 1994 une demande d'autorisation générale. En juin 1995, la population de Nidwald a refusé l'octroi d'une concession⁶ pour l'exploitation du sous-sol ainsi que la prise de position du gouvernement nidwaldien sur la demande d'autorisation générale. La procédure d'autorisation générale a été suspendue. En 2002, la coopérative GNW a retiré sa demande.

Pour débloquer le projet, une démarche en plusieurs étapes a été envisagée: dans un premier temps, il était prévu de réaliser une galerie de sondage pour étudier si le site était adéquat. Si les résultats positifs se confirmaient, la deuxième étape devait permettre la réalisation d'un dépôt. De plus, le projet a été adapté. En janvier 2001, la GNW a présenté sa demande de sondage au canton de Nidwald. En septembre 2001, le gouvernement nidwaldien a accepté la demande de concession. Un an plus tard, en septembre 2002, la population a de nouveau refusé l'octroi de la concession. Le site du Wellenberg a ensuite été abandonné pour des raisons politiques. Aujourd'hui, il faut, pour trouver un site adéquat, reprendre toute la procédure dès le début.

Déchets hautement radioactifs (DHR)

Pour les déchets hautement radioactifs (DHR), y compris les éléments de combustible irradiés (ECI), ainsi que pour les déchets moyennement radioactifs à vie longue (DMRL)⁷, la Nagra a cherché à apporter la preuve de la faisabilité technique d'un dépôt en couches géologiques profondes dans deux roches d'accueil potentielles.

Pour le projet « Garantie » (1985), la NAGRA a examiné la qualification du massif cristallin du nord de la Suisse. En 1988, le Conseil fédéral a décidé sur la base du rapport scientifique que la réalisation d'un dépôt en couches géologiques profondes était possible dans le massif cristallin et que la sécurité voulue pouvait être atteinte. Cependant, il a estimé qu'il manquait encore le justificatif du site apte à recueillir ces déchets et demandé que les travaux de recherche se poursuivent et s'étendent aux roches-mères sédimentaires (non cristallines).

Après une longue procédure d'évaluation des sites par élimination successive des roches non appropriées, la Nagra a porté en 1994 son choix sur l'Argile à Opalinus présente dans le Weinland zurichois. Elle a procédé après consultation des autorités fédérales à des analyses plus approfondies de la roche sédimentaire et présenté une demande pour effectuer des travaux de recherche supplémentaires. Les impératifs de sécurité ont guidé cette procédure de sélection. La DSN et le groupe de travail allemand responsable des procédures de sélection des sites d'enfouissement (« *Arbeitskreis Auswahlverfahren*

⁶ Selon la LENu, aucune autorisation relevant du droit cantonal n'est actuellement requise.

⁷ On parle plutôt aujourd'hui de déchets alpha-toxiques (DAT) (voir la note 4).

Endlagerstandorte » – AkEnd) ont procédé à l'évaluation de cette procédure et constaté qu'elle répondait aux exigences internationales de sécurité. Le groupe de travail AkEnd a constaté que la préférence accordée pour des raisons de sécurité au Weinland zurichois en vue de la réalisation d'un site d'enfouissement de déchets hautement radioactifs (DHR) en Suisse lui paraissait justifiée.

Dès 1994, on a effectué des études détaillées sur l'Argile à Opalinus et dans le Weinland zurichois en pratiquant des mesures sismiques et un forage d'essai dans la région ; par ailleurs, le laboratoire international de Mont Terri (canton du Jura) a fait des investigations complémentaires. Sur la base du résultat de ces travaux ainsi que d'autres recherches approfondies, la NAGRA a apporté en décembre 2002 la démonstration de la faisabilité du stockage géologique des éléments de combustible irradiés (ECI), des déchets hautement radioactifs (DHR) vitrifiés et des déchets moyennement radioactifs à vie longue (DMRL) dans les gisements d'Argile à Opalinus du Weinland zurichois. Les autorités et commissions compétentes (DSN, CSA et CGD) ont examiné le projet présenté et jugé que la preuve de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique était faite.

Le texte sera remanié une fois que le CF aura rendu sa décision sur la démonstration de la faisabilité.

2 Plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes »

2.1 Objectifs de la Confédération

Conformément à l'art. 5 OENU, la Confédération fixe, dans un plan sectoriel contraignant pour les autorités, les objectifs et les conditions du stockage des déchets radioactifs dans des dépôts en couches géologiques profondes. Prévu par la loi sur l'aménagement du territoire, le plan sectoriel est un instrument permettant à la Confédération de planifier des infrastructures importantes à l'échelle suisse. Le plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes » doit créer les conditions nécessaires à la gestion, sur territoire helvétique, des déchets radioactifs produits en Suisse. Le plan sectoriel

- définit les principaux critères touchant aux aspects techniques de la sécurité et autres exigences s'appliquant à la sélection de régions d'implantation et de sites ;
- règle la procédure menant de la sélection de régions d'implantation potentielles au choix de sites concrets susceptibles d'accueillir un dépôt en couches géologiques profondes ;
- désigne, de manière contraignante pour les autorités et au bout d'une procédure de sélection, les régions, puis les sites prévus pour des dépôts en couches géologiques profondes.

Le plan sectoriel garantit que l'évaluation et la désignation de sites aptes à accueillir un dépôt en couches géologiques profondes seront faites selon une procédure équitable, transparente et autorisant la participation des parties concernées. Le plan sectoriel a pour but de créer les conditions favorables à la gestion, dans les délais impartis, des déchets radioactifs en Suisse. Il vise notamment à atteindre les objectifs suivants :

- informer l'opinion publique sur les objectifs, les principes et la procédure suivie par la Confédération en matière de gestion des déchets radioactifs ;
- assurer la collaboration entre les cantons, les régions et les pays voisins concernés ;
- garantir la sécurité des plans et des projets pour que les responsables de la gestion des déchets soient en mesure de prospecter des sites et de réaliser des dépôts en couches géologiques profondes ;

- préciser clairement, dès le départ et pour toutes les parties concernées, les règles selon lesquelles les sites sont sélectionnés ;
- définir des critères pour la sélection de dépôts en couches géologiques profondes ;
- veiller à ce que les différents intérêts, parfois divergents, fassent l'objet de discussions, que les conflits d'objectifs et les solutions envisageables soient présentés, afin qu'une sélection ultérieure d'un site soit compréhensible ;
- permettre aux régions concernées de participer de manière appropriée et tenir compte autant que possible de leurs intérêts ;
- convenir si nécessaire d'indemnisations dans les régions concernées pour soutenir les perspectives de développement liées au projet de dépôt ;
- veiller à la coordination avec d'autres utilisations et au respect des procédures et exigences prévues dans la LENU, la LAT et la LPE ;
- éliminer les conflits qui peuvent être résolus préalablement et faciliter la procédure d'autorisation générale au sens de la LENU.

2.2 « Conception générale » et « Mise en œuvre »

Le plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes » s'ouvre sur la *Conception générale*. Une fois que celle-ci a été approuvée par le Conseil fédéral, la procédure de sélection (*Mise en œuvre*) permet d'identifier, selon une approche progressive, les régions, puis les sites aptes à accueillir les déchets, puis de procéder à leur comparaison et de garantir leur disponibilité par des mesures d'aménagement du territoire. Cette procédure aboutit à la désignation des sites appropriés pour un dépôt en couches géologiques profondes des DFMR et des DHR, ou d'un site commun pour tous les types de déchets.

Les fiches d'objet constituent les pièces maîtresses du plan sectoriel. À partir de l'ensemble du territoire suisse, elles permettent d'opérer une sélection en trois étapes de régions potentiellement idoines en se conformant aux procédures et critères fixés dans la *Conception générale* du plan sectoriel, puis de procéder par élimination pour finalement désigner un site apte à la réalisation d'un dépôt en couches géologiques profondes pour les DFMR, d'une part, et un autre pour les DHR, d'autre part.

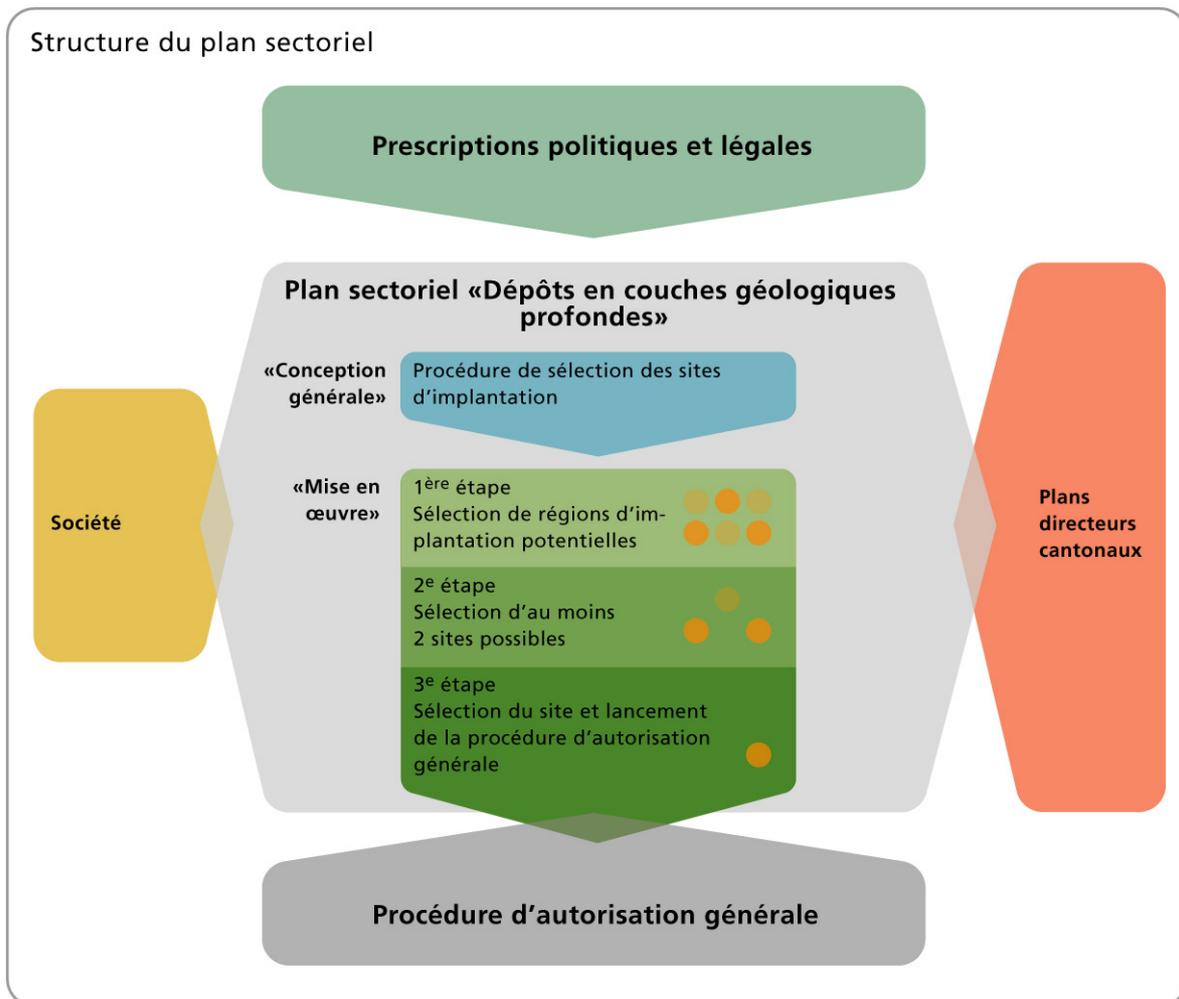


Illustration 2 : structure du plan sectoriel

Conception générale

Dans sa *Conception générale*, le plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes » définit les objectifs de la Confédération ainsi que les procédures et critères applicables à la sélection de sites aptes à accueillir des dépôts pour toutes les catégories de déchets radioactifs en Suisse. La procédure de sélection est basée sur des garanties de sécurité technique, mais aussi sur des aspects socio-économiques et sur des critères d'aménagement du territoire. De plus, la *Conception générale* fixe les trois étapes de la procédure de sélection, règle les modalités de la collaboration avec les cantons, les autorités fédérales et les pays voisins concernés, ainsi que la participation locale et régionale. Elle indique comment la coordination des différentes tâches à incidence spatiale a été effectuée et quelles sont les possibilités de soutenir par des mesures d'accompagnement le développement des régions d'implantation choisies, pour autant que celui-ci soit influencé par la présence du dépôt en couches géologiques profondes.

Mise en œuvre

Conformément aux directives de la partie *Conception générale*, les responsables de la gestion des déchets élaborent en premier lieu des propositions pour les régions d'implantation potentielles, puis pour les sites aptes à accueillir des dépôts en couches géologiques profondes. L'Office fédéral de

l'énergie ainsi que d'autres autorités fédérales surveillent leurs activités et évaluent, au fur et à mesure de chaque étape éliminatoire, les régions ou les sites retenus en fonction des critères et des aspects prédéfinis.

2.3 Organisation du projet

Ce plan sectoriel relève de la responsabilité de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) en étroite collaboration avec l'Office fédéral du développement territorial (ARE). L'OFEN coordonne l'intégration des autorités des cantons et États voisins concernés et veille à ce que les régions d'implantation potentielles puissent participer au processus décisionnel. Cela permet une séparation claire des rôles entre les responsables de la gestion des déchets et la Confédération. Le Conseil fédéral arrête la procédure de sélection dans la *Conception générale*. L'OFEN dirige ensuite sa mise en œuvre, coordonne les tâches de contrôle des autorités, établit et met à jour les fiches d'objet qui seront soumises à l'approbation du Conseil fédéral ou du DETEC à la suite d'une procédure de participation, puis inscrites au plan sectoriel. Les responsables de la gestion des déchets sont tenus de sélectionner et étudier progressivement des régions, puis des sites aptes à l'enfouissement de déchets radioactifs, puis de soumettre le résultat de leurs travaux aux autorités.

2.3.1 « Conception générale »

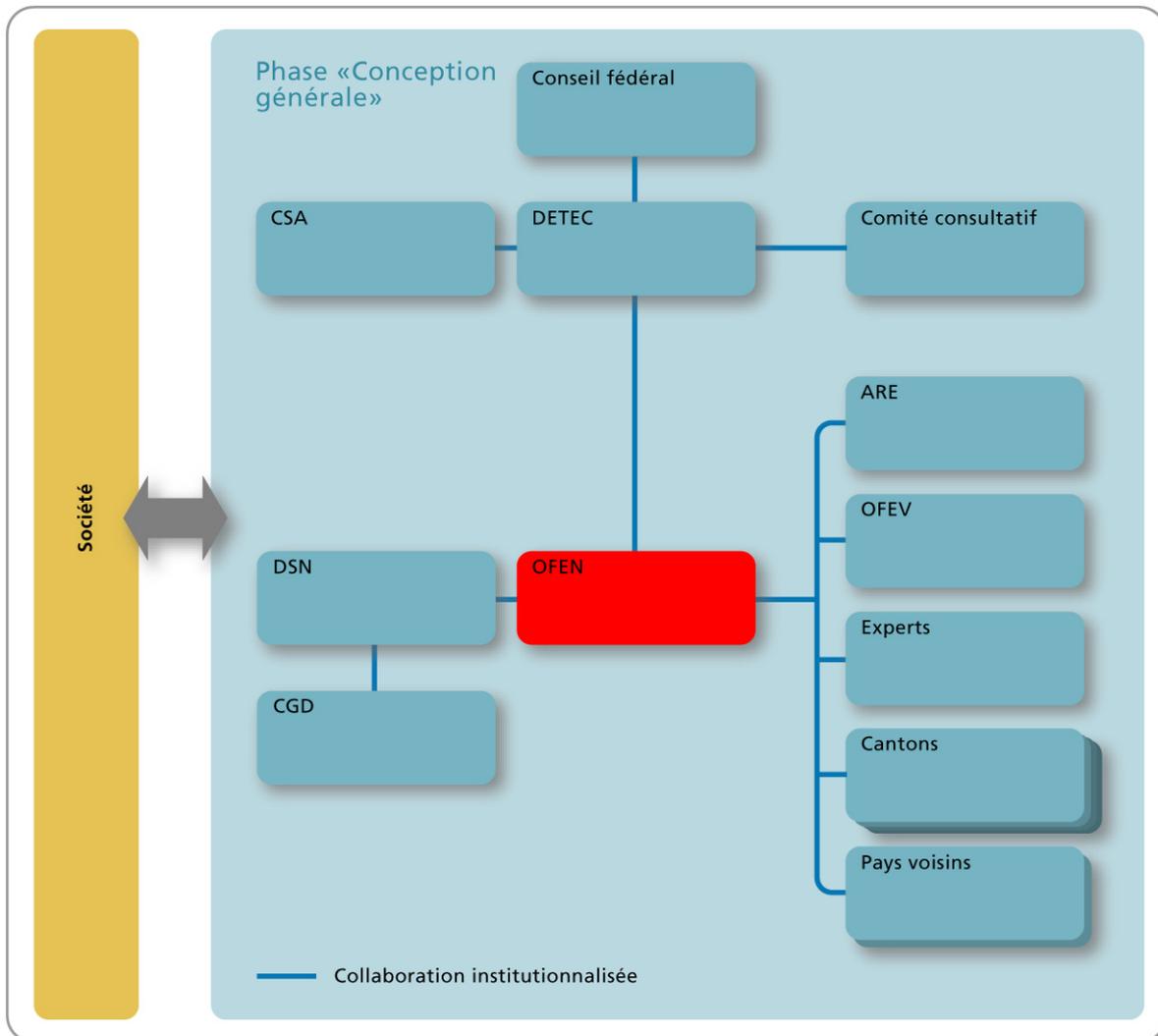


Illustration 3 : organigramme de la « Conception générale »

L'Office fédéral de l'énergie assume la responsabilité factière durant la procédure du plan sectoriel. Il élabore la *Conception générale* et se charge des éventuelles adaptations durant cette phase. L'OFEN coordonne les travaux liés au plan sectoriel, informe le DETEC de leur avancée et prépare les documents nécessaires pour l'approbation du Conseil fédéral. L'OFEN se charge également de toutes les activités d'information et de communication liées à la procédure du plan sectoriel.

Le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) gère et surveille les travaux du plan sectoriel. Pour ce faire, il bénéficie du soutien de la CSA et du Comité consultatif chargé du suivi du plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes », autrefois créé en vue de l'élaboration de la *Conception générale*. Tant la CSA que le Comité ont une fonction consultative. Le Comité surtout doit contribuer à présenter à l'opinion publique une *Conception générale* basée sur une procédure équitable et transparente, afin que les sites choisis ultérieurement soient bien acceptés par la population.

L'OFEN bénéficie en outre du soutien de l'Office fédéral du développement territorial (ARE) et de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) en ce qui concerne l'aménagement du territoire et la protection de l'environnement. En collaboration avec la CGE qui la conseille, la DSN s'occupe des ques-

tions relevant d'aspects techniques de la sécurité d, notamment du catalogue des critères relevant d'aspects techniques de la sécurité qui s'appliquent à la sélection d'un site. Différents experts travaillant ou non pour l'administration fédérale contribuent à l'élaboration d'une *Conception générale* qui tient compte de tous les aspects importants, jusqu'au moment où elle est approuvée par le Conseil fédéral.

Les cantons jouent eux aussi un rôle important durant la phase de conception : ils sont invités à contribuer à l'élaboration de la *Conception générale* pour que les développements souhaités en matière d'aménagement du territoire puissent être pris en considération et afin d'identifier à temps et d'éviter d'éventuels conflits avec les plans directeurs cantonaux. Par ailleurs, il incombe aux cantons d'assurer l'organisation formelle d'une procédure de participation publique et d'en communiquer les résultats à l'OFEN. Par ailleurs, les États voisins concernés ont eux aussi l'occasion de se prononcer sur le projet de plan sectoriel. Regroupés sous le terme général de 'société', la population, les groupements d'intérêts, les partis politiques, les associations, etc. ont la possibilité de participer à l'élaboration de la *Conception générale* et à sa future mise en œuvre.

La *Conception générale* est approuvée par le Conseil fédéral, après quoi les travaux de mise en œuvre, c'est-à-dire la réalisation de la procédure de sélection, sont lancés.

Conseil fédéral (CF)	Approuve la <i>Conception générale</i> du plan sectoriel
DETEC	Surveille et gère les travaux du plan sectoriel
CSA	Conseille le CF et le DETEC pour les questions liées aux aspects techniques de la sécurité
Comité consultatif	Conseille le DETEC pour l'élaboration de la <i>Conception générale</i>
OFEN	Assume la responsabilité factière de la procédure lors de l'élaboration de la <i>Conception générale</i>
ARE	Soutient l'OFEN pour les aspects liés à l'aménagement du territoire
OFEV	Soutient l'OFEN pour les aspects liés à l'environnement
DSN	Soutient l'OFEN pour les aspects techniques de la sécurité et définit les critères appliqués à la procédure de sélection
CGE	Conseille la DSN pour les questions géologiques
Experts	Soutiennent l'OFEN dans d'autres domaines spécifiques
Cantons	Se prononcent sur la <i>Conception générale</i> dans le cadre de la collaboration, de l'audition et de la conciliation
Pays voisins concernés	Se prononcent sur la <i>Conception générale</i> dans le cadre de la collaboration et de l'audition
Société	Se prononce sur la <i>Conception générale</i> dans le cadre de la collaboration et de l'audition

2.3.2 « Mise en œuvre »

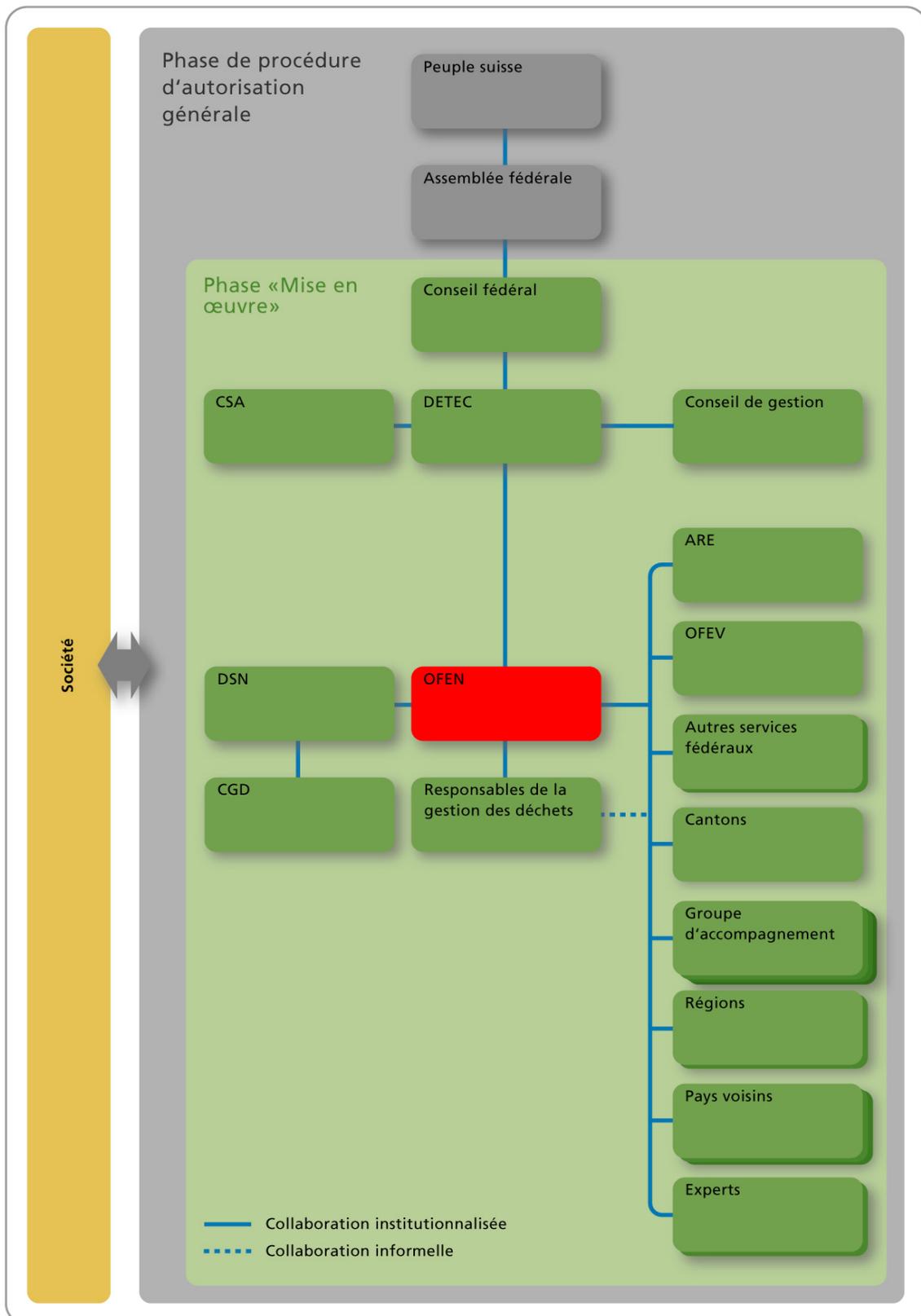


Illustration 4 : organigramme de la « Mise en œuvre »

Les compétences attachées à la *Mise en œuvre* ne se modifient pratiquement pas durant cette phase. L'OFEN garde la responsabilité faîtière de la procédure et coordonne tous les travaux. Pour l'essentiel, les instances consultatives restent les mêmes. Seul le Comité consultatif chargé du suivi des travaux de la phase de *Conception générale* sera probablement remplacé par un « Conseil de gestion ». À l'instar du Comité consultatif durant la phase de *Conception générale*, cette instance exercera une fonction consultative auprès du DETEC.⁸

Le Conseil fédéral approuve les fiches d'objet (1^{re} et 3^e étapes) et octroie l'autorisation générale. Durant la 2^e étape, les fiches d'objet sont approuvées par le DETEC.

Les responsables de la gestion des déchets⁹ jouent ici un rôle essentiel. Conformément à la *Conception générale*, ce sont eux qui proposent, en trois étapes, une sélection de régions d'implantation potentielles, puis de sites, sélection qu'ils justifient ensuite dans un rapport adressé aux autorités.

Conseil fédéral (CF)	Approuve les fiches d'objet durant la 1 ^{re} étape (information préalable) et durant la 3 ^e étape (inscription du site dans le plan sectoriel), et octroie l'autorisation générale
DETEC	Surveille et gère les travaux du plan sectoriel, approuve les fiches d'objet durant la 2 ^e étape (résultat intermédiaire)
CSA	Conseille le CF et le DETEC dans les questions relevant des aspects techniques de la sécurité et se prononce sur ces derniers
Conseil de gestion	Conseille le DETEC et l'OFEN
OFEN	Assume la responsabilité faîtière de la procédure pour la <i>Mise en œuvre</i> du plan sectoriel. Élabore et actualise les fiches d'objet
ARE	Vérifie et évalue les aspects liés à l'aménagement du territoire
OFEV	Vérifie et évalue les aspects liés à l'environnement dans le cadre de l'EIE (de niveau 1)
DSN	Vérifie et évalue les aspects techniques de sécurité du plan sectoriel
CGE	Conseille la DSN pour les questions géologiques
Experts	Soutiennent l'OFEN dans d'autres domaines spécifiques
Responsables de la gestion des déchets	Conformément aux directives de la <i>Conception générale</i> , proposent des régions d'implantation potentielles, puis un site, motivent leur choix et demandent son inscription dans le plan sectoriel ; sont chargés de procéder à l'EIE (de niveau 1) et remettent le rapport d'impact simultanément à la demande d'autorisation générale
Cantons	Coopèrent étroitement durant toutes les phases avec l'ensemble des services fédéraux compétents et coordonnent avec eux les procédures d'adaptation des plans directeurs. Mettent en œuvre la procédure de consultation publique dans le canton (art. 19, al. 4 OAT) et ont la possibilité – au cas où les contradictions avec la planification directrice cantonale ne peuvent être éliminées – de demander une procédure de conciliation aux termes de l'art. 20 OAT

⁸ Le « Conseil de gestion » a été proposé par le groupe d'experts EKRA (Modèles de gestion des déchets radioactifs). L'OFEN élabore en ce moment les bases définissant les tâches, les compétences, l'organisation et la composition d'un tel organe.

⁹ En Suisse, le rôle de « responsables de la gestion des déchets » est assumé par la Nagra depuis des années. La présente Conception générale utilise exclusivement l'expression « responsables de la gestion des déchets ». Ce terme désigne tous les producteurs de déchets radioactifs au sens de la LENU.

Pays voisins concernés	Se prononcent sur les fiches d'objet dans le cadre de la collaboration et de l'audition
Société	Se prononce sur les fiches d'objet dans le cadre de la collaboration et de l'audition. Les citoyens peuvent décider du site d'implantation dans le cadre d'un référendum facultatif portant sur l'autorisation générale du dépôt. De même, l'autorisation générale pour toute éventuelle centrale nucléaire est soumise au référendum facultatif
Régions	Défendent leurs intérêts dans le cadre de la participation publique définie dans la <i>Conception générale</i>
Groupe d'accompagnement	Assure la coordination, dans les délais, entre les représentants des gouvernements des cantons et pays voisins concernés et accompagne l'OFEN dans l'application de la procédure de sélection

2.4 Effets et relations entre plan sectoriel et plans directeurs cantonaux

Dans le plan sectoriel, la Confédération montre comment elle entend assumer ses responsabilités spécifiques dans les limites des compétences qui lui sont imparties par la Constitution et la loi. Le plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes » ne confère donc aucune compétence nouvelle à la Confédération. Il tient compte des conceptions et plans sectoriels de la Confédération en vigueur ainsi que des plans directeurs cantonaux.

L'aménagement du territoire incombe aux cantons et sert une utilisation judicieuse et mesurée du sol et une occupation rationnelle du territoire. Dans les plans directeurs cantonaux qui ont force obligatoire pour les autorités, les cantons déterminent dans les grandes lignes le cours que doit suivre l'aménagement de leur territoire. Ils tiennent compte des conceptions et plans sectoriels de la Confédération et des plans directeurs des cantons voisins.

La planification et la réalisation d'un dépôt géologique en couches profondes relèvent de deux domaines de compétences qui se recoupent. Selon l'art. 6 LAT, en vue d'établir leurs plans directeurs, les cantons déterminent dans les grandes lignes le cours que doit suivre l'aménagement de leur territoire. De plus, ils définissent l'état et le développement souhaité de l'urbanisation, des transports et communications, de l'approvisionnement ainsi que des constructions et installations publiques. Ils prennent en considération les conceptions et plan sectoriels de la Confédération et collaborent avec les autorités fédérales et avec celles des cantons voisins. Ils tiennent compte des compétences de la Confédération et de ses tâches et compétences spécifiques. Toutes les autorités impliquées dans la planification ont le devoir de coopérer. Le plan sectoriel offre une plate-forme pour harmoniser le plan sectoriel et l'aménagement du territoire.

Lorsque des conflits ne peuvent pas être résolus dans le cadre de ces coopérations, le canton concerné, les cantons voisins et les offices fédéraux peuvent demander l'ouverture d'une procédure de conciliation auprès du département compétent (art. 7, al 2 et 12 LAT). Si aucun accord n'intervient, le département soumet au Conseil fédéral des propositions pour qu'il statue (art. 12, al. 2 LAT).

Les dispositions d'un plan sectoriel qui se rapportent à la localisation d'un projet ont force obligatoire pour les autorités. Ces indications sont classées en catégorie « coordination réglée » pour les plans directeurs cantonaux. Selon l'art. 6, al. 4 et l'art. 8 LAT, il appartient aux cantons d'arrêter dans les plans directeurs comment les autres tâches ayant des effets sur l'organisation du territoire des cantons et des Communes sont harmonisées avec les points du plan sectoriel.

Les indications définies dans le plan sectoriel et dans les plans directeurs cantonaux se complètent mutuellement. L'interaction entre le plan sectoriel et les plans directeurs réside dans la coopération étroite qui s'établit entre les offices fédéraux compétents et les cantons.

2.5 Calendrier

L'expérience de ces dernières décennies, tant en Suisse qu'à l'étranger, a démontré qu'il était possible, mais néanmoins contraignant, de fixer des repères pour la gestion des déchets radioactifs et de s'en tenir à ces dates. Ces considérations ont présidé à la mention, dans la loi et l'ordonnance sur l'énergie nucléaire, de l'obligation d'établir un programme de gestion des déchets qui doit être élaboré par les personnes tenues d'évacuer les déchets, examiné par l'office fédéral de l'énergie et la DSN, puis approuvé par le Conseil fédéral. Le plan de réalisation des dépôts en couches géologiques profondes constitue un élément essentiel du programme de gestion des déchets radioactifs.

Le plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes » sert de fondement à l'élaboration du programme de gestion des déchets. L'illustration ci-dessous présente les étapes et dates essentielles depuis l'approbation de la *Conception générale* jusqu'à la mise en service des dépôts destinés aux déchets faiblement et moyennement radioactifs (DHMR), ainsi qu'aux déchets hautement radioactifs (DHA). Il s'appuie sur la procédure d'autorisation prévue dans la LENu et sur la procédure de sélection codifiée dans le présent plan sectoriel. Il part de l'hypothèse que le Conseil fédéral se prononcera sur la partie *Conception générale* du plan sectoriel au cours de l'été 2007.

Le calendrier concernant les déchets hautement radioactifs (DHR) dépendra de la façon dont on pourra reprendre les différents travaux déjà entrepris et raccourcir la procédure. Il est également fonction de la décision du Conseil fédéral concernant l'approbation de la *Conception générale* du plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes ».

Calendrier



Procédure	Délai	Résultat
Plan sectoriel «Dépôts en couches géologiques profondes» Elaboration de la partie «Conception générale»	2007	Approbation par le Conseil fédéral
Plan sectoriel «Dépôts en couches géologiques profondes» «Mise en œuvre»	Jusqu'en 2014/16 ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection d'un certain nombre de régions appropriées sur la base de critères liés à la sécurité et à la faisabilité technique, inscription dans le plan sectoriel par le Conseil fédéral (information préalable): 2.5 ans. • Mise en place de la participation, analyse de l'impact socio-économique, évaluation des aspects liés à l'aménagement du territoire et concrétisation des projets pour au moins 2 sites: 2.5 ans (coordination en cours). • Préparation et dépôt de la demande d'autorisation générale (études géologiques, si nécessaire; p.ex. mouvements sismiques, forages): 2.5-4.5 ans.
Procédure d'autorisation générale	Jusqu'en 2016/18	Décision du Conseil fédéral concernant l'octroi d'une autorisation générale et approbation de la fiche d'objet (coordination réglée): 1.5 ans
	Jusqu'en 2018/20	Approbation de l'autorisation générale par le parlement et, le cas échéant, décision du peuple: 2 ans.
Procédure d'autorisation de construire	Jusqu'en 2022/28	Le cas échéant, de nouvelles études géologiques seront nécessaires. L'autorisation de construire peut être contestée devant la commission de recours (ou le Tribunal administratif fédéral), puis devant le Tribunal fédéral ² : 4-8 ans.
Construction et mise en service du laboratoire souterrain et des cavernes, autorisation d'exploitation	DFMR 2028/35 DHR 2038/45	<p>Pour les déchets faiblement et moyennement radioactifs, la construction et la mise en service d'un laboratoire souterrain prennent environ 4 ans. Le laboratoire souterrain est ensuite exploité pendant 3 ans environ.</p> <p>Pour les déchets hautement radioactifs, la construction de la rampe d'accès et du laboratoire souterrain prennent environ 7 ans. Ensuite, le laboratoire souterrain est exploité durant environ 10 ans.</p> <p>L'autorisation d'exploitation est préparée et octroyée durant la phase de construction et l'exploitation des laboratoires souterrains.</p>
Mise en service	DFMR dès 2030 DHR dès 2040	Il est supposé que ni les durées minimales, ni les durées maximales ne seront nécessaires. Il faudra par ailleurs tenir compte, au début des opérations de stockage, de critères techniques, notamment de la température des éléments de combustibles.

Illustration 5 : calendrier 2006-2035/45

¹⁾ La durée de cette étape dépend de la nécessité de procéder à des investigations complémentaires, par exemple, à des forages d'expérimentation.

²⁾ Il en va de même pour l'autorisation d'exploitation.

3 Procédure et critères pour la sélection des sites d'implantation de dépôts en couches géologiques profondes

3.1 La procédure de sélection dans les grandes lignes

Selon les directives et recommandations internationales, la procédure de sélection des sites d'implantation comporte trois phases : la recherche d'emplacements à une grande échelle, une sélection progressive des régions envisageables et l'application de critères axés sur la sécurité. La *Conception générale* définit donc trois étapes permettant de recentrer les recherches effectuées sur l'ensemble du territoire suisse sur des sites pouvant abriter les dépôts en couches géologiques profondes requis. Les exigences posées aux barrières ouvragées et naturelles varient en fonction de la catégorie de déchets stockée. Le modèle de gestion des déchets radioactifs actuel prévoit deux dépôts, l'un pour les déchets hautement radioactifs (DHR), l'autre pour les déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR). Les déchets alpha-toxiques (DAT) quant à eux peuvent être entreposés ou répartis dans l'un comme dans l'autre dépôt, tout comme des éléments de DFMR peuvent être stockés dans un dépôt pour DHR. Lorsqu'un site satisfait tant aux exigences d'un dépôt pour DHR qu'à celles d'un dépôt pour DFMR, il se peut que la procédure de sélection conclue à un site commun pour toutes les catégories de déchets radioactifs. Dès le début de la procédure de sélection de régions d'implantation potentielles, il convient de définir dans les grandes lignes quels types et catégories de déchets sont destinés à être stockés dans un site défini.

Le principe de causalité exige que les responsables de la gestion des déchets se chargent de la préparation et de la construction des dépôts en couches géologiques profondes. Lors de la *Mise en œuvre* du plan sectoriel, ils doivent successivement présenter aux autorités les régions pouvant accueillir des sites potentiels, puis proposer des sites concrets. Dans ce contexte, la procédure du plan sectoriel tient compte des besoins des régions concernées et les associe au processus. Se fondant sur les objectifs et principes généraux ainsi que sur les bases légales du stockage des déchets radioactifs, le choix du site repose sur les critères d'évaluation suivants :

- la sécurité est une priorité absolue ; la protection permanente de l'homme et de l'environnement doit être garantie ; ces principes exigent le confinement approprié des substances radioactives aussi longtemps que leur radiotoxicité n'aura pas suffisamment diminué par l'effet de leur désintégration ;
- une fois la sécurité garantie, les aspects liés à l'aménagement du territoire, à l'environnement, à l'économie et à la société doivent être traités avec la collaboration des régions concernées.

3.2 Les critères liés aux aspects techniques de la sécurité

L'identification de régions d'implantation et les sites envisageables doit inclure différents aspects. Sont à prendre en compte, tout d'abord, les critères indispensables s'appliquant au secteur le plus vaste et à la sécurité à long terme. Arrivent ensuite les critères importants à plus petite échelle. La procédure de sélection comporte plusieurs points qui sont à clarifier (Annexe I) :

- Quelles exigences l'environnement géologique doit-il remplir, en tenant compte de l'inventaire des déchets attribués au dépôt, ainsi que du concept de sûreté et des barrières techniques envisagés ?
- Où se situent des secteurs géologiques / tectoniques qui répondent aux exigences relatives à la sûreté ?

- À l'intérieur de ces secteurs, quelles roches sont-elles susceptibles d'assumer les fonctions de roche d'accueil ou de zone de confinement géologique ?
- Où se situent des roches d'accueil dont la configuration géologique est adaptée à l'implantation d'un dépôt (extension, composition, orientation, profondeur, épaisseur, accès) ?

Les critères concernant les aspects techniques de la sécurité sont avant tout de nature qualitative. Le site est sélectionné en fonction des propriétés du sous-sol et de la situation géologique globale, telle qu'elle peut être appréhendée à partir des connaissances géologiques existantes, étayées par des connaissances et investigations générales. La procédure de sélection prendra en compte le fait qu'un site ne peut être déclaré apte à accueillir un dépôt sur la base d'une seule propriété. D'une façon générale, les critères de sélection, ou les propriétés qui sont à évaluer par rapport aux exigences de sécurité, ne doivent pas être considérés indépendamment les uns des autres. Ils sont aussi étroitement liés à l'inventaire prévisionnel des matières radioactives et au dimensionnement des barrières ouvragées. Une procédure de sélection avancée devrait permettre d'éviter qu'un site approprié ne soit écarté sur la base d'une exigence inutilement élevée concernant une propriété particulière (découlant, par exemple, de l'application de critères quantitatifs). Les critères qui, s'ils ne sont pas remplis, mènent à l'exclusion d'un site de stockage prévu, sont définis dans l'autorisation générale (art. 14, al. 1, let. F, LENu). L'extensionnalité d'un site, à savoir la possibilité d'agrandir ultérieurement le site d'implantation pour y stocker des déchets radioactifs provenant de nouvelles centrales nucléaires, ne joue aucun rôle dans l'évaluation des critères techniques en matière de sécurité des régions et sites d'implantation potentiels, ainsi que pour la sélection des sites.

3.3 Collaboration, audition, information et participation publique

En Suisse, cette action conjointe des citoyens et citoyennes, de la population concernée, des organisations et des partis impliqués est possible grâce à la démocratie directe (votation, élection, référendum, initiative) et grâce aux instruments procéduraux (audition, consultation, recours, plainte). Ces derniers ont en commun le désavantage qu'ils ne sont mis en jeu qu'à la fin d'une procédure et ne permettent aux parties concernées d'intervenir dans la cause soumise à débat que d'une manière limitée. Des projets à long terme particulièrement complexes et controversés exigent que l'on prenne en compte suffisamment tôt les différents intérêts et que l'on évalue les marges de manœuvre et les alternatives. L'expérience a montré jusqu'ici que, dans de tels projets, recourir aux instruments formels sans y associer directement les parties concernées ne suffit pas pour obtenir leur soutien.

Les dépôts en couches géologiques profondes sont des projets qui impliquent une répartition inégale des coûts et des avantages et sont, en conséquence, des sources de contestations. En outre, les citoyen(ne)s n'ont pas la même sensibilité ni le même jugement quant aux risques présentés par ce type d'installations. Ces risques, et d'autres facteurs, rendent indispensable une participation dès le début du processus.

Les dispositions régissant l'association des différents acteurs sont réglées dans la loi sur l'énergie nucléaire et la loi sur l'aménagement du territoire. Cette dernière stipule notamment que la collaboration et la participation publique à la procédure du plan sectoriel doivent intervenir déjà au moment de la définition des objectifs, des problèmes et de l'élaboration de la procédure. La collaboration, l'audition, la participation et l'information définies dans la législation relative à l'aménagement du territoire constituent des instruments et des méthodes appropriés permettant aux participants de défendre leurs intérêts et leurs valeurs dans le cadre du processus décisionnel. Conformément aux dispositions de la loi sur l'aménagement du territoire, tant l'élaboration de la *Conception générale* que plus tard la *Mise en œuvre* de la procédure de sélection qu'elle définit se font donc en étroite collaboration avec les cantons et les pays voisins, avec la participation de la population et des organisations intéressées.

Elaboration de la « Conception générale »

Par l'adoption de la *Conception générale*, le Conseil fédéral se prononce dans un premier temps uniquement sur cette partie du plan sectoriel qui codifie la procédure de sélection. Dans le but d'identifier suffisamment tôt les conflits d'objectifs qui pourraient apparaître et de leur trouver une solution, l'élaboration de la *Conception générale* se déroule comme défini dans l'illustration 6 :



Illustration 6 : procédure d'élaboration de la « Conception générale »

Mise en œuvre

Durant la mise en œuvre de la *Conception générale*, le plan sectoriel s'étoffe, au fur et à mesure de l'avancement de la procédure de sélection : après chaque étape, des fiches d'objet sont élaborées, mises à jour, puis approuvées par la Confédération. Le plan sectoriel déploie ainsi des effets concrets sur le territoire. Jusqu'à l'élaboration des fiches d'objet, les trois étapes se déroulent selon les phases définies dans l'illustration 7 :



Illustration 7 : procédure de mise en œuvre de la « Conception générale »

Comme la *Mise en œuvre* de la procédure de sélection concerne directement les cantons concernés et les régions choisies, la *Conception générale* du plan sectoriel prévoit par ailleurs une coopération et une participation sur le plan régional allant au-delà des dispositions de la loi sur l'aménagement du territoire. Toutefois, il ne s'agit pas simplement de réaliser une audition ou d'informer les personnes impliquées, mais de permettre à celles-ci de prendre part à un projet et à son intégration dans la région concernée.¹⁰

La procédure du plan sectoriel privilégie une information et une *communication* claires. Celles-ci visent à rendre les différentes étapes de sélection et leur motivation compréhensibles et transparentes pour tous. Il incombe aux responsables de la gestion des déchets de présenter chacune de ces étapes de manière compréhensible et vérifiable. La Confédération, en collaboration avec les cantons, informe le

¹⁰ L'Annexe V présente des informations générales sur les procédures de participation.

public par le biais de différents canaux (manifestations informatives avec possibilité de poser des questions ou de lancer un débat, conférences, brochures d'information, Internet, etc.).

3.4 La gestion des conflits

La collaboration de la Confédération, des responsables de la gestion des déchets, des cantons et des pays voisins concernés, de même que la participation des régions concernées, ont pour but de régler les éventuels conflits en présentant des solutions adéquates ou de définir des mesures d'encadrement appropriées en cas de conflits non résolus. Si les cantons concernés, qui défendent également les intérêts des régions face à la Confédération en cas de conflit, et la Confédération ne s'entendent pas sur la coordination des activités qui ont une incidence sur l'organisation du territoire (art. 7 LAT), ou lorsqu'il subsiste des contradictions avec la planification directrice cantonale avant l'adoption des fiches d'objet du plan sectoriel, et que ces contradictions ne peuvent pas être éliminées (art. 20 OAT), une procédure de conciliation peut être demandée. Cette procédure peut également être demandée en tout temps auprès du Département (DETEC) par les cantons, les cantons voisins et les services fédéraux concernés (art. 13 OAT). Le Conseil fédéral ordonne l'ouverture d'une procédure de conciliation après avoir entendu les intéressés ; lorsque aucun accord n'est intervenu, il appartient au Conseil fédéral de trancher (art. 12 LAT).

3.5 La procédure de sélection des sites d'implantation

Étape 1 : sélection de régions d'implantation potentielles destinées à des dépôts de DFMR et de DHR

L'étape 1 aboutit à la désignation de plusieurs régions d'implantation potentielles aptes à accueillir un dépôt de DHR ou un dépôt de DFMR pour les quantités de déchets prévisibles à ce jour provenant des cinq centrales nucléaires ainsi que de la médecine, de l'industrie et de la recherche. Sur la base de critères relevant des aspects techniques de la sécurité indiqués en Annexe I, les responsables de la gestion des déchets proposent des régions d'implantation potentielles et motivent leur choix dans un rapport destiné à l'OFEN.

Les cantons, États voisins et régions concernés sont informés par l'OFEN, puis une harmonisation sommaire des différentes planifications du territoire a lieu avec les cantons. Ensuite, un groupe d'accompagnement est mis en place, dans lequel sont représentées les autorités politiques des cantons et États voisins concernés, ainsi que la Confédération. Avec la collaboration des cantons concernés et des responsables de la gestion des déchets, l'OFEN et l'ARE vérifient si parmi les régions sélectionnées, certaines n'excluent pas la réalisation d'un dépôt en couches géologiques profondes en raison de graves conflits liés à l'aménagement du territoire. Pour ce faire, ils se fondent sur les critères liés à l'aménagement du territoire mentionnés dans le tableau 2.

Après avoir été vérifiées et jugées appropriées par les autorités, les fiches d'objet sont remaniées par l'OFEN et intégrées dans le plan sectoriel à titre d'information préalable, après approbation du Conseil fédéral. Jusqu'à l'octroi de l'autorisation d'exploitation, toutes les régions indiquées sont susceptibles d'accueillir un dépôt ; raison pour laquelle elles restent inscrites au plan sectoriel en tant que régions d'implantation potentielles jusqu'à la décision définitive.

Étape 2 : sélection d'au moins deux sites destinés à des dépôts de DFMR et de DHR

L'étape 2 consiste principalement à évaluer les aspects liés à l'aménagement du territoire et à préparer une documentation de base socio-économique. Par ailleurs, les responsables de la gestion des déchets collaborent avec les régions concernées pour proposer l'équipement de l'infrastructure de surface requise et organisent – dans la ligne de l'infrastructure de surface – les parties souterraines du dépôt. Après avoir procédé à une évaluation comparative des différents sites, les responsables de la gestion des déchets proposent au moins deux sites potentiels pour un dépôt de DHR, et au moins deux pour

un dépôt de DFMR. Les sites aptes à accueillir toutes les catégories de déchets sont à signaler comme tels.

L'évaluation de ces sites fondée sur les critères de sécurité et de géologie effectuée durant l'étape 1 est alors complétée par une analyse préliminaire de sécurité (cf. Annexe III).

Les régions sélectionnées ont la possibilité de s'exprimer sur les effets et sur la signification d'un projet de dépôt et de participer à la procédure de sélection et d'identification de sites potentiels, comme à la définition de l'infrastructure de surface (disposition et équipement des installations requises, accès, etc.). Des organes de participation régionaux sont créés à cet effet. Ils se consacrent, entre autres, aux thèmes suivants : sécurité, environnement, santé, économie et chances de développement pour la région, mesures d'encadrement et compensatoires. Sous leur direction, une première analyse économique de la région est réalisée ; autrement dit, l'influence exercée sur le développement régional par la construction éventuelle d'un dépôt est analysée et de possibles mesures d'encadrement sont proposées. Si les régions ne font pas usage de cette possibilité de collaborer, il incombe aux responsables de la gestion des déchets, d'entente avec les autorités cantonales concernées, d'élaborer des propositions de projets.

Une fois vérifiées par les autorités, les fiches d'objet approuvées sont mises à jour par l'OFEN et les sites approuvés par le DETEC arrêtés dans le plan sectoriel à titre de résultat intermédiaire. Les autres régions restent en option (réserve) et demeurent inscrites au plan sectoriel en tant qu'information préalable.

Étape 3 : sélection du site et procédure d'autorisation générale pour les dépôts de DFMR et de DHR

La dernière étape consiste à examiner en détail les sites restants et à mettre à niveau les connaissances géologiques spécifiques aux sites, en vue de comparer les sites sur le plan de la technique et de la sécurité. La région concernée est associée à la réalisation du projet qui va maintenant se préciser, l'analyse de l'impact socio-économique est approfondie et des propositions sont élaborées pour des indemnités et pour une veille environnementale et économique. Les responsables de la gestion des déchets proposent ensuite le site qui doit accueillir le dépôt en couches géologiques profondes (un pour les DHR, un pour les DFMR ou un pour toutes les catégories de déchets).

Les connaissances sur le site sélectionné doivent être suffisantes pour pouvoir déposer une demande d'autorisation générale (cf. Annexe IV). Si nécessaire, les données géologiques seront complétées par de nouvelles investigations. L'étape 3 ouvre la procédure d'autorisation générale, mène à une étude d'impact sur l'environnement (EIE), de niveau 1, et débouche sur la définition du site dans le plan sectoriel et sur l'octroi de l'autorisation générale par le Conseil fédéral. Suivent l'approbation par le Parlement, ainsi que – en cas de lancement du référendum facultatif contre l'autorisation générale – une décision du Peuple.

L'illustration 8 donne un aperçu des trois étapes, des activités et des compétences telles qu'elles sont définies dans les chapitres suivants.

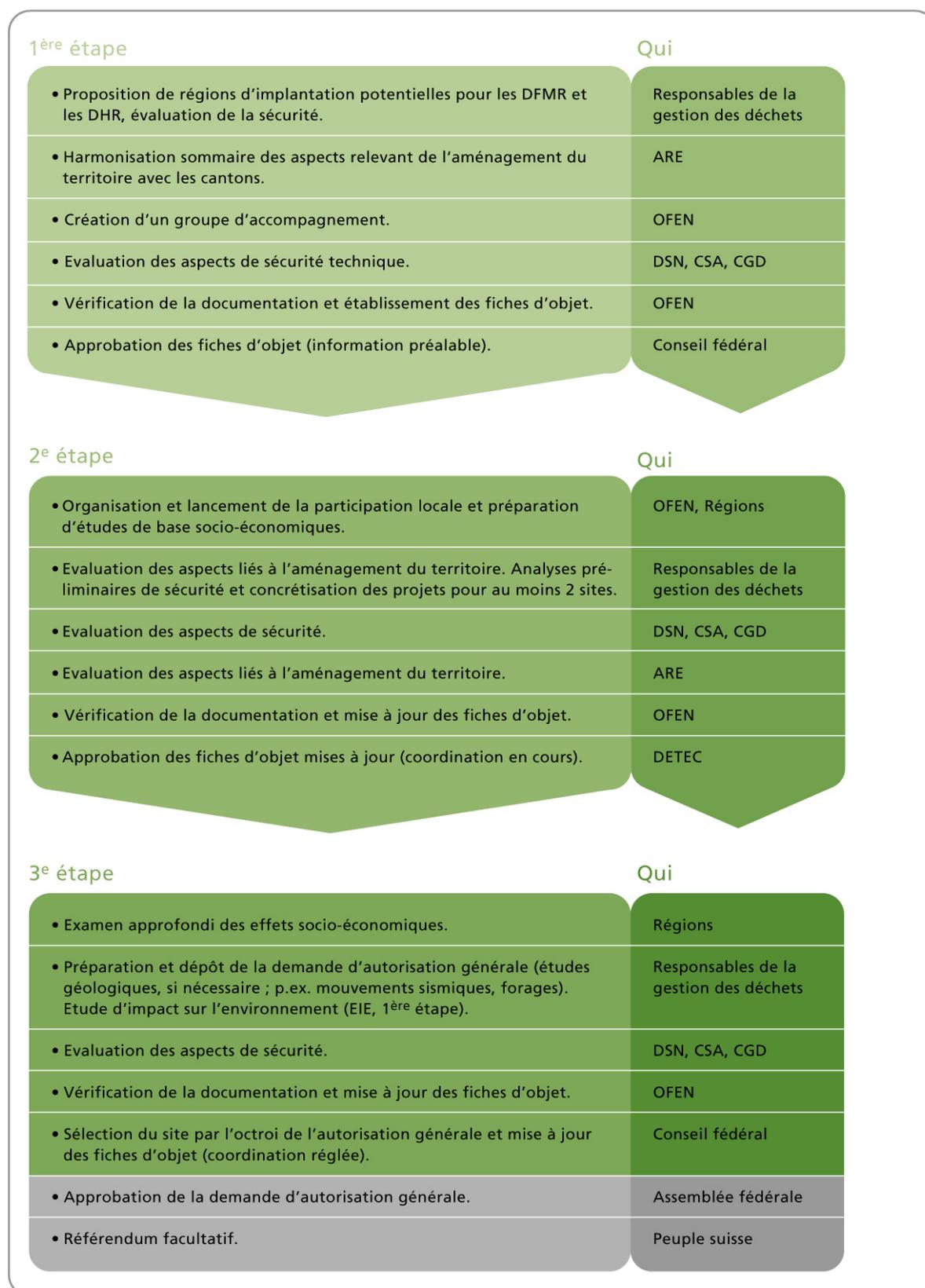


Illustration 8 : explications des trois étapes de la « Mise en œuvre »

3.6 Étape 1 : sélection des régions d'implantation potentielles destinées à des dépôts de DFMR et de DHR

3.6.1 Collaboration, audition, information et participation publique

Les responsables de la gestion des déchets présentent des régions d'implantation potentielles proposées sur la base de critères relevant des aspects techniques de la sécurité. La Confédération se met en relation avec les cantons et les États voisins qui entrent en ligne de compte en tant que régions d'implantation ou qui, en tant que canton ou État limitrophes, sont concernés par le choix arrêté. Ensuite, Confédération et cantons informent ensemble les autorités des régions concernées.

Une fois que les responsables de la gestion des déchets ont remis les documents sur lesquels se fonde l'information préalable de manière déterminante, et que les régions concernées ont été informées, la Confédération crée un groupe d'accompagnement composé de représentants de la Confédération, des cantons concernés, des cantons et États voisins ; ce groupe a pour mission de suivre les travaux ultérieurs et d'assurer l'échange d'informations dans les délais entre les cantons et les États voisins, les régions concernées et la Confédération. Les responsables de la gestion des déchets y sont représentés à titre consultatif. Le groupe d'accompagnement reste en fonctions jusqu'à l'octroi de l'autorisation générale, mais sa composition peut être modifiée au cours des étapes suivantes.

Le groupe d'accompagnement sert de plate-forme d'informations pour les questions politiques importantes liées à la procédure de sélection. Il garantit la coordination, dans les délais, entre les représentants gouvernementaux des cantons et des États voisins concernés et accompagne l'OFEN pendant la mise en œuvre de la procédure de sélection. Il peut émettre des recommandations pour la Confédération, notamment lorsqu'il s'agit de repérer les éventuels conflits avec l'aménagement et la planification à long terme du territoire cantonal et suprarégional et de dessiner un début de solution, avant que les régions ne soient inscrites au plan sectoriel à titre d'information préalable. Le groupe d'accompagnement apporte son soutien à l'OFEN en vue de la mise sur pied de la participation régionale durant la 2^e étape. Ses recommandations sont prises en compte lors de l'évaluation globale du projet et lors de la sélection d'un site.

Dès le premier contact, les régions concernées bénéficient d'un soutien financier pour le suivi des travaux ; les coûts sont pris en charge par les responsables de la gestion des déchets, après approbation de l'OFEN.

La réalisation de l'audition prévue par la LAT est planifiée et coordonnée par l'OFEN et l'ARE en collaboration avec les cantons.

3.6.2 Application des critères liés à la sécurité et à la faisabilité technique

Les responsables de la gestion des déchets radioactifs doivent évaluer et définir la procédure de sélection ainsi que les caractéristiques des régions d'implantation potentielles qu'ils proposent sur le plan de la sécurité et de la faisabilité technique. L'évaluation repose sur les catégories de critères énumérés dans le tableau 1 ci-dessous et développés dans l'Annexe I ; elle tient compte de l'inventaire prévisionnel des déchets et du dimensionnement provisoire des barrières ouvragées.

L'estimation se fait au niveau des critères. Ceux-ci concernent le sous-sol géologique et reflètent les exigences posées pour la sécurité à long terme et la faisabilité.

Critères applicables à l'évaluation des sites au regard des aspects techniques de la sûreté

Catégorie	Critères
1. Propriétés de la roche d'accueil et de la zone de confinement géologique	1.1 Extension 1.2 Conductivité hydraulique 1.3 Conditions géochimiques 1.4 Ecoulements
2. Stabilité à long terme	2.1 Stabilité des propriétés du site et de la roche 2.2 Erosion 2.3 Perturbations provoquées par le dépôt 2.4 Conflits d'exploitation
3. Fiabilité des données géologiques	3.1 Possibilité de caractériser les roches 3.2 Possibilité d'explorer le secteur envisagé 3.3 Possibilité de prévoir l'évolution géologique à long terme
4. Faisabilité technique et aptitude du site à accueillir un dépôt	4.1 Propriétés et comportement géomécaniques de la roche 4.2 Accès souterrain et régime hydraulique

Tableau 1 : critères liés à la sécurité et à la faisabilité technique s'appliquant au choix du site d'implantation

Le tableau 1 réunit les principaux facteurs d'influence déterminants pour l'évaluation d'un site d'implantation dans 13 critères distincts. Ceux de la catégorie 1 concernent les propriétés de la roche d'accueil ou de la zone de confinement géologique¹¹. Les critères de la catégorie 2 permettent de vérifier que les propriétés de la roche d'accueil (effet de barrière) soient garanties même bien au-delà de la durée nécessaire. La catégorie 3 quant à elle évalue la fiabilité des données géologiques. Le catégorie de critères 4 enfin concerne la faisabilité technique de construction et l'aptitude du site à accueillir un dépôt.

3.6.3 Aménagement du territoire, environnement et aspects socio-économiques

La vérification de la faisabilité de principe, qui établit si une région doit être exclue en raison de conflits fondamentaux avec l'aménagement du territoire, est placée sous la responsabilité de l'ARE, qui collabore avec les responsables de la gestion des déchets et les autorités des cantons concernés. Leurs travaux se fondent sur la dimension du développement durable et les critères d'évaluation conformément au tableau 2 et à l'Annexe II.

Cette manière de procéder permet d'identifier à temps les conflits fondamentaux et de les évaluer dans le cadre du plan sectoriel, grâce à la collaboration entre les responsables de la gestion des déchets, les cantons abritant un site et les cantons et États voisins concernés.

¹¹ **Roche d'accueil** = la formation minérale qui accueillera le dépôt avec ses déchets. **Zone de confinement géologique** = la partie des barrières géologiques qui, lors du développement normal d'un dépôt en couches géologiques profondes pour la période temporelle envisagée, garantit le confinement des déchets et cela en tenant compte des barrières techniques ouvragées et géologiques.

Les critères de l'aménagement du territoire pour l'évaluation des sites

Dimension du développement durable	Critère d'évaluation
1. Société	1.1 Développement de l'urbanisation 1.2 Infrastructure de desserte 1.3 Voies de transport
2. Économie	2.1 Rentabilité 2.2 Développement régional / compétitivité de la place économique 2.3 Tourisme / Loisirs 2.4 Agriculture / Imperméabilisation des sols 2.5 Exploitation du sous-sol
3. Environnement	3.1 Protection de la nature et du paysage 3.2 Forêts 3.3 Protection des eaux 3.4 Sites contaminés 3.5 Accidents 3.6 Pollution atmosphérique et sonore 3.7 Dangers naturels

Tableau 2 : critères de l'aménagement du territoire pour l'évaluation des sites

3.6.4 Vérification et approbation

Les responsables de la gestion des déchets présentent et justifient leur sélection de régions d'implantation potentielles dans un rapport évaluant la sécurité et la faisabilité technique et adressé à l'OFEN.

Afin de procéder à l'évaluation des régions d'implantation potentielles du point de vue de la sûreté et de la faisabilité technique, les autorités devront fournir des réponses aux questions suivantes:

- Les exigences posées à la roche d'accueil, à la zone de confinement géologique et au site par les responsables de la gestion des déchets (phase 1) sont-elles compréhensibles et suffisantes ?
- Les responsables de la gestion des déchets ont-ils pris en compte toutes les informations disponibles et pertinentes sur la situation géologique et ces informations sont-elles suffisantes pour les besoins de l'information préalable?
- Lors de l'élaboration des propositions de régions d'implantation potentielles, les responsables de la gestion des déchets ont-ils pris en compte les critères imposés correctement et à bon escient?
- La démarche des responsables de la gestion des déchets pour l'élaboration des propositions est-elle transparente et compréhensible?
- Les autorités peuvent-elles approuver les propositions du point de vue de la sûreté et de la faisabilité technique?

Les résultats de l'examen des propositions par les autorités seront compilés dans une expertise (DSN) et sous la forme d'avis (CGD, CSA).

L'OFEN et l'ARE évaluent les résultats de la collaboration entre les responsables de la gestion des déchets et les autorités des cantons concernés et apprécient la faisabilité de principe en se basant sur les domaines de l'aménagement du territoire et sur leurs différents aspects. L'OFEN procède alors à une évaluation globale du choix opéré - sur la base des prises de position des autorités de surveillance et après audition du groupe d'accompagnement - et établit ensuite les fiches d'objet.

Avant que les régions d'implantation sélectionnées et analysées par les autorités soient arrêtées dans le plan sectoriel à titre d'information préalable, il convient de procéder à une audition telle qu'elle est exigée par la loi sur l'aménagement du territoire. Ensuite, les fiches d'objet pour les régions proposées sont soumises au Conseil fédéral pour approbation.

3.7 Étape 2 : sélection d'au moins deux sites destinés à des dépôts de DFMR et de DHR

3.7.1 Collaboration, audition, information et participation publique

Après l'information préalable, l'OFEN crée des organes de participation dans les régions d'implantation désignées (cf. Annexe V). L'OFEN informe les cantons et régions concernés sur l'organisation de la procédure de participation, définit les régions d'implantation (extension, Communes concernées) en collaboration avec le groupe d'accompagnement, et répond également de la mise en place des organes de participation. Il s'agit notamment de définir ce que l'on entend par « région ». En revanche, la réalisation et la conduite des processus participatifs incombent aux régions impliquées, qui bénéficient du soutien d'experts choisis par leurs soins. Au besoin, la Confédération et les responsables de la gestion des déchets, accompagnés de leurs spécialistes, prennent part aux séances et manifestations organisées dans le cadre de la participation publique au niveau local. Les coûts engendrés, notamment par le soutien administratif et professionnel accordé aux régions concernées, sont pris en charge par les responsables de la gestion des déchets, après approbation par l'OFEN. L'illustration 9 donne un aperçu de la collaboration concernant un site allant au-delà des dispositions de la LAT (groupe d'accompagnement, organes de participation régionaux) ; elle indique par ailleurs les principaux critères des trois étapes de sélection.

La procédure de participation sert à évaluer les conséquences et la signification d'un projet de dépôt selon la méthode discursive. Elle porte sur différents thèmes, dont la sécurité, l'environnement, la santé, l'économie, les chances de développement régional, les mesures d'accompagnement et le régime d'indemnisation. Elle développe également des idées sur la conception de l'infrastructure de surface.

La procédure de participation régionale vise, au bout du compte, à ce que les organes concernés livrent une vue d'ensemble sur ce que devrait être un éventuel projet de dépôt, sur l'emplacement éventuel des installations de surface, et sur les mesures d'encadrement nécessaires qui sont encore à approfondir du point de vue de la région.

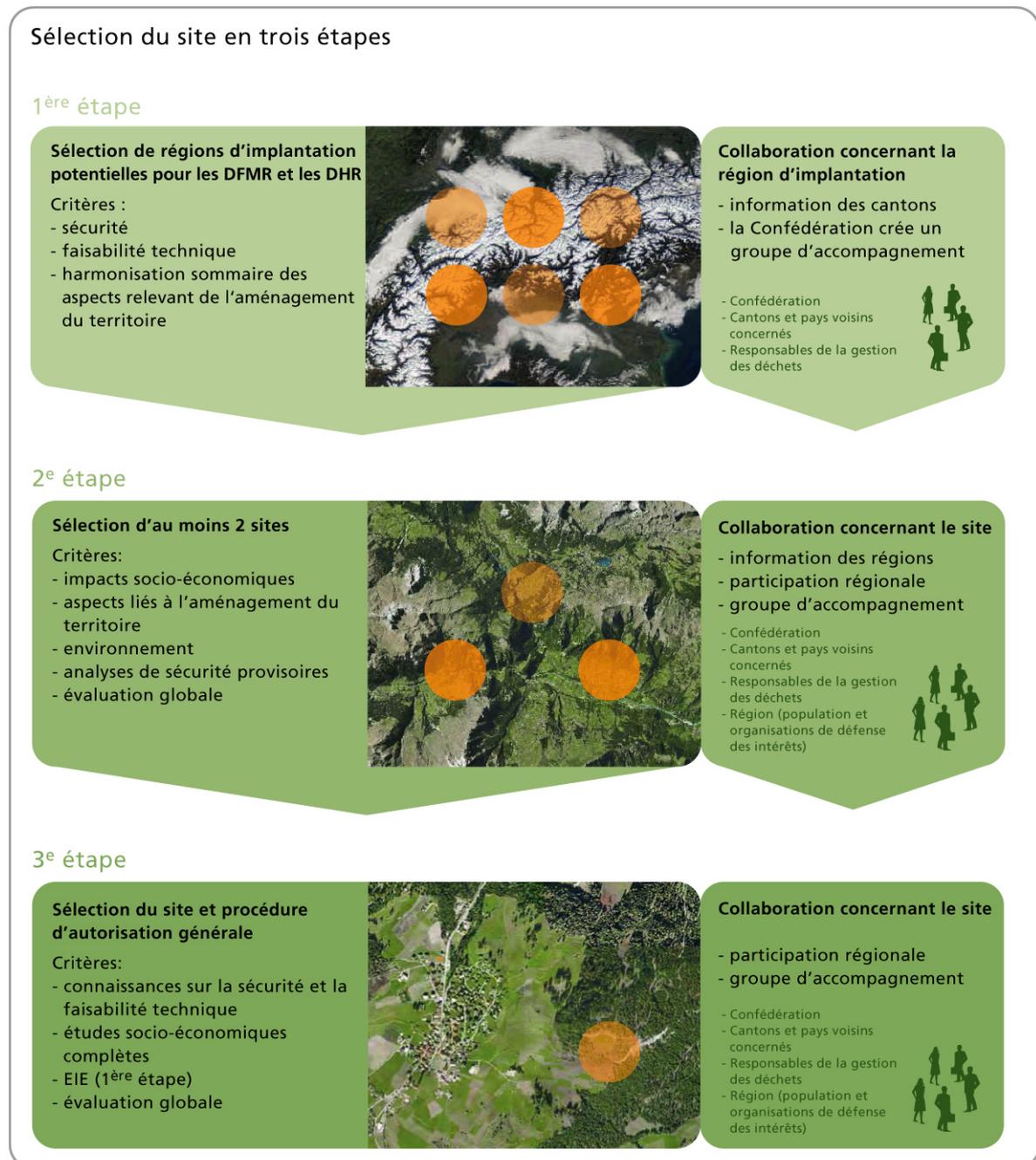


Illustration 9 : procédure de sélection et participation publique

3.7.2 Application des critères liés à la sécurité et à la faisabilité technique

A l'aide des principes élaborés au sein des organes de participation et de l'évaluation des aspects liés à l'aménagement du territoire, les responsables de la gestion des déchets proposent au moins deux sites d'implantation et procèdent à une première analyse provisoire de sécurité relative à l'implantation éventuelle d'un dépôt en profondeur sur chacun d'eux (cf. Annexe III). Cette analyse concernera avant tout la sécurité à long terme du dépôt après son scellement en tenant compte de l'inventaire des déchets qui lui sera attribué. Elle doit démontrer la capacité du dépôt en couches géologiques profondes

à retenir les radionucléides stockés et indiquer dans quelle mesure la barrière géologique contribue à assurer la sécurité à long terme. Les résultats de l'analyse provisoire de sécurité permettent de déduire des exigences minimales quantitatives spécifiques à chaque site.

Les connaissances disponibles sur ces sites doivent permettre d'effectuer une telle analyse de sécurité ; le cas échéant, elles devront être complétées par des recherches supplémentaires. Les données géologiques utilisées doivent refléter la situation actuelle sur le site de manière adéquate, ou bien permettre une estimation suffisamment prudente.

3.7.3 Aménagement du territoire, environnement et aspects socio-économiques

Les responsables de la gestion des déchets radioactifs doivent établir la faisabilité de principe du point de vue de l'accès, du développement territorial, de l'utilisation du sol, de la présence d'objets classés d'importance nationale et d'autres aspects liés à l'aménagement du territoire relevant des compétences fédérales et cantonales conformément au tableau 2 et à l'Annexe II, puis les représenter dans un cadastre sommaire. Sujets de conflits possibles : terrain requis et exigences générales en matière d'infrastructure de surface, coordination avec les plans sectoriels et les plans directeurs cantonaux en vigueur, utilisation des surfaces, attribution des zones, développement des territoires réservés à l'habitat et conflits en ce qui concerne les ressources. Les responsables de la gestion des déchets doivent mettre en évidence ces conflits.

Par ailleurs, les conséquences sociales, démographiques, écologiques et économiques de la planification, de la préparation, de la construction, de l'exploitation et du scellement d'un dépôt en couches géologiques profondes sont analysées sous la direction des organes de participation régionaux dans le cadre d'une étude préliminaire financée par les responsables de la gestion des déchets radioactifs. Dans ce contexte, la structure économique et l'influence d'un éventuel dépôt géologique en couches profondes sur les possibilités de développement régional doivent être analysés sur la base des documents à disposition et d'entretiens avec des experts. Cette étude préliminaire fait l'objet de discussions et est suivie dans le cadre de la participation publique sur le plan régional.

3.7.4 Vérification et approbation

Les responsables de la gestion des déchets présentent et justifient les deux sites choisis dans un rapport destiné à l'OFEN.

La DSN, soutenue par la CGD, ainsi que la CSA vérifient et évaluent la sélection opérée par les responsables de la gestion des déchets sous l'angle des aspects techniques de la sécurité. Les résultats de l'analyse provisoire de sécurité sont appréciés à l'aune des exigences de la Directive R-21 de la DSN en matière de sécurité, ainsi que des critères et standards définis dans l'Annexe I. La DSN publie les résultats de ses travaux dans un rapport. La CSA quant à elle émet un avis sur la sélection des sites proposés et sur sa justification.

L'ARE évalue les aspects liés à l'aménagement du territoire, puis l'OFEN procède à une évaluation globale de la sélection proposée et met à jour les fiches d'objet correspondantes. En plus de l'examen des critères relevant des aspects techniques de la sécurité, l'OFEN tient compte de l'avis de l'ARE sur les aspects relevant de l'aménagement du territoire, des résultats des procédures de participation, ainsi que l'avis du groupe d'accompagnement sur la procédure de sélection et les sites choisis.

Après la procédure d'audition définie dans la loi sur l'aménagement du territoire, les sites sélectionnés et vérifiés par les autorités sont inscrits au plan sectoriel en qualité de résultat intermédiaire (fiches d'objet). Ensuite, les fiches d'objet des régions proposées sont soumises au DETEC pour approbation.

3.8 Étape 3 : sélection du site et procédure d'autorisation générale pour les dépôts de DFMR et de DHR

3.8.1 Collaboration, audition, information et participation

Sur les sites choisis, les organes de participation assurent le suivi ultérieur du projet, en particulier la clarification d'aspects socio-économiques et les préparatifs de la demande d'autorisation générale. Le maintien et le développement des connaissances disponibles sur le projet dans la région, ainsi que l'interaction et l'information entre autorités, responsables de la gestion des déchets et population constituent d'autres tâches importantes.

3.8.2 Application des critères liés à la sécurité et à la faisabilité technique

Les responsables de la gestion des déchets doivent mettre à niveau les connaissances géologiques relatives au site d'implantation choisi afin de pouvoir comparer les différents sites sur le plan de la faisabilité et de la sécurité technique, avant qu'un site ne soit sélectionné pour le dépôt d'une demande d'autorisation générale (cf. Annexe IV). Les documents requis pour une demande d'autorisation générale sont énumérés à l'art. 23 OENu. Ils comprennent notamment un rapport sur la sécurité, un rapport d'impact sur l'environnement et un rapport relatif à la conformité avec l'aménagement du territoire.

L'autorisation générale indique le détenteur de l'autorisation, le site, le but de l'installation et l'usage auquel elle est destinée, les grandes lignes du projet et la limite maximale d'exposition au rayonnement des personnes vivant à sa proximité. Les grandes lignes du projet indiquent les dimensions approximatives et l'emplacement des constructions principales (en surface et souterraines), ainsi que les catégories de déchets à stocker et la capacité du dépôt. L'autorisation générale définit par ailleurs une zone provisoire de protection ainsi que les critères qui, s'ils ne sont pas remplis, conduisent à l'exclusion d'une zone de stockage prévue.

3.8.3 Aménagement du territoire, environnement et aspects socio-économiques

Les conséquences économiques (analyse coûts/bénéfice) pour le site d'implantation sélectionné font l'objet d'une analyse approfondie. Cette étude comporte notamment un sondage de la population et l'élaboration de scénarios de développement.

La base de données, d'information et de décision s'en trouve alors améliorée au point de permettre le lancement d'une veille environnementale et économique en vue de la réalisation d'un projet. Les éventuelles indemnités sont préparées et fixées dans un contrat par le canton du site et la région concernée durant la 3^e étape, en collaboration avec les responsables de la gestion des déchets.

Durant la procédure d'autorisation générale, les responsables de la gestion des déchets doivent établir un rapport sur l'impact de l'installations sur l'environnement (analyse préliminaire EIE, première étape) ainsi que sur l'harmonisation avec la planification du territoire, et le soumettre à l'OFEN en même temps que les autres documents de l'autorisation.

3.8.4 Vérification et approbation

Les responsables de la gestion des déchets présentent la demande d'autorisation générale accompagnée des documents exigés à l'art. 23 LAT.

La demande d'autorisation générale est examinée par les services compétents de la Confédération en même temps que la demande d'inscription définitive du site dans le plan sectoriel ; ces services vérifient notamment si les principes régissant la conception d'un dépôt en couches géologiques profondes (art. 11, al. 2, OENu), ainsi que les exigences définies aux art. 64 à 69 OENu sont respectés. Les critères permettant d'évaluer la sécurité à long terme d'un dépôt en couches géologiques profondes sont définis dans une directive de la DSN intitulée « Objectifs de protection pour le stockage final des déchets radioactifs » (HSK-R-21 / f).

L'OFEN procède à la mise à jour de la fiche d'objet du site sélectionné, après quoi a lieu une large audition telle qu'elle est définie dans la loi sur l'aménagement du territoire.

Le Conseil fédéral décide d'octroyer l'autorisation générale simultanément à l'inscription au plan sectoriel du site prévu pour un dépôt en couches géologiques profondes. L'autorisation générale doit être approuvée par l'Assemblée fédérale, dont la décision est sujette au référendum facultatif.

La procédure d'octroi de l'autorisation générale, notamment la participation du canton du site et des cantons et des États situés à proximité immédiate, ainsi que la présentation d'objections et d'oppositions suivent les dispositions des art. 42 à 48 LENu.

Annexe I : Description et mise en oeuvre des critères relevant de la sécurité et de la faisabilité technique

Pour chacun des critères énumérés dans le tableau 1 figure ci-dessous une fiche descriptive qui détaille les caractéristiques à évaluer, ainsi que leur pertinence au regard de la sûreté du dépôt. Lors de l'application des critères à l'évaluation d'un site particulier, il conviendra de tenir compte des contraintes résultant des types de déchets (inventaire des radionucléides, volumes...) et du dimensionnement des barrières techniques.

<i>Catégorie</i>	1 Propriétés de la roche d'accueil et de la zone de confinement géologique
<i>Critère</i>	1.1 Extension
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera l'extension (épaisseur, extension latérale) et la profondeur de la formation d'accueil, ou de la zone de confinement géologique, en tenant compte des éléments géologiques susceptibles d'influer sur le dimensionnement des ouvrages (p.ex. zones de fracturation régionales, vallées surcreusées par l'érosion glaciaire). On prendra également en compte le volume de roche nécessaire à l'implantation du dépôt, ainsi que la marge de manœuvre disponible pour le dimensionnement des ouvrages souterrains (cavernes et galeries).
<i>Pertinence pour la sûreté</i>	Les conditions sont jugées favorables si la roche d'accueil et la zone de confinement géologique présentent respectivement des caractéristiques et une extension telles que les radionucléides soient en majorité retenus soit dans la roche d'accueil, soit dans la zone de confinement géologique.

<i>Catégorie</i>	1 Propriétés de la roche d'accueil et de la zone de confinement géologique
<i>Critère</i>	1.2 Conductivité hydraulique
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera les propriétés respectives de la roche d'accueil et de la zone de confinement géologique au regard des circulations d'eau et des substances contenues dans les eaux souterraines. Pour garantir l'isolation et le confinement à long terme des déchets radioactifs, les déplacements d'eau dans la roche doivent être faibles. L'intensité des circulations souterraines varie selon les propriétés transmissives de la roche, notamment la conductivité hydraulique (perméabilité) et le gradient de charge hydraulique, ainsi que selon les modes de transport dominants (advection, diffusion). L'évaluation des conditions hydrogéologiques prendra également en compte des indicateurs indirects, tels que la répartition et les limites des différents aquifères du point de vue hydrochimique, les signatures isotopiques et les temps de résidence des eaux souterraines.
<i>Pertinence pour la sûreté</i>	Une faible conductivité hydraulique entraîne de faibles déplacements d'eau. Ces conditions ont dans un premier temps un effet bénéfique sur le comportement et la protection des barrières ouvragées dans le dépôt en couches géologiques profondes. Dans une phase ultérieure, un faible débit d'eau signifie également que le transfert des radionucléides dans la roche d'accueil sera très lent.

<i>Catégorie</i>	1 Propriétés de la roche d'accueil et de la zone de confinement géologique
<i>Critère</i>	1.3 Conditions géochimiques
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera les conditions géochimiques dans la roche d'accueil (valeurs de pH et conditions redox, composition de l'eau, salinité, interaction eau-roche), affectant d'une part l'aptitude du sys-

	tème à retenir les radionucléides et à ralentir leur migration (faible solubilité, sorption), et d'autre part le comportement à long terme des barrières ouvragées.
<i>Pertinence pour la sûreté</i>	Les conditions sont jugées favorables si l'environnement fait la preuve, du fait des conditions géochimiques et des propriétés de la roche, d'une bonne capacité de rétention des radionucléides. On privilégiera de même des conditions géochimiques qui favorisent la rétention des radionucléides dans les barrières ouvragées du dépôt en couches géologiques profondes et préservent sur le long terme les propriétés de ces barrières.

<i>Catégorie</i>	1 Propriétés de la roche d'accueil et de la zone de confinement géologique
<i>Critère</i>	1.4 Ecoulements
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera les voies d'écoulement qui, au travers de roche d'accueil et de la géosphère, pourraient mener les radionucléides jusqu'à la biosphère. La longueur des voies d'écoulement, leur transmissivité et leur composition minéralogique (affectant les réactions chimiques entre les matières radioactives et la roche) sont autant de propriétés qui contribuent à retarder le transfert des radionucléides.
<i>Pertinence pour la sûreté</i>	Les conditions sont jugées favorables si le système d'écoulements retarde considérablement le transfert des radionucléides de la roche d'accueil et de la zone de confinement géologique vers la biosphère. Une répartition homogène des écoulements dans la roche d'accueil est jugée positive, au contraire de déplacements d'eau concentrés dans un petit nombre de failles, de veines ou d'autres hétérogénéités (chenalisation). La fraction des radionucléides se désintégrant dans la géosphère, et n'accédant par conséquent pas à la biosphère, sera d'autant plus grande que la migration sera lente.

<i>Catégorie</i>	2 Stabilité à long terme
<i>Critère</i>	2.1 Stabilité des propriétés du site et de la roche
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera la stabilité géologique à long terme du site et de la roche, en particulier l'éventualité d'une atteinte à l'intégrité de la roche d'accueil et d'une altération de ses propriétés confinantes causées par des processus géologiques tels que des mouvements différentiels (p.ex. néotectonique, formation de fissures ou cisaillement, réactivation de zones de fracturation, apparition de nouveaux écoulements), des processus géochimiques (processus de dissolution, formation de karst, interaction eau-roche) ou des événements géologiques rares, tels que volcanisme ou violents séismes.
<i>Pertinence pour la sûreté</i>	Les conditions sont jugées favorables si les secteurs et les roches envisagés peuvent assumer la fonction de barrière nécessaire pendant la période considérée par l'analyse de sûreté. Les conditions dans la roche sont également jugées favorables lorsque la formation de nouvelles circulations d'eau est peu probable, de même que lorsqu'un mécanisme d'auto-cicatrisation des fissures / fractures / perturbations entre en jeu après une déformation. On privilégiera également les milieux géologiques où il est improbable que des mouvements différentiels se produisent dans le périmètre du dépôt.

<i>Catégorie</i>	2 Stabilité à long terme
<i>Critère</i>	2.2 Erosion
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera les facteurs et processus déterminants (profondeur du dépôt par rapport à la surface du sol, taux de soulèvement et d'érosion, surcreusement glaciaire), susceptibles d'amoindrir l'efficacité de la roche d'accueil ou de la zone de confinement géologique dans leur fonction de

	barrière (réduction de l'épaisseur des formations de couverture, altération de la roche d'accueil et augmentation de la perméabilité) ou de provoquer le dénudement du dépôt.
<i>Pertinence pour la sûreté</i>	Les conditions sont jugées favorables si la situation est caractérisée par une érosion faible et/ou une profondeur importante, où la fonction de barrière assumée par la roche d'accueil n'est pas susceptible d'être altérée de manière notable avant une longue période.

<i>Catégorie</i>	2 Stabilité à long terme
<i>Critère</i>	2.3 Perturbations provoquées par le dépôt
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera l'impact du dépôt sur la roche d'accueil (émission de gaz, modifications thermiques, interactions chimiques et formation de minéraux secondaires, zone endommagée par les excavations). L'évaluation tiendra compte de l'architecture de dépôt envisagée (p.ex. dimensionnement des ouvrages, matériaux utilisés pour les barrières ouvragées) et de l'inventaire prévisionnel des matières radioactives.
<i>Pertinence pour la sûreté</i>	Les conditions sont jugées favorables si les événements liés à la présence du dépôt n'ont pas d'impact significatif sur la fonction de barrière assumée par la roche d'accueil. Il est également avantageux qu'un processus d'auto-cicatrisation permette aux fissures et fractures de se colmater d'elles-mêmes et que la charge thermique prévue dans le dépôt n'ait qu'un impact limité sur les propriétés hydrauliques, matérielles et géomécaniques de la roche.

<i>Catégorie</i>	2 Stabilité à long terme
<i>Critère</i>	2.4 Conflits d'exploitation
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera – en se plaçant du point de vue actuel – la présence, en quantité suffisante, de ressources naturelles exploitables commercialement (p.ex. sel, hydrocarbures, géothermie, eau minérale, eau potable), situées au niveau de la roche d'accueil ou de la zone de confinement géologique, ou à une profondeur supérieure. On évaluera si une tentative pour accéder à ces ressources naturelles et les exploiter pourrait porter atteinte à l'intégrité de la roche d'accueil en tant que barrière (dégradation de la couche rocheuse) ou affecter le dépôt lui-même.
<i>Pertinence pour la sûreté</i>	Les conditions sont jugées favorables si la zone d'implantation envisagée ne recèle pas, en quantités significatives, de matières premières susceptibles d'être exploitées à l'avenir et situées de telle sorte que leur exploitation puisse amoindrir l'efficacité de la roche en tant que barrière.

<i>Catégorie</i>	3 Fiabilité des données géologiques
<i>Critère</i>	3.1 Possibilité de caractériser les roches
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera la facilité à caractériser et recenser les propriétés de la roche d'accueil (variabilité des propriétés pertinentes pour la sûreté). On vérifiera que les informations nécessaires peuvent être obtenues avec un taux de fiabilité suffisant.
<i>Pertinence pour la sûreté</i>	Les conditions sont jugées favorables lorsque les propriétés de la roche d'accueil sont suffisamment homogènes et peuvent être étudiées sans porter atteinte de façon significative à l'intégrité des couches géologiques (sans technique d'investigation intrusive portant un préjudice significatif à l'efficacité de la roche d'accueil en tant que barrière). Il est avantageux pour l'évaluation de disposer d'une base de connaissances et d'une expérience au niveau national et international dans la roche d'accueil ou dans des roches similaires.

<i>Catégorie</i>	3 Fiabilité des données géologiques
<i>Critère</i>	3.2 Possibilité d'explorer le secteur envisagé
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera les conditions prévalant lors des campagnes de reconnaissance géologiques dans le secteur envisagé (disposition, extension et continuité des couches géologiques, limites de la roche d'accueil, zones de fracturation, etc.). On évaluera en particulier la complexité du milieu géologique et tectonique, la continuité latérale de la formation rocheuse, ainsi que les possibilités d'accéder à l'espace d'investigation depuis la surface du sol.
<i>Pertinence pour la sûreté</i>	Les conditions sont jugées favorables si la disposition des couches géologiques, de même que la géométrie de la roche d'accueil et de la zone de confinement géologique, peuvent être facilement appréhendées depuis la surface par le biais d'une campagne de reconnaissance (faisant p.ex. appel à la sismique réflexion). Il est avantageux de pouvoir transposer à l'ensemble de la zone, par interpolation ou extrapolation, les observations et investigations sur les propriétés pertinentes pour la sûreté. Il est également avantageux de disposer, à la surface du sol, de conditions n'entravant pas les travaux d'investigation (dépôts quaternaires de grande épaisseur, topographie tourmentée, habitat dense sur un espace étendu, forêt dense).

<i>Catégorie</i>	3 Fiabilité des données géologiques
<i>Critère</i>	3.3 Possibilité de prévoir l'évolution géologique à long terme
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera la possibilité d'effectuer des pronostics à long terme sur l'évolution de la situation géologique et les phénomènes susceptibles, au cours de la période considérée, d'influer sur la capacité de barrière assumée par la roche d'accueil et la zone de confinement géologique.
<i>Pertinence pour la sûreté</i>	Les conditions sont jugées favorables si l'évolution dans le temps des caractéristiques (propriétés pertinentes pour la sûreté et géométrie) de la roche d'accueil et de la zone de confinement géologique peut être prévue de manière suffisamment fiable sur la période envisagée. Il est également avantageux que des éléments intrinsèques à la formation démontrent sa capacité d'isolation sur le long terme, p.ex. des eaux anciennes confinées dans les pores, ou encore des traceurs naturels dont la présence et/ou la répartition dans la roche permettent de conclure à des déplacements d'eau très faibles.

<i>Catégorie</i>	4 Faisabilité technique et aptitude du site à accueillir un dépôt
<i>Critère</i>	4.1 Propriétés et comportement géomécaniques de la roche
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera les qualités géomécaniques de la roche et les conditions ambiantes au regard de la construction, de l'exploitation, de la surveillance et de la fermeture du dépôt en couches géologiques profondes (notamment résistance à la compression, comportement face à la déformation, profondeur, caractéristiques de la zone perturbée par les excavations, stabilité des ouvrages souterrains, nécessité d'un soutènement).
<i>Pertinence pour la faisabilité technique</i>	Les conditions sont jugées favorables si le milieu est facilement maîtrisable sur le plan technologique avec, en profondeur, une absence de conditions extrêmes qui rendraient difficiles la construction, l'exploitation, la surveillance (comprenant la récupération éventuelle des déchets) ou la fermeture du dépôt. Un environnement est également jugé favorable si la fermeture des installations souterraines peut être réalisée sans problème technique et avec le scellement approprié.

<i>Catégorie</i>	4 Faisabilité technique et aptitude du site à accueillir un dépôt
<i>Critère</i>	4.2 Accès souterrain et régime hydraulique
<i>Caractéristiques à évaluer</i>	On évaluera sur le plan technologique et hydrogéologique les conditions ambiantes à l'égard du fonçage, de l'exploitation et de l'entretien des puits d'accès et des rampes menant aux cavernes et galeries du dépôt.
<i>Pertinence pour la faisabilité technique</i>	Les conditions sont jugées favorables si les couches sus-jacentes au dépôt ne sont pas susceptibles de poser d'importants problèmes technologiques ou hydrogéologiques.

Application des critères à l'évaluation des sites

Étape 1 : Sélection des régions d'implantation potentielles

Lorsqu'ils élaboreront les dossiers relatifs aux régions d'implantation potentielles pour un dépôt en couches géologiques profondes, les responsables de la gestion des déchets devront fournir des réponses à une série de questions relatives à la sûreté:

- Quelles exigences l'environnement géologique doit-il remplir, en tenant compte de l'inventaire des déchets attribués au dépôt, ainsi que du concept de sûreté et des barrières techniques envisagés ?
- Où se situent des secteurs géologiques / tectoniques qui répondent aux exigences relatives à la sûreté?
- A l'intérieur de ces secteurs, quelles roches sont-elles susceptibles d'assumer les fonctions de roche d'accueil ou de zone de confinement géologique?
- Où se situent des roches d'accueil dont la configuration géologique est adaptée à l'implantation d'un dépôt (extension, composition, orientation, profondeur, épaisseur, accès) ?

L'élaboration des dossiers relatifs aux régions d'implantation potentielles suivra par conséquent la procédure suivante:

Phase 1 : Elaboration des conditions-cadres en fonction de l'inventaire des déchets

Il incombe aux responsables de la gestion des déchets de décrire le concept de sûreté adapté à l'inventaire des déchets puis, sur la base d'études génériques (simplifiées) de sûreté¹², d'élaborer les exigences relatives aux critères d'évaluation des sites qui figurent dans le tableau 1. Pour chacun des dépôts prévus, les points suivants seront définis et justifiés:

- les catégories de déchets (volumes de déchets, inventaire des radionucléides, toxicité) et leur attribution à un dépôt particulier (cf. illustration 10),

¹² L'**étude générique de sûreté** est une analyse quantitative sommaire des propriétés de confinement et de rétention du système dans son ensemble, ou de certains composants de ce système, pour un inventaire de déchets donné, un concept de barrières ouvragées et un environnement géologique simplifié. Pour les barrières techniques et géologiques, l'analyse fait appel à des données génériques (usuelles, générales), dans la mesure où l'on ne dispose pas de données spécifiques ou si celles-ci sont difficiles à obtenir. L'étude générique de sûreté indique la performance minimale présumée des composants des barrières ouvragées, les exigences quantitatives vis-à-vis de la roche d'accueil et une définition (application) de l'échelle de valeurs qualitative pour les critères relatifs à la sûreté et à la faisabilité technique.

- le concept de barrières et de sûreté du dépôt,
- la performance présumée des différents composants du système de barrières au regard de la sûreté de l'ensemble du dépôt,
- les exigences quantitatives posées à la roche d'accueil et à la géosphère:
 - la période à considérer,
 - la profondeur et la superficie du dépôt, ainsi que l'espace nécessaire à son implantation
 - l'épaisseur, l'extension latérale et la conductivité hydraulique de la roche d'accueil et de la zone de confinement géologique,
 - une échelle de valeurs qualitative (p.ex. très favorable / favorable / moyennement favorable / peu favorable) utilisée dans le cadre de l'application des autres critères relatifs à la sûreté et à la faisabilité technique (cf. tableau 1). L'échelle de valeurs reposera sur l'expérience acquise ou sur les résultats d'études génériques de sûreté. Il conviendra de décrire également la procédure suivie pour l'attribution de ces valeurs lors de l'application des critères.

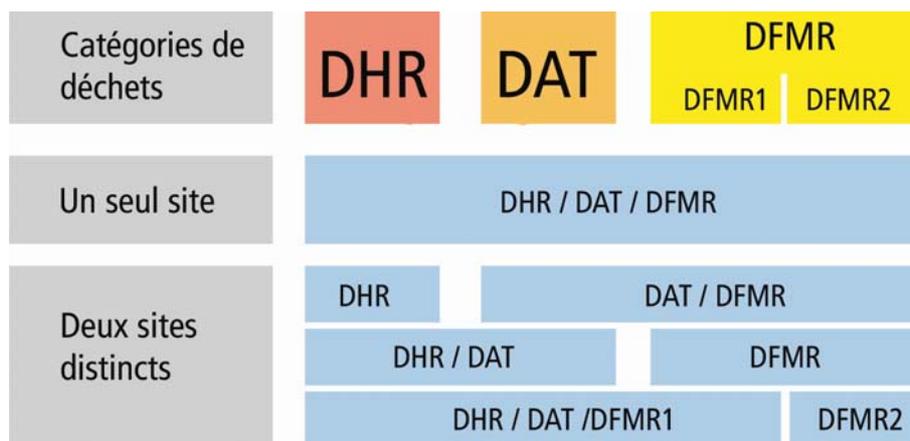


Illustration 10 : catégories de déchets et attribution potentielle à des dépôts en couches géologiques profondes

Le concept des responsables de la gestion des déchets reposait jusqu'à présent sur deux types de dépôts: l'un pour les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue, l'autre pour les déchets et faible et moyenne activité. La classification des déchets redéfinie dans l'OEnu (DHR, DAT et DFMR) pourra être interprétée différemment dans le cadre du plan sectoriel; les responsables de la gestion des déchets proposeront des solutions adaptées qui seront examinées par les autorités.

Du fait que le site destiné aux DFMR accueillera des matrices de déchets lourdes et volumineuses, les tunnels devront avoir une section d'un diamètre supérieur. Il conviendra en outre de tenir compte des propriétés spécifiques des déchets (génération de gaz, alcalinité, etc.). Ces aspects peuvent influencer sur la sélection de la roche d'accueil et du site (profondeur du dépôt). Certains critères, encore en vigueur lors du choix d'un site pour DFMR dans les années 1980, ne sont aujourd'hui plus valables: ainsi, du fait des progrès technologiques, il n'est plus jugé indispensable de disposer d'un accès horizontal au dépôt.

Si des raisons techniques ou géologiques l'exigeaient, il serait possible d'opérer une subdivision dans les DFMR, ce que reflètent les mentions DFMR1 et DFMR2 dans l'illustration 10.

Phase 2 : Identification de secteurs géologiques / tectoniques appropriés

Lors de l'identification de secteurs géologiques / tectoniques appropriés répondant aux exigences relatives à la sûreté, les critères suivants seront pris en compte et justifiés:

- Processus d'érosion sur l'ensemble de la région (critère 2.2).
- Stabilité à long terme: mouvements différentiels, zones d'activité néotectonique, fiabilité des pronostics relatifs à l'évolution géologique à long terme (critères 2.1 et 3.3).
- Complexité de l'ensemble du secteur géologique / tectonique et facilité avec laquelle il est possible d'étudier l'environnement géologique (critère 3.2.)

Phase 3 : Identification de roches d'accueil potentielles

Lors de l'identification de roches d'accueil et de zones de confinement géologiques appropriées qui, à l'intérieur des secteurs envisagés, seraient à même d'accueillir un dépôt en couches géologiques profondes, les critères suivants seront pris en compte et justifiés:

- Aptitude de la roche à accueillir un dépôt: épaisseur et extension latérale, profondeur (critère 1.1).
- Propriétés relatives au transport de solutés, notamment conductivité hydraulique (critère 1.2).
- Géochimie: conditions géochimiques et propriétés de rétention (critère 1.3).
- Cheminements préférentiels: voies d'écoulements (critère 1.4).
- Comportement de la roche à long terme: stabilité des propriétés de la roche (critère 2.1).
- Comportement face aux perturbations provoquées par le dépôt (critère 2.3).
- Conditions et propriétés géomécaniques: résistance de la roche (de l'échantillon à la formation rocheuse), comportement face à la déformation (critère 4.1).
- Possibilité de caractériser les propriétés de la roche d'accueil (critère 3.1).

Phase 4 : Identification d'une configuration géologique appropriée

Lors de l'identification de roches d'accueil et de zones de confinement géologiques possédant une configuration géologique appropriée, les critères suivants seront pris en compte et justifiés:

- Profondeur, épaisseur, extension latérale, particularités géologiques susceptibles d'influer sur la conception du dépôt (critère 1.1).
- Profondeur, érosion, surcreusement glaciaire (critère 2.2).
- Exploitation des ressources naturelles et conflits d'utilisation (critère 2.4).
- Conditions géotechniques et hydrogéologiques dans les roches situées au-dessus de l'emplacement du dépôt potentiel, accès souterrains (critère 4.2).
- Zones d'activité néotectonique (mouvements différentiels) à l'échelle régionale et fiabilité des pronostics relatifs à l'évolution à long terme (critères 2.1 et 3.3).

- Complexité géologique à l'échelle régionale et facilité avec laquelle il est possible d'étudier l'environnement géologique (critère 3.2.)

La sélection de régions d'implantation potentielles, ainsi que leur délimitation géographique, tiendra compte d'une part, des critères pour les phases 1 à 4 et d'autre part, de la superficie nécessaire au dépôt pour les voies d'accès et l'infrastructure de surface.

Tableau 3: Étape 1 : Récapitulation des phases 1 – 4, aspects et critères à prendre en compte

Phase	Aspects à évaluer	Critères selon tableau 1	Indicateurs / Propriétés
1. Préparation des conditions cadres en fonction de l'inventaire des déchets	<ul style="list-style-type: none"> - Répartition des déchets dans un ou plusieurs dépôts - Détermination du concept de barrières et de sûreté - Contribution des différents composants du système de barrières - Exigences quantitatives vis-à-vis de la roche et de l'environnement géologique - Echelle de valeurs qualitative pour les autres critères 		<p>Volumes de déchets, inventaire des radionucléides, toxicité</p> <p>Conception des barrières ouvragées, dimensionnement des galeries et tunnels de stockage</p> <p>Résultats des études génériques de sûreté</p> <p>Données quantitatives:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Période à considérer - Profondeur et superficie du dépôt, espace nécessaire à son implantation - Epaisseur, extension latérale et perméabilité
2. Identification de secteurs géologiques / tectoniques appropriés	Processus d'érosion dans l'ensemble du secteur	2.2 Erosion	Erosion au cours de la période considérée
	Mouvements différentiels, néotectonique	2.1 Stabilité du site et des propriétés de la roche 3.3 Possibilité de prévoir l'évolution géologique à long terme	Modélisation géodynamique, mouvements récents, sismicité
	Complexité géologique	3.2 Possibilité d'explorer le secteur envisagé	Relevé des perturbations régionales, séquences et continuité des couches
3. Identification de roches d'accueil ou de zones de confinement géologiques potentielles	Epaisseur et extension latérale	1.1 Extension	Epaisseur et étendue des couches
	Déplacements d'eau	1.2 Conductivité hydraulique	Conductivité hydraulique, gradient, temps de résidence des eaux souterraines (signatures isotopiques)
	Géochimie	1.3 Conditions géochimiques	pH, conditions redox, salinité, capacité de sorption
	Chemins préférentiels	1.4 Écoulements	Réseau de failles par rapport au milieu poreux équivalent, transmissivité des écoulements préférentiels, capacité d'auto-cicatrisation
	Comportement à long terme de la roche d'accueil	2.1 Stabilité des propriétés du site et de la roche	Evolution à long terme, probabilité d'apparition de nouveaux écoulements, formation de karst, capacité d'auto-cicatrisation

	Comportement face aux perturbations provoquées par le dépôt	2.3 Perturbations provoquées par le dépôt	Migration des gaz, interactions chimiques, charge thermique, déformation / décompression
	Résistance de la roche (de l'échantillon à la formation rocheuse), comportement face à la déformation	4.1 Propriétés et comportement géomécanique de la roche	Eviter les sédiments non ou peu consolidés
	Complexité de la géologie et caractérisation géologique	3.1 Possibilité de caractériser les roches	Homogénéité Expérience acquise
4. Identification d'une configuration géologique appropriée	Profondeur, épaisseur et extension latérale	Extension	Profondeur, épaisseur et extension latérale, en tenant compte des particularités géologiques susceptibles d'influer sur le dimensionnement des ouvrages (zones de fracturation, enclaves de roches étrangères), pendage des couches
	Influence de l'érosion	2.2 Erosion	Processus d'érosion, profondeur, absence de vallées surcreusées remplies de dépôts quaternaires (surcreusement glaciaire)
	Exploitation des ressources naturelles	2.4 Conflits d'exploitation	Présence de matières premières, géothermie, eau potable
	Conditions géotechniques et hydrogéologiques, gaz présents naturellement dans la roche	4.2 Accès souterrain et régime hydraulique	Accès aux ouvrages souterrains, conditions géotechniques
	Néotectonique	2.1 Stabilité des propriétés du site et de la roche 3.3 Possibilité de prévoir l'évolution géologique à long terme	Distance entre la zone envisagée et les zones actives ou susceptibles d'être réactivées
	Complexité géologique	3.2 Possibilité d'explorer le secteur envisagé	Utilisation de la sismique 3D, forages

A l'issue du processus de sélection des régions d'implantation, les responsables de la gestion des déchets fourniront une synthèse d'évaluation, sur la base des critères relatifs à la sûreté et à la faisabilité technique énumérés au tableau 1. Les résultats seront compilés dans un rapport, dans lequel les responsables de la gestion des déchets motiveront leurs propositions.

Examen de la sûreté et de la faisabilité technique

Afin de procéder à l'évaluation des régions d'implantation potentielles du point de vue de la sûreté et de la faisabilité technique, les autorités devront fournir des réponses aux questions suivantes:

- Les exigences posées à la roche d'accueil, à la zone de confinement géologique et au site par les responsables de la gestion des déchets (phase 1) sont-elles compréhensibles et suffisantes ?

- Les responsables de la gestion des déchets ont-ils pris en compte toutes les informations disponibles et pertinentes sur la situation géologique et ces informations sont-elles suffisantes pour les besoins de l'information préalable ?
- Lors de l'élaboration des propositions de régions d'implantation potentielles, les responsables de la gestion des déchets ont-ils pris en compte les critères imposés correctement et à bon escient ?
- La démarche des responsables de la gestion des déchets pour l'élaboration des propositions est-elle transparente et compréhensible ?
- Les autorités peuvent-elles approuver les propositions du point de vue de la sûreté et de la faisabilité technique ?

Les résultats de l'examen des propositions par les autorités seront compilés dans une expertise (DSN) et sous la forme d'avis (CGD, CSA).

Étape 2 : Sélection d'au moins deux sites

Au cours de l'étape 2, les responsables de la gestion des déchets identifieront des sites potentiels à l'intérieur des régions proposées et acceptées à l'issue de l'étape 1, en tenant compte de la sûreté et de la faisabilité technique, ainsi que des aspects socio-économiques et des critères relevant de l'aménagement du territoire. Ils proposeront ensuite au moins deux sites à inscrire dans le plan sectoriel sous forme de fiches objets, à titre de résultat intermédiaire. L'élaboration des propositions s'effectuera de la manière suivante:

Phase 1 : Identification de sites dans les régions sélectionnées

A l'intérieur des régions sélectionnées, les responsables de la gestion des déchets identifieront dans une première phase, selon la Conception générale du plan sectoriel, des sites potentiels. En collaboration avec les cantons et les régions, ils élaboreront des propositions pour la disposition et l'équipement des infrastructures de surface et pour les parties souterraines du dépôt. Cette procédure conduira à l'identification d'au moins un site par région.

Pour chacun des sites identifiés, les responsables de la gestion des déchets effectueront des études de sûreté comprenant une évaluation qualitative sur la base des critères relatifs à la sûreté, ainsi qu'une analyse quantitative des fonctions de sûreté. Cette dernière fournira une première estimation quantitative sur le confinement des déchets et le relâchement éventuel des radionucléides.

Phase 2 : Sélection d'au moins deux sites

Les résultats des études de sûreté seront combinés à l'évaluation d'autres aspects, conformément à la Conception générale du plan sectoriel, puis, par le biais d'une analyse pondérée et d'une évaluation globale, aboutiront à la sélection d'au moins deux sites. Lors de l'élaboration des propositions de sites, les responsables de la gestion des déchets devront respecter les règles suivantes:

- Aucun site proposé au titre de résultat intermédiaire ne devra être, sur la base des critères relatifs à la sûreté et de l'analyse quantitative, visiblement moins approprié que les autres.
- Les aspects socio-économiques ne devront jouer un rôle décisif dans la sélection que si les sites envisagés sont comparables sur le plan de la sûreté.

Pour les sites proposés, les responsables de la gestion des déchets effectueront ensuite une analyse préliminaire de sûreté (cf. annexe III). Sur la base de l'inventaire des déchets et des propriétés présumées des barrières ouvragées, l'analyse de sûreté devra notamment donner des indications sur:

- le comportement à long terme présumé des barrières

- la capacité de rétention de l'ensemble du système (durée du confinement et relâchement maximal présumé des radionucléides, avec la dose d'irradiation correspondante)
- la contribution des barrières ouvragées à la sûreté à long terme du système.

Les responsables de la gestion des déchets devront documenter la procédure et les résultats de l'étape 2 dans un rapport et justifier la sélection d'au moins deux sites.

Examen de la sûreté et de la faisabilité technique

Les rapports sur les sites proposés par les responsables de la gestion des déchets seront soumis aux autorités compétentes (DSN, CSA, CGD) pour examen et appréciation. Les autorités jugeront en particulier si le choix des sites est justifié du point de vue de la sûreté.

Elles fourniront notamment une réponse aux questions suivantes:

- Lors de l'élaboration des propositions, les responsables de la gestion des déchets ont-ils pris en compte les critères imposés correctement et à bon escient ?
- La démarche des responsables de la gestion des déchets pour l'élaboration des propositions est-elle transparente et compréhensible ?
- Les autorités sont-elles d'accord avec l'évaluation effectuée par les responsables de la gestion des déchets ?
- Les résultats des analyses pondérées sont-ils compréhensibles et les autorités sont-elles d'accord avec le résultat de l'évaluation globale ?
- Les résultats des analyses de sûreté provisoires pour les sites sélectionnés à titre de résultat intermédiaire sont-ils compréhensibles ?
- Les responsables de la gestion des déchets ont-ils pris en compte toutes les informations disponibles et pertinentes sur la situation géologique ? Ces informations sont-elles suffisantes pour les besoins d'une analyse préliminaire de sûreté en vue de l'inscription des sites au plan sectoriel en qualité de résultats intermédiaires ?
- Les autorités peuvent-elles approuver les propositions du point de vue de la sûreté et de la faisabilité technique ?

Les résultats de l'examen des propositions par les autorités seront compilés dans une expertise (DSN) et sous la forme d'avis (CGD, CSA).

Étape 3 : Sélection d'un site et procédure d'autorisation générale

Au cours de cette étape, les responsables de la gestion des déchets, avec la participation des régions concernées, sélectionneront le site où devra être implanté le dépôt en couches géologiques profondes, pour lequel ils prépareront ensuite la demande d'autorisation générale. Cette procédure se décompose en deux phases:

Sélection du site par les responsables de la gestion des déchets

Sur la base des aspects relatifs à la sûreté, les responsables de la gestion des déchets compareront les sites identifiés et inscrits dans le plan sectoriel à titre de résultat intermédiaire, puis sélectionneront le

futur site d'implantation du dépôt. Afin d'effectuer cette sélection et de la justifier, les connaissances disponibles sur les sites devront être suffisantes pour permettre une comparaison. Si nécessaire, des études géologiques seront réalisées dans l'objectif de compléter cette base de connaissance. Les résultats seront combinés à l'évaluation d'autres aspects conformément à la *Conception générale* du plan sectoriel puis, par le biais d'une analyse pondérée et d'une évaluation globale, aboutiront à la sélection d'un site.

Elaboration et présentation de la demande d'autorisation générale

Pour le site sélectionné, les responsables de la gestion des déchets devront élaborer les données, documents et rapports nécessaires à la demande d'autorisation générale. Les résultats des études géologiques devront confirmer l'aptitude du site à accueillir un dépôt. Dans cette perspective, des études complémentaires seront nécessaires, si elles n'ont pas déjà été effectuées lors de la procédure de sélection du site. Conformément à l'article 62 de l'OENu, le requérant devra justifier le choix du site en fournissant:

- une comparaison des solutions envisageables du point de vue de la sûreté du dépôt et
- une évaluation des caractéristiques déterminantes pour le choix du site.

Les documents nécessaires à la demande d'autorisation générale sont énumérés dans l'article 23 de l'OENu. Ils comprennent, outre les rapports de sécurité et de sûreté, un rapport d'impact sur l'environnement (Etude de l'impact sur l'environnement aux termes de la loi sur la protection de l'environnement) et un rapport relatif à la concordance avec l'aménagement du territoire. Ces documents doivent démontrer que les exigences pour l'octroi de l'autorisation générale (conformément à la LENU, art. 13) sont remplies. Parmi celles-ci, la démonstration de la sûreté à long terme après la fermeture du dépôt joue un rôle prépondérant.

Contenu de l'autorisation générale

L'autorisation générale fixe le site de l'installation, le but de l'installation, les grandes lignes du projet et la limite maximale d'exposition des personnes aux radiations aux alentours de l'installation (LENU, art. 14). Les grandes lignes du projet comprennent l'indication approximative des dimensions et de l'implantation des principales infrastructures (de surface et souterraines), ainsi que la classification des matières stockées et la capacité maximale du dépôt.

Par ailleurs, l'autorisation générale fixe les critères qui, s'ils ne sont pas remplis, permettent d'exclure une zone initialement prévue pour le stockage des déchets. Conformément à l'article 63 de l'OENu, ces critères d'exclusion concernent:

- l'étendue des zones de roche d'accueil appropriées,
- les conditions hydrogéologiques du site,
- la durée de stagnation (c.-à-d. les temps de résidence) des eaux souterraines.

Examen de la sûreté et de la faisabilité technique

Conformément à la législation sur l'énergie nucléaire, la demande d'autorisation générale sera examinée par les services spécialisés de la Confédération. Ceux-ci vérifieront notamment que les principes régissant la conception d'un dépôt, conformément à l'OENu, art. 11, al. 2, ainsi que les exigences établies aux articles 64 à 69 de l'OENu ont été dûment respectés.

La principale question à laquelle les autorités doivent apporter une réponse est celle de la protection à long terme de l'homme et de l'environnement. Les caractéristiques géologiques du site jouent à cet égard un rôle prépondérant. Toutefois, c'est le système dans son ensemble – déchets à stocker, bar-

rières ouvragées prévues et barrières naturelles environnantes – qui garantira la sûreté exigée. Les critères utilisés pour évaluer la sûreté à long terme d'un dépôt en couches géologiques profondes figurent dans la directive HSK-R-21, «Objectifs de protection pour le stockage final de déchets radioactifs».

Les résultats de l'examen seront compilés dans une expertise (DSN) et sous la forme d'avis (CGD, CSA). Ces documents contiendront également une évaluation des critères d'aptitude proposés par le requérant.

Octroi de l'autorisation générale et poursuite des études géologiques

Conformément à l'article 48 de la LENU, le Conseil fédéral décidera, sur la base des expertises et avis des services spécialisés, de la suite à donner à la demande d'autorisation générale. Il soumettra sa décision à l'approbation de l'Assemblée fédérale. La décision de l'Assemblée fédérale relative à l'approbation d'une autorisation générale est sujette au référendum.

L'autorisation générale établira le site d'implantation (LENU, art. 14), qui sera simultanément fixé aux termes de la loi sur l'aménagement du territoire. Les études géologiques approfondies effectuées après l'octroi de l'autorisation générale en vue de la construction du dépôt, comprenant en particulier une galerie ou un puits de reconnaissance, devront autoriser l'application des critères d'aptitude mentionnés plus haut. Un laboratoire souterrain (zones expérimentales) devra permettre de poursuivre la caractérisation du site et de la roche d'accueil, dans le but de confirmer les propriétés du site et de soumettre ultérieurement une demande d'autorisation de construire.

Annexe II : critères et indicateurs de l'aménagement du territoire

Critère d'évaluation	Indicateur
1.1 Développement de l'urbanisation	1.1.1 Tissu bâti existant: nombre de logements et de places de travail dans un périmètre de ... km
	1.1.2 Zones à bâtir existantes non construites: nombre de logements et de places de travail potentiel dans un périmètre de ... km
	1.1.3 Zones de développement supplémentaires prévues: nombre de logements et de places de travail dans un périmètre de ... km
1.2 Infrastructure de desserte	1.2.1 Nouvelles surfaces imperméabilisées requises
	1.2.2 Potentiel de conflit et de synergie avec d'autres projets d'équipement
1.3 Voies de transport	1.3.1 Danger potentiel réseau de transports : localités et personnes concernées
2.1 Rentabilité	2.1.1 Coûts d'investissement
	2.1.2 Coûts de l'expropriation formelle / matérielle
2.2 Développement régional / compétitivité de la place économique	2.2.1 Perspectives d'accroissement de la création de valeur
2.3 Tourisme / Loisirs	2.3.1 Zones et itinéraires touristiques, ainsi que bains thermaux concernés
2.4 Agriculture / Imperméabilisation des sols	2.4.1 Surfaces d'assolement requises, en ha
	2.4.2 Cultures spécialisées et produits de marque touchés, en ha
2.5 Exploitation du sous-sol	2.5.1 Sources minérales
	2.5.2 Zones d'extraction et gisements de matières premières touchés, géothermie
	2.5.3 Infrastructures de ravitaillement et d'élimination enterrées

3.1 Protection de la nature et du paysage	3.1.1 Conflits avec des objectifs de protection régionaux spécifiques
	- Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (OIFP)
	- Inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse (ISOS)
	- Site marécageux, hauts-marais, bas-marais
	- Zones alluviales
	- Passages à faune / Listes rouges des espèces menacées
	- Zones cantonales de protection de la nature et du paysage
3.2 Forêts	3.2.1 Surfaces concernées subdivisées selon les fonctions de la forêt
3.3 Protection des eaux	3.3.1 Zones concernées de protection des eaux souterraines S1-S3
	3.3.2 Zones concernées de protection des eaux
	3.3.3 Zones concernées de protection des eaux de surface
3.4 Sites contaminés	3.4.1 Cadastres des sites contaminés
3.5 Accidents	3.5.1 Dangers potentiels: entreprises, voies de transport
3.6 Pollution atmosphérique et sonore	3.6.1 Personnes concernées au lieu d'habitation (VLI de jour, de nuit)
	3.6.2 Personnes concernées au lieu de travail (VLI de jour)
3.7 Dangers naturels	3.7.1 Zones menacées par les crues
	3.7.2 Zones menacées par l'érosion

Annexe III : analyse préliminaire de sécurité

En se fondant sur l'architecture du dépôt, l'inventaire prévisionnel des déchets et les données scientifiques et techniques disponibles, l'analyse préliminaire de sûreté devra couvrir les questions suivantes:

- l'aptitude du système de dépôt à retenir les radionucléides (dose maximale issue du relâchement hors du système en évolution normale),
- l'aptitude de la barrière géologique à retenir les radionucléides,
- les prévisions concernant le comportement à long terme des barrières et
- l'envergure des investigations supplémentaires nécessaires afin d'acquérir des données suffisamment fiables pour soumettre une demande d'autorisation générale au cours de l'étape suivante (n° 3) de la procédure de sélection.

Les affirmations relatives au relâchement des radionucléides hors du système de dépôt devront s'appuyer sur une analyse quantitative dans laquelle on calculera la migration des radionucléides du dépôt à la biosphère, en se fondant sur l'inventaire prévisionnel des matières radioactives ainsi que sur les propriétés des barrières ouvragées envisagées et de la roche d'accueil. L'évaluation de l'impact radiologique (exprimé sous forme de dose d'exposition individuelle) tiendra compte du régime hydrologique pronostiqué dans la biosphère sur le lieu de l'exutoire.

La question de la robustesse des affirmations devra également être abordée. On évaluera ainsi dans quelle mesure la dose maximale est sensible aux situations altérées (perturbations du système). On posera en outre la question de la fiabilité des pronostics dans l'espace et dans le temps (facilité d'investigation, possibilité d'effectuer des pronostics, fiabilité des données).

Les connaissances disponibles pour chaque site devront permettre d'effectuer une telle analyse de sûreté; le cas échéant, elles seront complétées par des investigations supplémentaires. Les données géologiques utilisées (concernant p.ex. la géométrie de la roche d'accueil, sa perméabilité, les champs de contrainte, les conditions géochimiques) devront, soit refléter de manière adéquate la situation actuelle sur le site, soit constituer une estimation suffisamment prudente pour que les objectifs de sûreté soient garantis. Le degré de fiabilité et de détail exigé pour chacune des données est proportionnel à l'importance des phénomènes respectifs dans le cadre du processus de relâchement et de transfert des radionucléides vers la biosphère. De ce fait, la nécessité éventuelle d'investigations sur un site particulier au cours de l'étape n° 2 devra faire suffisamment tôt l'objet d'un dialogue avec la DSN (en tant qu'autorité de contrôle).

Annexe IV : demande d'autorisation générale

Une demande d'autorisation générale suppose la réalisation d'investigations géologiques qui, selon la législation sur l'énergie nucléaire, sont également soumises à autorisation. La LENu, art. 35 détaille le régime et les conditions de l'octroi de ces autorisations. Les études qui n'occasionnent que des atteintes mineures peuvent être exclues du régime de l'autorisation; toutefois, les autres autorisations éventuellement requises par le droit cantonal ou fédéral pour effectuer ces activités sont réservées. Selon l'OENu, art. 61, les études ne nécessitant pas d'autorisation comprennent:

- les levés sismiques et autres levés géophysiques tels que les mesures gravimétriques, géo-électriques et électromagnétiques;
- les levés géologiques en surface et dans des structures souterraines existantes, y compris le prélèvement d'échantillons de roche;
- le prélèvement d'échantillons d'eaux souterraines et d'eau de source, le mesurage de sources, les levés piézométriques peu profonds et les essais de marquage;
- le mesurage des gaz naturels.

Les études doivent montrer que les exigences posées pour l'octroi de l'autorisation générale selon la LENu, art. 13 sont remplies. L'un des aspects les plus importants est la démonstration de la sûreté à long terme à l'issue de la fermeture du dépôt géologique projeté. Selon la LENu, art. 62, quiconque requiert une autorisation générale pour un dépôt en profondeur doit justifier le choix du site à l'aide des données suivantes:

- une comparaison des solutions envisageables du point de vue de la sécurité du dépôt
- une évaluation des caractéristiques déterminantes pour le choix du site.

L'autorisation générale stipulera les exigences qui, si elles ne sont pas remplies, permettront de déclarer un secteur inapte au stockage et de l'écarter de la suite de la procédure. Ces critères sont énumérés dans la LENu, art. 63 et concernent:

- l'étendue des zones de roche d'accueil appropriées,
- les conditions hydrogéologiques prévalant sur le site,
- les temps de résidence des eaux souterraines.

Annexe V : explications pour les procédures de participation

Si la procédure de participation ne peut tenir compte de tous les critères sous-mentionnés dans une égale mesure, ces critères devraient néanmoins être respectés à un certain degré. Ils s'appliquent surtout lors d'une participation au plan régional au cours de l'étape 2.

- *Définition et acceptation de la procédure:* les participants approuvent tous le genre d'instrument utilisé. Les objectifs, la forme, les règles de décision et autres modalités de la procédure sont élaborés et définis en commun.
- *Information et communication:* les relations publiques jouent un rôle essentiel, la population qui n'est pas directement impliquée dans le processus doit faire l'objet d'une attention toute particulière. La communication entre les citoyens et citoyennes et l'organe de participation, de même qu'au sein de cet organe, doit être conçue de manière aussi globale que possible.
- *Équité:* toutes les parties concernées ont les mêmes chances pour faire valoir leurs intérêts.
- *Transparence:* toutes les décisions prises sont vérifiables, surtout pour les parties non concernées. Les documents importants sont facilement accessibles et compréhensibles.
- *Intégration de tous les intérêts:* tous les intéressés ont la possibilité de participer à la procédure. Il faut veiller à ce que les principaux intérêts d'une région soient représentés, en accordant une importance particulière à une représentation équitable en termes de sexe, d'âge, de statuts financier et social.
- *Motivation:* la procédure peut s'étendre sur plusieurs années, ce qui dans certaines circonstances nécessite des mesures pour maintenir la motivation des participants.
- *Esprit de dialogue:* les discussions jouent un rôle clé dans les organes de participation, raison pour laquelle l'esprit de dialogue s'impose. Celui-ci suppose entre autres choses l'acceptation d'avis différents, une écoute respectueuse et la disposition à faire des compromis. Si des insuffisances sont découvertes dans de domaine, il convient de prendre les mesures qui s'imposent pour les supprimer.
- *Compétences spécialisées:* les projets techniques particulièrement complexes exigent des compétences suffisantes, qui dépendent notamment aussi des ressources (temps et moyens financiers à disposition). En conséquence, les participants disposent de suffisamment de moyens pour acquérir les connaissances requises (experts externes, travail individuel, visite de projets semblables).
- *Réponse aux attentes:* les participants ont la certitude de savoir ce qu'il advient du résultat de la procédure de participation (défini en début de procédure).
- *Ressources:* les participants au processus disposent d'un budget et sont déchargés de certains travaux administratifs par le groupe d'accompagnement. Si nécessaire, leur travail est indemnisé ou ils bénéficient de structures de soutien.
- *Durée de la procédure:* poursuivre une procédure de participation sur plusieurs années exige un important engagement personnel. Si la durée de la procédure doit être fixée initialement, par exemple, deux ans, elle peut être prolongée au besoin par les participants.

- *Flexibilité de la procédure*: si, au cours de la procédure fixée, il s'avère que certaines modalités ou structures doivent être modifiées, elles peuvent être adaptées.
- *Souplesse des négociations*: les objets de discussion et de négociation ne sont pas trop restreints.
- *Aucune décision qui n'apporte rien, et ce grâce à la création d'une situation «gagnant-gagnant»*: la procédure vise à atteindre une somme de résultats positifs pour tous les acteurs concernés (par exemple grâce à des projets de compensation régionaux). Le projet développé dans une procédure de participation peut être accepté par tous.

Deux modèles de participation satisfont en grande partie aux critères susmentionnés :

- *Local partnerships (partenariats locaux)*: des groupes de travail thématiques développent le projet en collaboration avec les initiateurs du projet ; leur travail porte également sur des projets de compensation (plus-value pour la région/commune). Les partis et organisations locaux de défense des intérêts (culture, environnement, économie et affaires sociales) sont représentés dans tous les organes. Par ailleurs, les citoyens et citoyennes peuvent librement prendre part aux groupes de travail. Afin de cerner tous les intérêts en jeu, il convient d'analyser la situation sociale avant le début de la procédure, afin de tenir compte également des intérêts qui ne sont pas représentés par une organisation. La procédure a été appliquée notamment dans trois communes belges susceptibles d'accueillir un dépôt de déchets faiblement radioactifs.
- *Discours coopératif*: procédure basée sur la méthode discursive et impliquant des groupes de travail constitués au hasard (modèle des «cellules de planification») ; il est possible de mélanger les représentants des régions d'implantation désignées. Ces groupes élaborent et évaluent le projet au cours d'une procédure structurée fondée sur différents critères directeurs, à savoir: équité, compétences, efficacité et légitimation. Ce type de procédure a été appliqué (de manière légèrement modifiée), par exemple, dans l'est du canton d'Argovie dans les communes sélectionnées pour accueillir une décharge conforme à l'Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD).

