



RAPPORT EXPLICATIF CONCERNANT LES DÉMARCHES D'AUTORISATION GÉNÉRALE

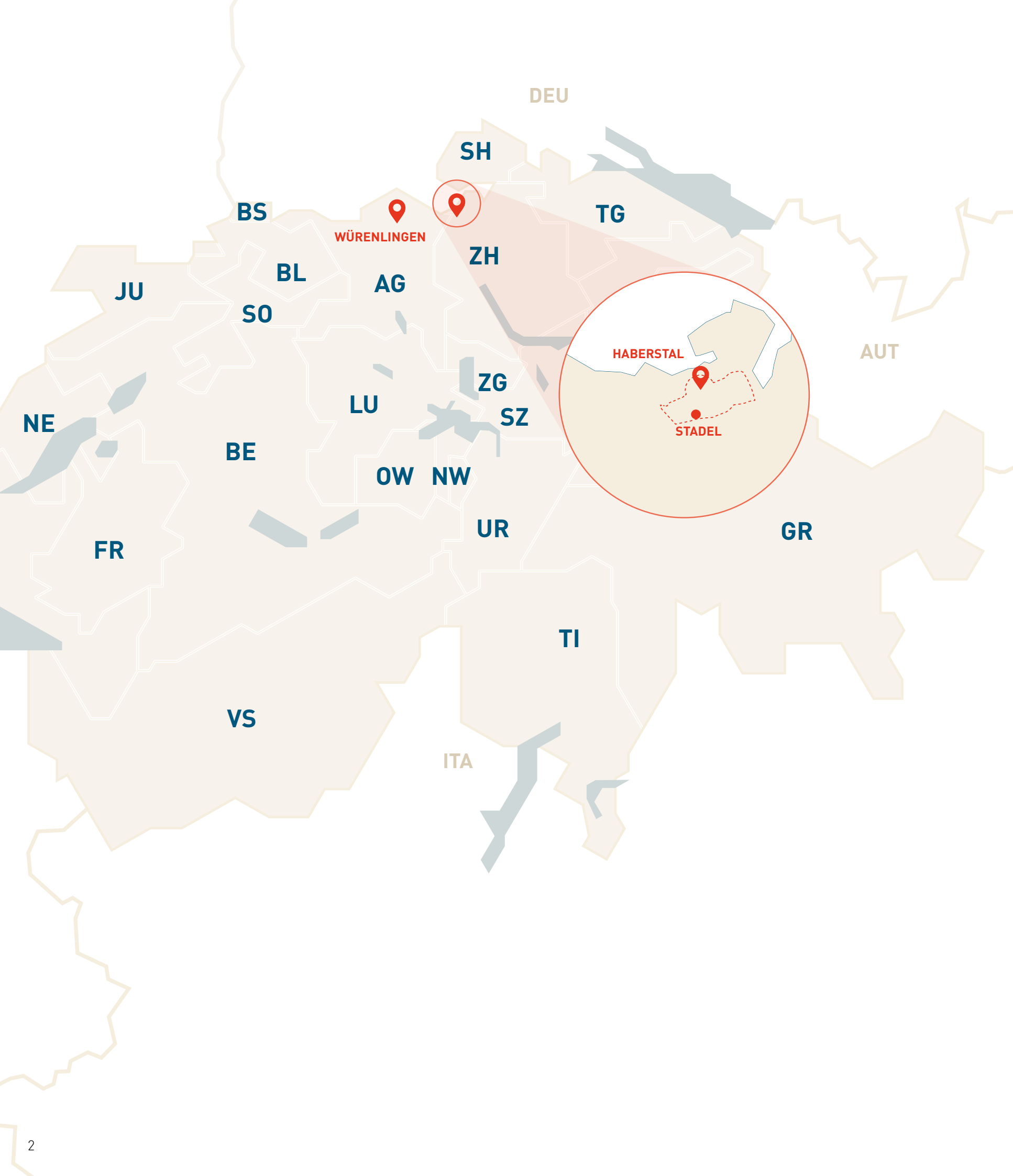
nagra ●

ISSN 1015-2636, NTB 24-12 rév. 1

Ce rapport a été révisé en mai 2025. Une référence au plan de structure des documents a été ajoutée dans l'introduction, et des précisions sur le développement du projet ont été apportées dans le chapitre 7. Enfin, quelques données chiffrées et deux graphiques figurant aux pages 20-21 et à la page 25 ont été corrigés à la lumière des rapports de référence.

Copyright © 2025 by Nagra, Wettingen (Suisse) / Tous droits réservés. Cette œuvre, y compris toutes ses parties, est protégée par le droit d'auteur. Toute utilisation hors des strictes limites du droit d'auteur est interdite et punissable, sans accord préalable de la Nagra. Cela vaut notamment pour la traduction, l'enregistrement et l'édition au moyen de systèmes et de programmes électroniques, pour le microfilmage, la reproduction, etc.

RAPPORT EXPLICATIF CONCERNANT LES DEMANDES D'AUTORISATION GÉNÉRALE



AVANT-PROPOS

Avant de pouvoir stocker de manière sûre les déchets radioactifs du pays, la Suisse doit définir les sites pour le dépôt en couches géologiques profondes et l'installation de conditionnement. Ces éléments sont définis avec l'autorisation générale, dans le cadre de la procédure d'autorisation prévue par la loi sur l'énergie nucléaire.

La Nagra prévoit de réaliser le dépôt en couches géologiques profondes sur le site du Haberstal, dans la commune de Stadel, dans le canton de Zurich. Le choix du site est basé sur d'importantes investigations géologiques, qui ont mis en évidence de nettes différences et des plus grandes marges de sûreté pour ce site. L'installation pour le conditionnement des déchets en vue de leur stockage dans le dépôt en profondeur est prévue à côté du dépôt intermédiaire existant, dans la commune de Würenlingen, dans le canton d'Argovie. Le 19 novembre 2024, les demandes d'autorisation générale ont été déposées à l'Office fédéral de l'énergie.

Une autorisation générale peut être accordée si la protection de l'homme et de l'environnement peut être assurée sur le site. La démonstration de la faisabilité d'une gestion des déchets sûre en Suisse a déjà été apportée il y a quelques années, et confirmée par le Conseil fédéral après expertise par les autorités. Dans le cadre de la procédure du plan sectoriel, le « Nord des Lägern » s'est avéré être la région d'implantation la plus appropriée. Avec les demandes d'autorisation, on démontre que le dépôt en profondeur et l'installation de conditionnement peuvent être réalisés sur les sites prévus de manière sûre et en accord avec les exigences en matière d'aménagement du territoire et de législation sur l'environnement.

Le rapport explicatif résume les principaux **éléments à la base du choix de ce site et de la sûreté du dépôt en profondeur** (rapport d'argumentation selon ENSI 33/649). Les conclusions contenues dans les documents des demandes d'autorisation se basent sur d'abondantes données scientifiques, analyses et enseignements, qui sont documentés dans de nombreux rapports de référence. Les documents relatifs aux demandes d'autorisation ainsi que les rapports de référence sont accessibles au public via **une plate-forme numérique**. Les arguments démontrant la sûreté et justifiant le choix du site, figurant dans les rapports de référence mais aussi dans les documents relatifs aux demandes d'autorisation, y sont présentés.

Le rapport explicatif présente également les principaux aspects des demandes d'autorisation générale et leur importance dans le cadre de la procédure d'autorisation jusqu'à la réalisation du dépôt en profondeur. Il représente **une aide et un guide pour l'évaluation des documents relatifs aux demandes d'autorisation**.

Les autorisations générales définissent les grandes lignes des projets, c'est-à-dire les emplacements et dimensions approximatifs des principaux bâtiments. Le législateur a veillé à ce qu'il reste une marge de manœuvre suffisante pour la suite de l'évolution du projet.

TABLE DES MATIÈRES

3	Avant-propos
	CHAPITRE 1
6	Comment la Suisse entend-elle stocker ses déchets radioactifs ?
	CHAPITRE 2
8	Comment le site est-il déterminé ?
	CHAPITRE 3
10	Qu'est-ce qu'une autorisation générale ?
	CHAPITRE 4
12	Pourquoi le site de l'installation de conditionnement est approprié ?
	CHAPITRE 5
14	Pourquoi le dépôt en profondeur est-il sûr à long terme ?
	CHAPITRE 6
18	Pourquoi le Nord des Lägern est-il la meilleure région d'implantation ?
	CHAPITRE 7
22	Comment le dépôt en couches géologiques profondes sera-t-il construit et exploité ?
	CHAPITRE 8
24	Quelle quantité de déchets pourra être stockée dans le dépôt en profondeur ?
	CHAPITRE 9
28	Quelle est la teneur des demandes d'autorisation générale ?
	CHAPITRE 10
30	Comment ces informations sont-elles accessibles au public ?
32	Liste des sigles et acronymes

1

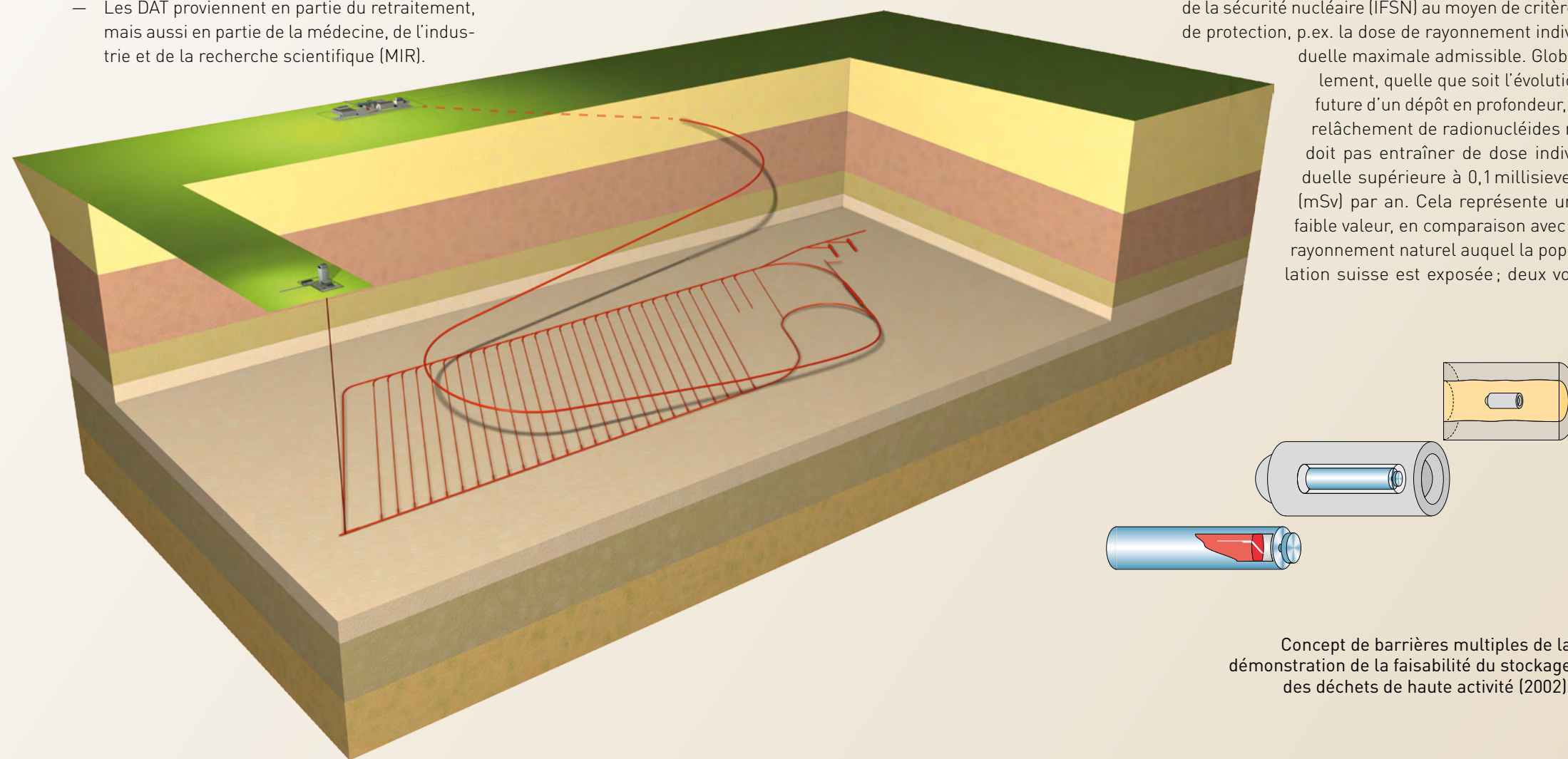
COMMENT LA SUISSE ENTEND-ELLE STOCKER SES DÉCHETS RADIOACTIFS ?

La Suisse utilise l'énergie nucléaire depuis plus de 50 ans pour la production d'électricité. Il en résulte également des déchets radioactifs. L'ordonnance sur l'énergie nucléaire (OENu) définit, dans son article 51, trois catégories de déchets nucléaires : les déchets de haute activité (DHA), les déchets alphanucléaires (DAT) et les déchets de faible et de moyenne activité (DFMA).

- Les DHA sont constitués d'éléments combustibles usés de centrales nucléaires ainsi que de déchets vitrifiés issus du retraitement d'éléments combustibles usés.
- Les DAT proviennent en partie du retraitement, mais aussi en partie de la médecine, de l'industrie et de la recherche scientifique (MIR).

- Les DFMA proviennent principalement de l'exploitation et du démantèlement d'installations nucléaires. Seule une petite partie des déchets résultant de l'exploitation et du démantèlement sont toutefois radioactifs.

Actuellement, les déchets radioactifs provenant de centrales nucléaires sont stockés dans des dépôts propres à ces centrales ainsi que dans le dépôt intermédiaire de Würenlingen (Zwilag). La Confédération stocke les déchets MIR dans le dépôt intermédiaire fédéral pour déchets radioactifs (BZL) sur le site de l'Institut Paul Scherrer (PSI).



En Suisse, la loi sur l'énergie nucléaire (LENu) prescrit le stockage de tous les déchets radioactifs dans un dépôt en couches géologiques profondes. Le stockage en profondeur de ces déchets permet de s'affranchir des influences civilisationnelles en surface, ce qui constitue une condition indispensable pour assurer la sûreté nécessaire à long terme. La période d'évaluation tient compte de l'évolution dans le temps du potentiel de risque radiologique et est d'un million d'années pour les DHA. Un dépôt en couches géologiques profondes ne pourra pas retenir tous les radionucléides. Un certain relâchement fait partie du concept du dépôt en profondeur, du fait qu'un confinement complet n'est pas possible sur le long terme. Le potentiel de danger diminuant sur le long terme, cela n'est toutefois pas non plus nécessaire.

LE RESPECT DE L'OBJECTIF DE PROTECTION

Pour la démonstration de la sûreté à long terme, il y a lieu de montrer de manière plausible que la protection de l'homme et de l'environnement peut être assurée (art. 13 LENu). Cet objectif de protection est précisé dans une directive de l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) au moyen de critères de protection, p.ex. la dose de rayonnement individuelle maximale admissible. Globalement, quelle que soit l'évolution future d'un dépôt en profondeur, le relâchement de radionucléides ne doit pas entraîner de dose individuelle supérieure à 0,1 millisievert (mSv) par an. Cela représente une faible valeur, en comparaison avec le rayonnement naturel auquel la population suisse est exposée ; deux vols

transatlantiques entraînent une dose similaire. La dose de rayonnement moyenne actuelle à laquelle la population suisse est exposée est d'environ 6 millisievert par an. Dans le cadre des analyses de sûreté pour les centrales nucléaires, les incertitudes irréductibles doivent être couvertes par des hypothèses prudentes. Ces dernières tendent à entraîner une surévaluation des conséquences radiologiques pour l'homme et l'environnement.

LA DÉMONSTRATION DE LA FAISABILITÉ

La démonstration de la faisabilité de dépôts en couches géologiques profondes sûrs à long terme en Suisse a été apportée pour les DHA et les DFMA. Cette démonstration comprend la démonstration de l'existence d'un site, la démonstration de la faisabilité technique et la démonstration de la sûreté. La démonstration de la faisabilité du stockage géologique pour les DFMA dans une formation argileuse sur le site « Oberbauenstock » a été confirmée par le Conseil fédéral en 1988. La démonstration déposée en 2022 pour les DHA a été apportée à l'exemple d'un dépôt dans l'argile à Opalinus dans le Weinland zurichois, et approuvée par le Conseil fédéral après évaluation par l'autorité compétente et de nombreux experts nationaux et internationaux.

La démonstration de la faisabilité du stockage géologique pour les DHA est basée sur un système de barrières de sûreté géologiques et techniques (**concept de barrières multiples**). Les conteneurs pour stockage définitif assurent le confinement des déchets radioactifs pendant une longue durée, de manière à ce qu'une grande partie des radionucléides se désintègrent déjà dans les conteneurs (env. 90% sur 1 000 ans). Après cela, les nucléides restants sont retenus par le matériau de remblayage (bentonite) placé entre les conteneurs et la roche d'accueil (argile à Opalinus). La région d'implantation assure que les conditions favorables à la rétention des nucléides restent maintenues pendant la période d'évaluation. La démonstration de la faisabilité du stockage géologique définit le traitement et le conditionnement des déchets radioactifs pour le stockage intermédiaire et le transport correspondant, caractérise ces déchets et en dresse l'inventaire, ce qui représente aussi des étapes importantes pour la gestion des déchets radioactifs de la Suisse. Le site du dépôt en couches géologiques profondes, qui doit être déterminé dans le cadre d'une procédure de plan sectoriel conformément à l'art. 5 OENu, n'a pas encore été fixé par voie de droit.

2

COMMENT LE SITE EST-IL DÉTERMINÉ ?

Les plans sectoriels sont des instruments de planification de la Confédération pour la réalisation de projets d'infrastructure d'importance nationale, p.ex. un aéroport, une ligne à haute tension, une place d'armes ou un dépôt en couches géologiques profondes. Le concept de plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes », approuvé en 2008 par le Conseil fédéral, définit la procédure de sélection des sites potentiels pour un dépôt en couches géologiques profondes, en partant de l'ensemble du territoire de la Suisse. Sa mise en œuvre a commencé la même année, sous l'autorité de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Dans le cadre de la procédure de sélection des sites potentiels, la priorité absolue est donnée à la sûreté à long terme : pour les DHA et les DFMA, le dépôt en couches géologiques profondes doit être réalisé non seulement sur un site

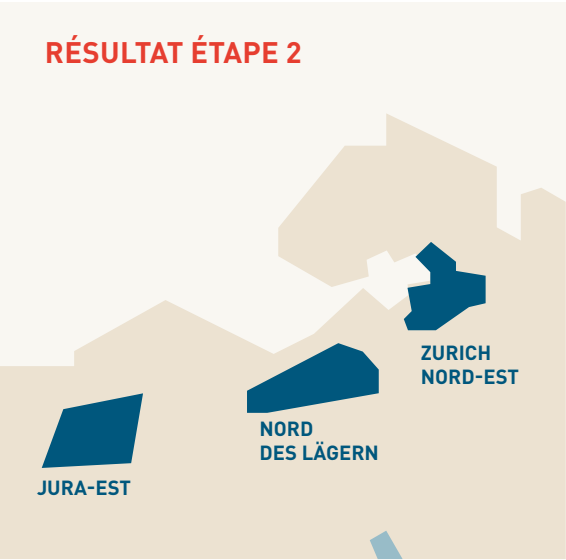
sûr et approprié, mais aussi sur le site le plus approprié de Suisse. C'est la raison pour laquelle 13 critères relatifs à la sûreté et à la faisabilité technique ont été définis pour la recherche du site. Ces critères doivent être appliqués systématiquement en trois étapes, en partant de l'ensemble du territoire de la Suisse. L'implantation des installations de surface offre une plus grande flexibilité, ce qui a permis de prendre en compte les préoccupations des régions, des cantons et des régions limitrophes d'Allemagne.

ÉTAPE 1

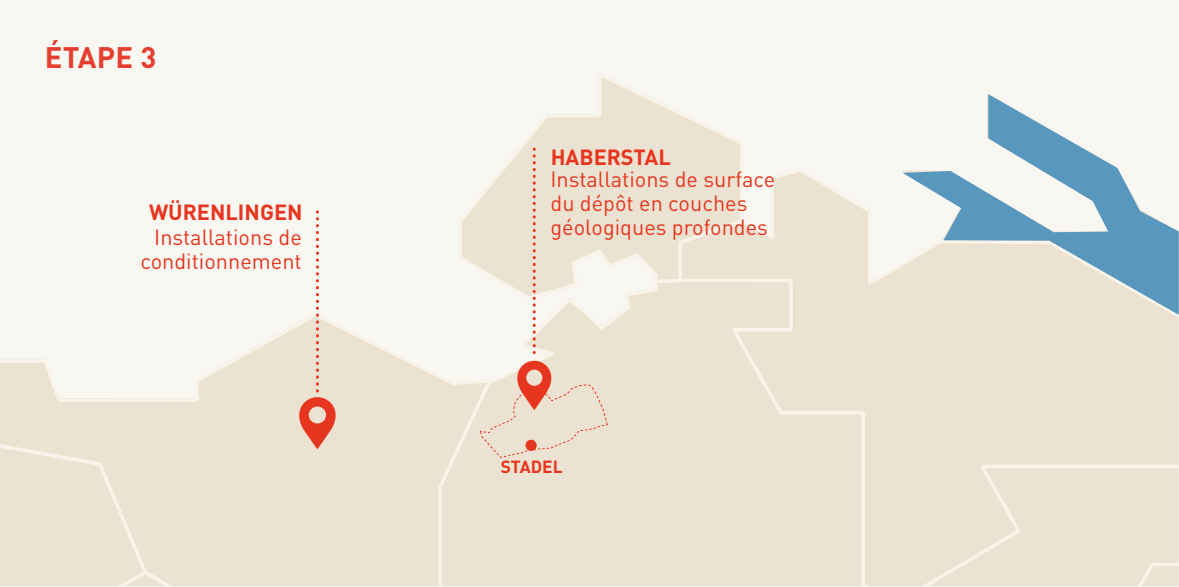
La première étape s'est achevée avec la détermination des sites appropriés du point de vue géologique. En 2008, la Nagra a proposé six régions d'implantation pour un dépôt en couches géologiques profondes pour DFMA et trois régions pour les DHA. Dans les régions d'implantation convenant aussi bien pour un dépôt de DFMA que pour un dépôt de DHA, la possibilité de réaliser un dépôt combiné a également été retenue. Avec la décision du Conseil fédéral, les régions d'implantation proposées par la Nagra ont été inscrites en 2011 dans le plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes ».

ÉTAPE 2

À la fin de la deuxième étape, et à l'issue d'expertises des autorités, le choix a été réduit par le Conseil fédéral à trois régions d'implantation dans le nord de la Suisse (Jura-est, Nord des Lägern et Zurich nord-est) et à l'argile à Opalinus en tant que roche d'accueil. Cette décision a confirmé que l'argile à Opalinus, en raison de ses propriétés spéci-



fiques, et le nord de la Suisse, en raison de sa stabilité tectonique et de sa faible activité sismique, offraient les meilleures conditions pour accueillir un dépôt en couches géologiques profondes. Par ailleurs, des propositions pour l'emplacement des installations de surface ont été élaborées en collaboration avec les régions d'implantation et les cantons, et des sites potentiels ont été déterminés. Ces propositions ont été examinées et discutées par les régions et les cantons, puis complétées par des propositions supplémentaires. Sur la base de ces prises de position, la Nagra a proposé, pour chaque région d'implantation, au moins un site pour les installations de surface. Ces sites ont ensuite été approuvés par le Conseil fédéral, sur la base des expertises des autorités.

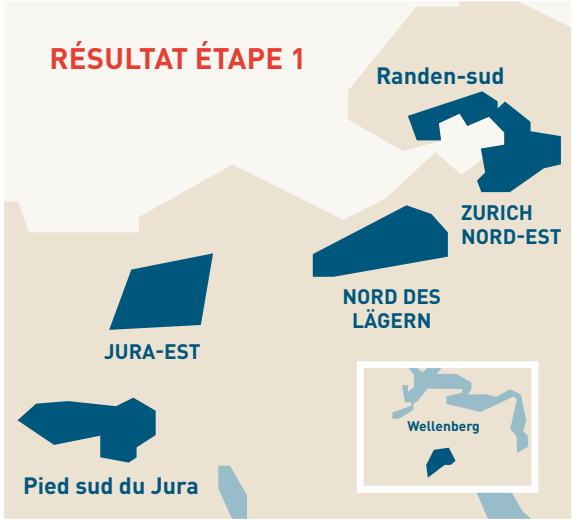


ÉTAPE 3

Dans la troisième étape, les régions retenues ont fait l'objet d'un programme d'investigations géologiques d'envergure. Après l'évaluation systématique des 13 critères relatifs à la sûreté et à la faisabilité technique, ainsi que l'application des exigences de l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN), le Nord des Lägern s'est clairement avéré être le site le plus favorable pour les deux types de dépôts en profondeur. La configuration des installations de surface a à nouveau été déterminé en collaboration avec les régions d'implantation et les cantons. Avec la proposition de site « Haberstal » dans la commune de Stadel, la Nagra suit les recommandations de la région et tient compte de la position du canton.

Différentes options ont été étudiées pour l'emplacement de l'installation de conditionnement. Le choix s'est finalement porté sur un site proche du dépôt en couches géologiques profondes ou à proximité du Zwilag. Le choix d'un emplacement à proximité du Zwilag se justifie en raison des avantages qu'offrent les installations nucléaires existantes sur place, qui permettent de mobiliser des synergies pour les opérations liées à la sécurité. Cela permettra également de limiter l'emprise au sol de l'installation, ce qui réduira l'impact sur le paysage et l'environnement.

Les sites sont définis dans le cadre de l'autorisation générale. Celle-ci correspond à la première phase de la procédure d'autorisation selon la LENu et à l'achèvement de la procédure du plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes ».



3 QU'EST-CE QU'UNE AUTORISATION GÉNÉRALE ?

Une autorisation générale permet de prendre des décisions politiques concernant des questions fondamentales liées aux installations nucléaires. **Quiconque entend construire ou exploiter une installation nucléaire doit avoir une autorisation générale délivrée par le Conseil fédéral** (art. 12 LENu). Selon la législation, les installations servant à traiter ou à stocker des matières nucléaires ou à évacuer des déchets radioactifs sont également considérées comme des installations nucléaires (art. 3 LENu).

L'autorisation générale fixe notamment le but et le site de l'installation (art. 14 LENu). Du fait que l'installation pour le conditionnement en vue du stockage définitif est prévue à un autre endroit et qu'elle poursuit un autre but que le stockage dans

un dépôt en couches géologiques profondes, deux autorisations générales séparées s'avèrent nécessaires pour la gestion des déchets radioactifs de la Suisse selon l'OFEN. L'autorisation pour le conditionnement des DFMA dans le dépôt intermédiaire est déjà accordée, raison pour laquelle la demande d'autorisation générale (DAG) se limite à l'installation de conditionnement pour éléments combustibles usés (INCO). Une démonstration de la sûreté doit être apportée pour l'octroi de l'autorisation générale (art. 13 LENu). Celle-ci doit se baser sur un projet donné à titre d'exemple, dont le niveau de détail des barrières techniques pour le dépôt en profondeur va au-delà de celui d'un projet général. Outre le site et le but de l'installation, l'autorisation générale définit également les grandes lignes du

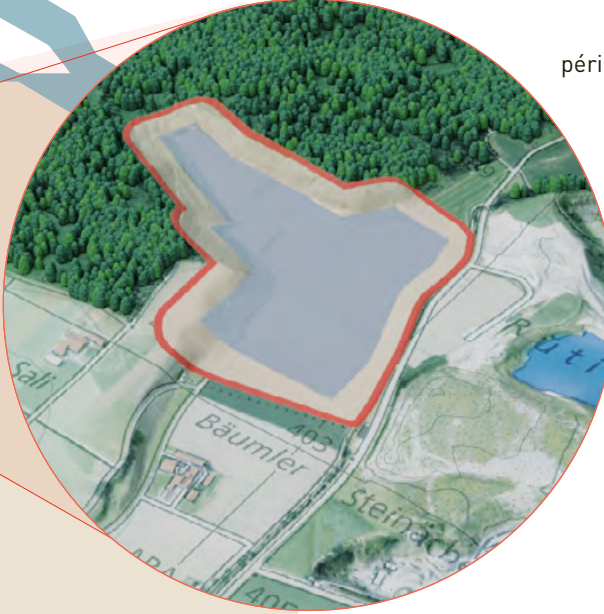
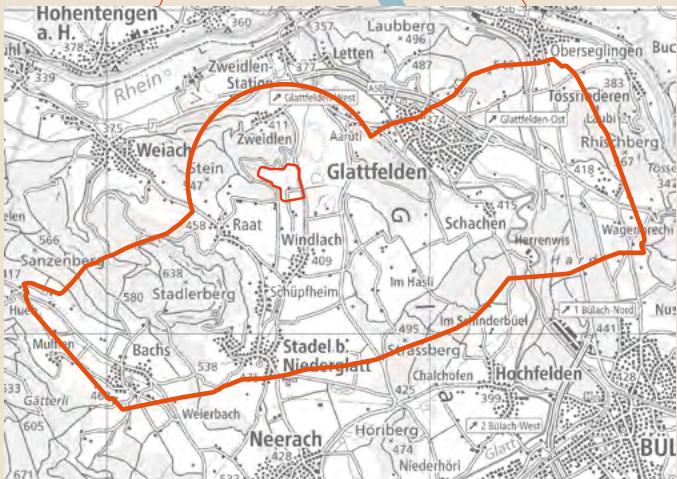
projet. Celles-ci comprennent, selon la LENu, la taille approximative et l'emplacement des principales constructions. Pour cela, un périmètre de projet est défini en surface. Le périmètre des installations comprend les principaux bâtiments, pour lesquels l'emprise au sol approximative et la hauteur maximale au-dessus du terrain sont définies. La place nécessaire ainsi que les déroulements et les processus pour la construction et l'exploitation pendant l'ensemble de la durée du projet sont définis sur la base des installations données à titre d'exemple. Dans ce cadre, on s'assure également que le périmètre des installations permet d'accueillir l'ensemble des installations nécessaires. Le périmètre de projet sert à sécuriser le périmètre des installations contre les effets venant de l'extérieur et, dans le cas du dépôt en profondeur, à l'intégrer au mieux dans le paysage. Afin de protéger le dépôt en profondeur contre des actions humaines, l'autorisation générale définit une zone de protection provisoire pour le sous-sol (art. 14 LENu). C'est dans celle-ci que seront réalisés ultérieurement les accès

et les éléments souterrains du dépôt en profondeur (zone de test, dépôt pilote et dépôt principal). **Avec le périmètre de projet et la zone de protection provisoire, l'autorisation générale définit la surface à considérer pour l'aménagement du territoire, surface qui doit être respectée dans le cadre des prochaines étapes de la procédure.**

LES FILIALES

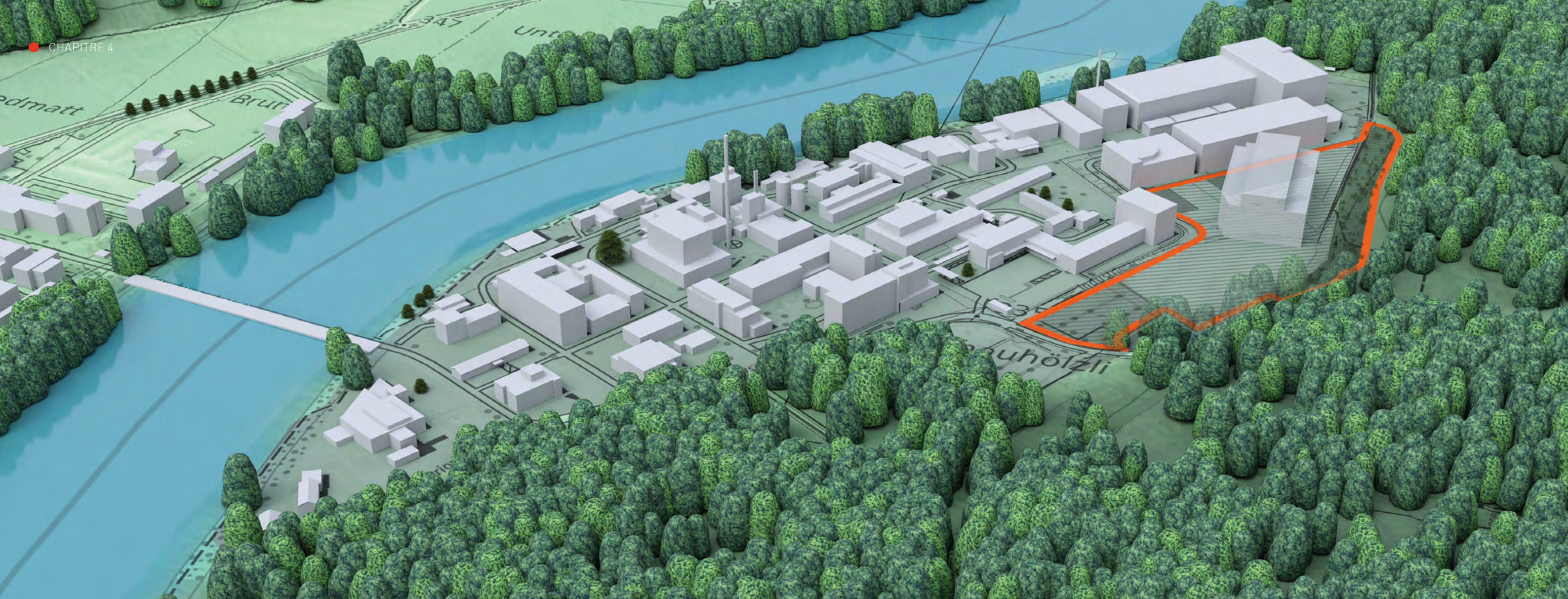
Du fait que le détenteur des autorisations est également défini, la Nagra a créé deux filiales pour la suite de la planification ainsi que pour la construction et l'exploitation des deux installations. L'autorisation générale pour le dépôt en couches géologiques profondes (DAG DCGP) est sollicitée par la **Nagra gTL AG** et l'autorisation générale pour l'INCO (DAG INCO) par la **Nagra BEVA AG**. Dans les documents relatifs aux demandes d'autorisation, « Nagra » se réfère, selon la demande, soit à la Nagra gTL AG, soit à la Nagra BEVA AG. Ce sont ces organisations qui sollicitent les autorisations générales auprès du Conseil fédéral.

Périmètre de projet et périmètre des installations (surface grise) pour l'installation de conditionnement.



Périmètre de projet et périmètre des installations de surface du dépôt en couches géologiques profondes.

Zone de protection provisoire pour le dépôt en couches géologiques profondes.



Périmètre de projet avec représentation à titre d'exemple de l'INCO.

POURQUOI LE SITE DE L'INSTALLATION DE CONDITIONNEMENT EST-IL APPROPRIÉ ?

La sûreté et l'adéquation du site prévu pour la construction et l'exploitation de l'INCO ont déjà été contrôlées à plusieurs reprises dans le cadre des autorisations selon la LENU pour le dépôt intermédiaire et les installations nucléaires du PSI. Ce site et ses alentours, avec leur potentiel de dangers externes très réduit, ont fait leurs preuves depuis des décennies pour l'exploitation d'installations nucléaires. Pour la demande d'autorisation générale de l'installation de conditionnement, l'adéquation du site et, avec elle, la sûreté pour la phase d'exploitation ont fait l'objet d'une nouvelle évaluation selon les dispositions de la LENU, de l'OENu et de l'IFSN, et sur la base de l'état actuel de la science et de la technique, et cette adéquation a été confirmée.

Dans ce cadre, le spectre de dangers examiné comprend entre autres des événements tels que des inondations, des phénomènes météorologiques extrêmes et des tremblements de terre. L'évaluation systématique montre et confirme un très faible potentiel de danger pour le site et l'installation par des événements naturels et civilisationnels. Le site ne présente notamment aucune condition inhabituelle pour des installations nucléaires. L'INCO peut être conçue en fonction des dangers spécifiques du site, de manière à pouvoir exclure une exposition inadmissible de la population à un rayonnement résultant de ces dangers. Cela comprend également – comme cela a déjà été mis en œuvre, démontré et contrôlé par les autorités pour d'autres installations

nucléaires – la prise en compte, au niveau de la conception, d'événements rares comme des tremblements de terre et une chute d'avion. Par analogie à la cellule chaude du dépôt intermédiaire, l'accident de référence considéré pour l'INCO est la chute d'un élément combustible dans la cellule de transbordement de l'INCO pendant le transbordement. Pour un tel événement, il a déjà été démontré, dans le cadre du dépôt intermédiaire, que les conséquences radiologiques prévisibles pour la population restent nettement en dessous de la valeur limite admissible.

L'environnement, la population et le personnel peuvent par conséquent être protégés contre un rayonnement radioactif inadmissible au moyen de mesures techniques éprouvées, et cela aussi bien pendant l'exploitation normale qu'en cas d'accidents. **L'adéquation du site du point de vue de la sûreté est ainsi confirmée.**

Le site offre suffisamment de place pour la réalisation de l'INCO. C'est la description conceptuelle des opérations de conditionnement des DHA, des conteneurs de transport et de stockage vers les conteneurs pour stockage définitif qui constitue la base de la démonstration de faisabilité. Le dimensionnement à titre d'exemple de l'INCO et d'autres bâtiments et surfaces fonctionnels résulte des processus logistiques (p.ex. pour la sûreté et la logistique). Pour l'INCO, les processus et les installations s'appuient sur une longue expérience issue de la construction et de l'exploitation du Zwiag et d'autres installations nucléaires comparables. Il en découle la proposition des dimensions et d'emplacement approximatifs de l'installation, qui doivent être fixés dans l'autorisation générale. La proposition est largement dimensionnée et permet, comme prévu dans la procédure d'autorisation (LENu), l'évolution du projet en fonction, par exemple, de développements techniques ou de conditions changeantes.

COMMENT LE DÉPÔT EN PROFONDEUR EST-IL SÛR À LONG TERME ?

La sûreté durant la phase d'exploitation et la phase post-fermeture doit être démontrée pour l'obtention de l'autorisation générale. Les modifications du projet intervenues depuis doivent être prises en compte pour la confirmation de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique. Par exemple, le volume prévisible des déchets a diminué, en raison de la modification des conditions cadres légales et des développements au niveau du conditionnement des déchets. Pour la décision du Conseil fédéral relative à l'étape 2 du plan sectoriel, l'argile à Opalinus a été définie comme la roche d'accueil la mieux adaptée en Suisse pour toutes les catégories de déchets. Dans le cadre de l'étape 3, le Nord des Lägern s'est avéré être la région d'implantation qualitativement la mieux adaptée, offrant un espace plus que suffisant, raison pour laquelle la Nagra prévoit un dépôt combiné. Le concept de stockage reste en grande partie inchangé, avec le système de barrières multiples et les propriétés des barrières techniques, de l'argile à Opalinus et du site comme **arguments centraux pour la démonstration de la sûreté à long terme** (rapport d'argumentation selon ENSI 33/649).

LES BARRIÈRES TECHNIQUES

Les **propriétés des barrières techniques** du dépôt en profondeur retardent le relâchement de radionucléides et limitent leur acheminement vers la roche d'accueil. Les déchets ne peuvent être stockés dans le dépôt en profondeur que sous forme solide et stabilisée, dans un conditionnement adéquat. Aussi bien les éléments combustibles que le verre se décomposent très lentement dans le dépôt en profondeur. Les DFMA sont également fixés dans une matrice solide, celle-ci étant le plus souvent constituée de verre, de ciment ou de bitume.

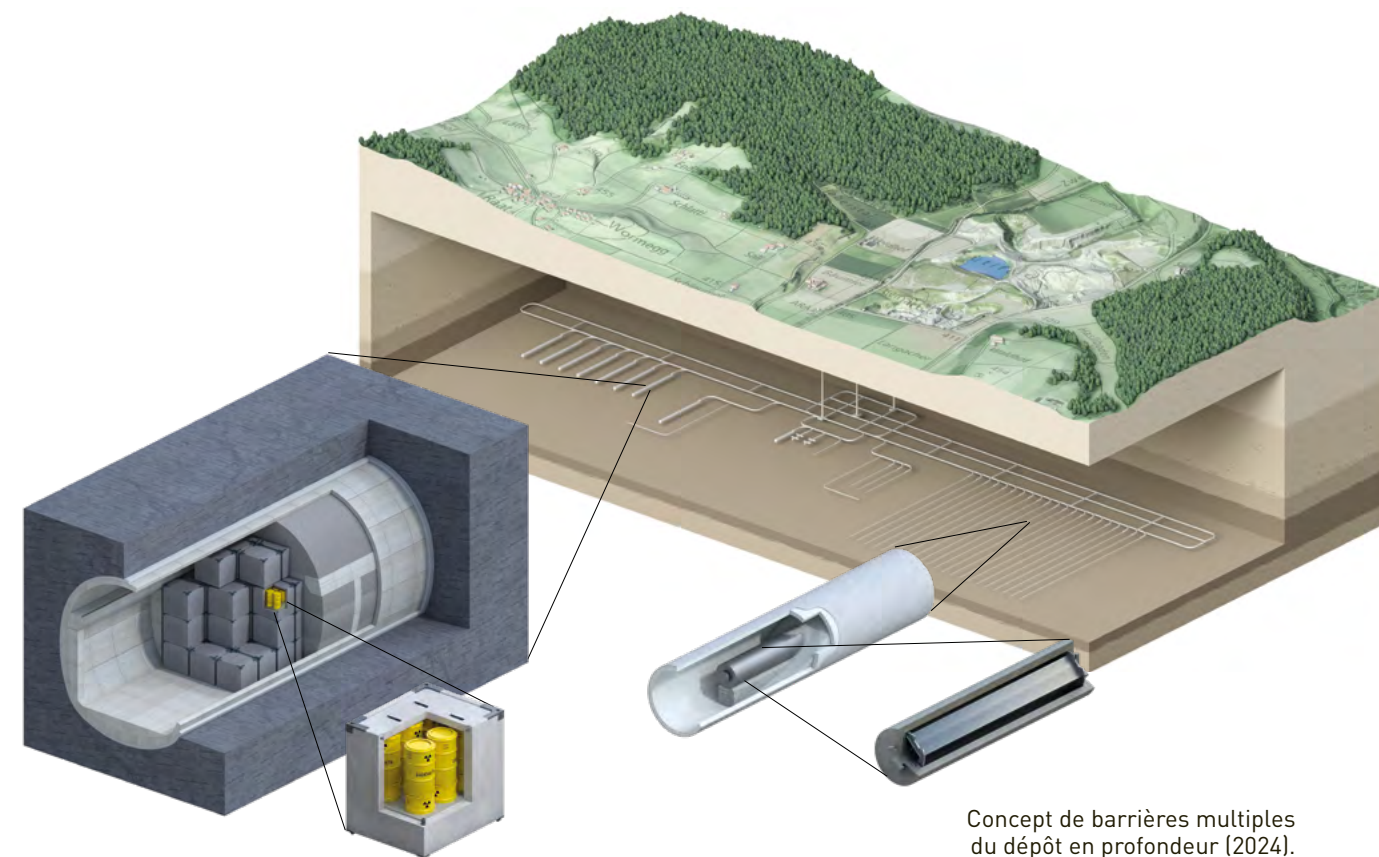
Dans le dépôt pour DHA, les conteneurs pour stockage définitif assurent le confinement des radionucléides pour une durée beaucoup plus longue que les 1000 ans prescrits par l'IFSN. Ainsi, une grande partie des substances radioactives se désin-

tègrent déjà pendant que ces conteneurs assurent un confinement total. Dans le dépôt pour DFMA, les déchets sont conditionnés dans des conteneurs en béton à paroi épaisse, et les vides restants sont comblés avec du mortier. La bentonite prévue pour le remblayage des galeries de stockage dans le concept actuel, et qui colmatra complètement ces galeries, a des propriétés similaires à celles de l'argile à Opalinus. Elle colmate d'elle-même d'éventuelles fissures naissantes et présente une très faible perméabilité. La plupart des radionucléides sont très bien adsorbés par la bentonite. De cette manière, une partie supplémentaire des radionucléides se désintègre avant de traverser la bentonite. Enfin, le scellement et le remblayage des accès au dépôt en profondeur assurent une rétention supplémentaire des radionucléides.

L'ARGILE À OPALINUS

La principale barrière du dépôt en profondeur est la barrière géologique. Ses mécanismes de transport et de rétention assurent la rétention et le relâchement lent des radionucléides, grâce à la proportion élevée de minéraux argileux. Les **caractéristiques de l'argile à Opalinus** déterminantes pour la sûreté sont notamment :

- La **faible perméabilité** à l'eau et aux gaz, qui assure que le transport des radionucléides se fait surtout par diffusion, c'est-à-dire par un lent équilibrage des différences de concentrations, sans la participation de flux d'eau.
- La charge négative des minéraux argileux et leur grande superficie, qui permettent de retenir les radionucléides de charge positive à la surface des minéraux argileux (**sorption**).
- La capacité de gonflement, qui assure le colmatage (**auto-cicatrisation**) d'éventuelles fissures dans la roche et maintient ainsi la faible perméabilité à l'eau et au gaz à long terme.



Concept de barrières multiples du dépôt en profondeur (2024).

LE SITE

Enfin, les **caractéristiques du site** sous lequel se trouve, à une profondeur appropriée, l'argile à Opalinus, ont une importance capitale pour la sûreté à long terme :

- L'argile à Opalinus est présente sur une **étendue plus que suffisante**.
- La stabilité à long terme des caractéristiques déterminantes pour la sûreté est assurée grâce à une **géologie stable**.

Les connaissances approfondies concernant l'histoire géologique plutôt peu perturbée du nord de la Suisse permettent d'émettre des hypothèses fiables quant à la probabilité de futurs changements. Les périodes du passé sur lesquelles portent ces connaissances sont environ cent fois plus étendues que la période de confinement évaluée pour le dépôt en couches géologiques profondes. L'argile à Opalinus s'est déposée il y a environ 174 millions d'années dans une vaste mer peu profonde, sur une épaisseur d'une centaine de mètres, en seulement 1 à 2 millions d'années, une période relativement courte à l'échelle des temps géologiques.

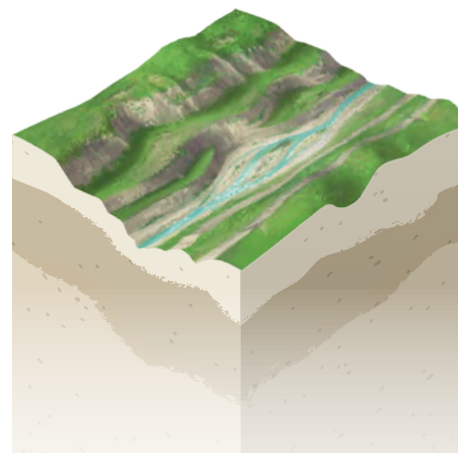
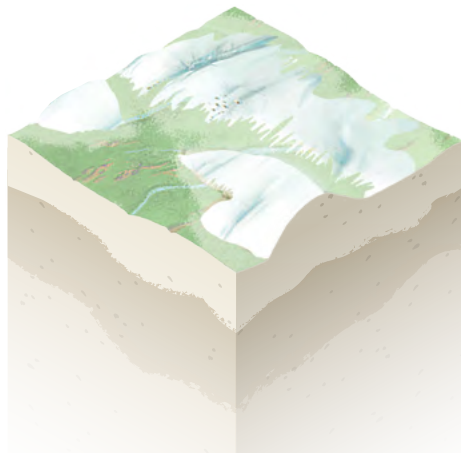
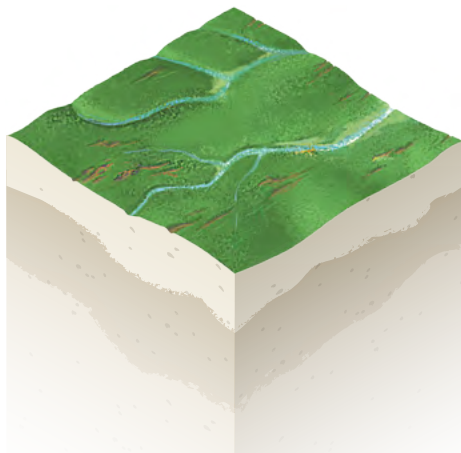
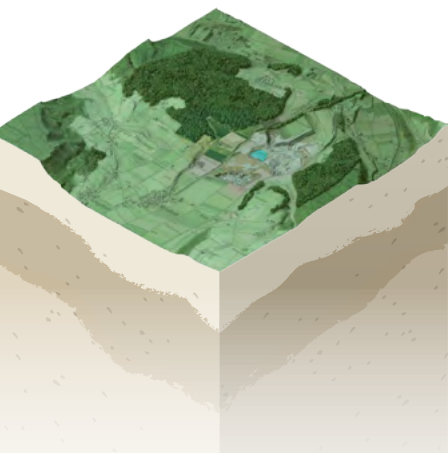
La compréhension du processus d'érosion est importante, parce que le nord de la Suisse se soulève lentement et est par la suite érodé. Les propriétés de rétention de la barrière géologique ne seront pas menacées par la perturbation mécanique et l'altération, aussi longtemps que cette roche argileuse ne

s'approche pas trop de la surface, c'est-à-dire qu'elle reste à plus de 200 m de profondeur. Dans le site retenu, le niveau de stockage est situé à une profondeur de 800 - 900 m sous la surface. Le taux de soulèvement attendu sur le long terme, un mouvement de compensation isostasique lié à la surrection des Alpes, est inférieur à 3 dixièmes de millimètre par an. Dans l'hypothèse d'un taux de soulèvement constant, le soulèvement du site sera inférieur à 300 m à l'horizon d'un million d'années. Les analyses de sûreté portant sur les conséquences potentielles des changements à venir tiennent compte non seulement du soulèvement et de l'érosion fluviale, mais aussi des possibles avancées glaciaires et de la résistance à l'érosion des différentes couches géologiques. Les prévisions comprennent toujours des marges de sécurité car dans le cadre de l'évaluation des propriétés de confinement à long terme, nous considérons toujours des scénarios ayant des hypothèses prudentes (voire défavorables en ce qui concerne les futurs taux de soulèvement et d'érosion). Même en considérant tous les scénarios, de grandes marges de sécurité subsistent concernant le maintien à long terme des propriétés de confinement.

L'analyse de l'eau des aquifères et de l'eau interstitielle permet des prévisions concernant les processus de transport au sein de la barrière géologique. La composition de l'eau interstitielle rencontrée par les forages, associée à la composition de l'eau des aquifères profonds, confirme l'effet de rétention des roches. Ces processus d'échanges entre l'eau des aquifères et l'eau interstitielle se

LES INCERTITUDES EN SURFACE SONT PRISES

EN COMPTE AVEC DES HYPOTHÈSES DÉFAVORABLES



faisaient principalement par diffusion et sur de très longues périodes. Dans le cadre des analyses de sûreté, des hypothèses prudentes sont également émises concernant le chemin de migration préférentiel hydrogéologique. Au-dessus du niveau du dépôt en profondeur, l'aquifère le plus proche se trouve à environ 400 m de profondeur, et les échantillons d'eau ont montré un âge de plusieurs centaines de milliers d'années. Bien que cette eau souterraine soit confinée dans le sous-sol depuis de nombreuses années, l'analyse de sûreté s'est basée sur l'hypothèse que les radionucléides ayant atteint cet aquifère parviennent en surface directement et sans délai. De cette manière, on tient également compte, lors de l'évaluation des effets radiologiques potentiels d'un dépôt en couches géologiques profondes, des incertitudes inévitables et croissantes avec le temps.

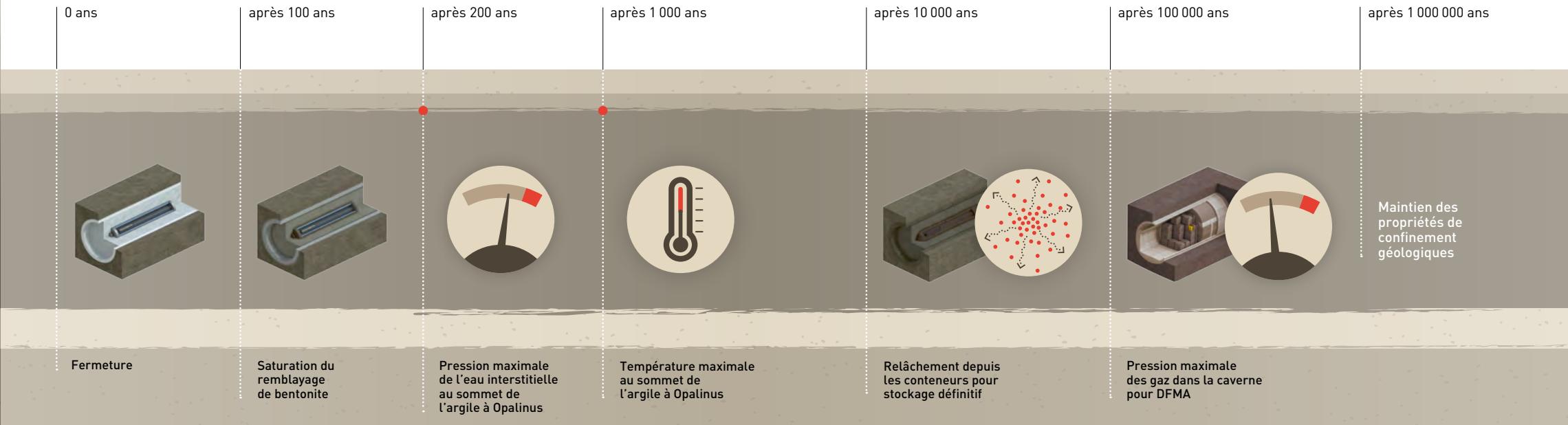
Les évolutions respectives des barrières techniques, des barrières géologiques, de la biosphère

et des habitudes de vie de la population font l'objet de **prévisions à différentes échelles de temps**. Le comportement à long terme au niveau du dépôt est connu, grâce aux investigations menées durant de nombreuses années, et permet des prévisions fiables sur la base de modélisations. Au début de la phase post-fermeture, pendant laquelle le confinement des DHA dans les conteneurs pour dépôt définitif est assuré, la désintégration radioactive des déchets produit de la chaleur. Dans le cadre de la conception du dépôt, on contrôle que les propriétés de confinement ne sont pas menacées par l'augmentation de la température. L'augmentation de la température entraîne une modification des conditions de pression, lesquelles sont également influencées par les gaz développés lors de la corrosion des métaux. Des gaz se développent également dans le dépôt pour DFMA, par la corrosion de métaux et la dégradation de déchets organiques. Ces gaz se diffusent sur les ouvrages remblayés au niveau du dépôt. Les analyses du système confir-

ment que le matériau de remblayage prévu possède le volume de stockage nécessaire pour ces gaz, que la pression des gaz dans le dépôt reste en dessous des valeurs critiques et que l'intégrité mécanique de la barrière géologique reste assurée avec une marge de sécurité suffisante.

Les incertitudes en surface concernant l'évolution du climat et le comportement humain sont prises en compte, dans le cadre des analyses de sûreté, avec des fourchettes et des hypothèses défavorables. Les résultats sont comparés à l'exigence d'une dose individuelle supplémentaire maximale de 0,1 mSv par an liée au dépôt en profondeur. Elles montrent que la sûreté est assurée pour le vaste spectre de scénarios possibles. **Dans tous les cas, la dose individuelle maximale résultante reste inférieure au critère de protection**, et cela de plusieurs ordres de grandeur dans la plupart des cas. Afin de montrer la robustesse du système multibarrières, des évolutions hypothétiques (« scénario what if ? »)

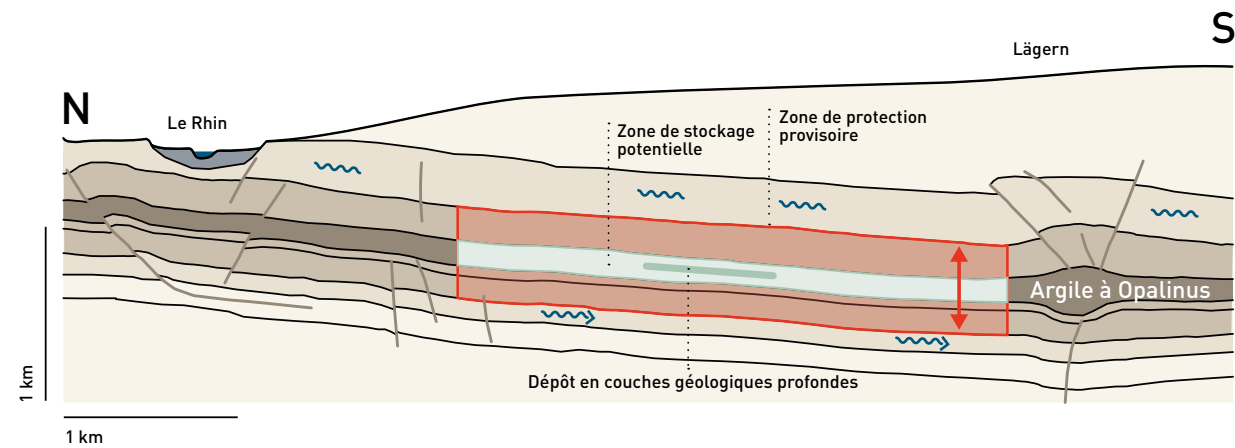
sont également analysées. Ce faisant, on montre que le système résisterait également à des évolutions improbables. Les connaissances concernant le comportement des barrières techniques et géologiques acquises depuis la démonstration de la faisabilité du stockage géologique ont conduit à une démonstration de la sûreté plus robuste. **Les investigations géologiques menées dans le cadre de la procédure du plan sectoriel ont conduit à une consolidation de la démonstration de la sûreté.** Ainsi, la contribution de la roche encaissante de faible perméabilité au-dessus et en dessous de l'argile à Opalinus faisant fonction de barrière peut être prise en compte. Les installations de surface peuvent également être conçues de manière à résister à tous les dangers pendant la phase d'exploitation et à protéger l'environnement, la population et le personnel contre un rayonnement radioactif au-delà de la limite autorisée par la loi.



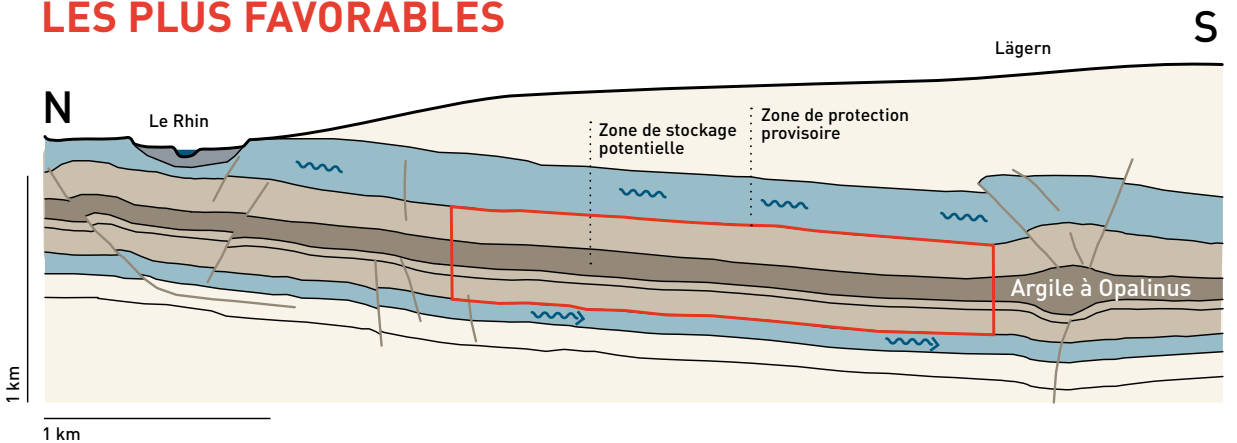
DANS LE SOUS-SOL, IL EST POSSIBLE D'ÉTABLIR DES PRÉVISIONS SUFFISAMMENT

FIABLES SUR L'ÉVOLUTION DU DÉPÔT EN PROFONDEUR ET DE LA GÉOLOGIE.

LA PLUS GRANDE ÉPAISSEUR



LES CONDITIONS HYDROGÉOLOGIQUES LES PLUS FAVORABLES



6 POURQUOI LE NORD DES LÄGERN EST-IL LA MEILLEURE RÉGION D'IMPLANTATION ?

Les régions d'implantation Jura est (JO), Nord des Lägern (NL) et Zurich nord-est (ZNO) sont appropriées pour la construction d'un dépôt en profondeur sûr. Dans l'étape 2 de la procédure du plan sectoriel, les analyses de sûreté préliminaires ont démontré que les critères de protection peuvent être respectés dans ces régions d'implantation. Ces analyses sont basées sur les propriétés essentielles des barrières techniques et géologiques pour la démonstration de la sûreté à long terme, propriétés qui sont données dans toutes les régions d'implantation.

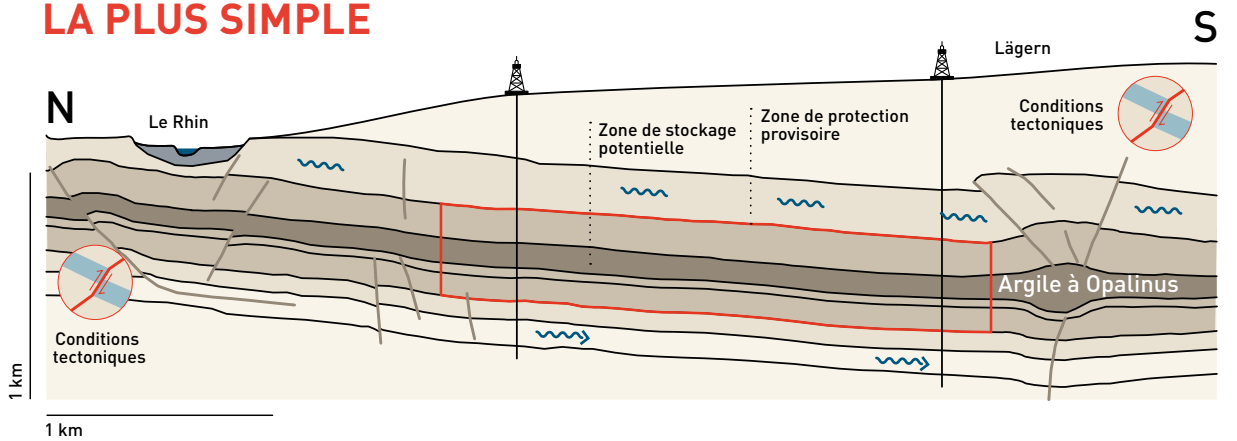
Les propriétés déterminantes pour le choix du Nord des Lägern ont été confirmées par les importantes investigations géologiques menées au début de l'étape 3 et qui ont été résumées en automne 2022, lors de l'annonce des sites pour l'élaboration des demandes d'autorisation générale. Elles se caractérisent par la meilleure qualité, la plus grande stabilité et la plus grande flexibilité. Les régions d'implantation ont fait l'objet d'investigations approfondies au moyen de sismique 3D, de forages profonds et de forages quaternaires, ainsi que de

relevés de terrain. Les caractéristiques de la zone de confinement géologique dans le Nord des Lägern déterminantes pour le choix du site sont les suivantes (rapport d'argumentation selon ENSI 33/649) :

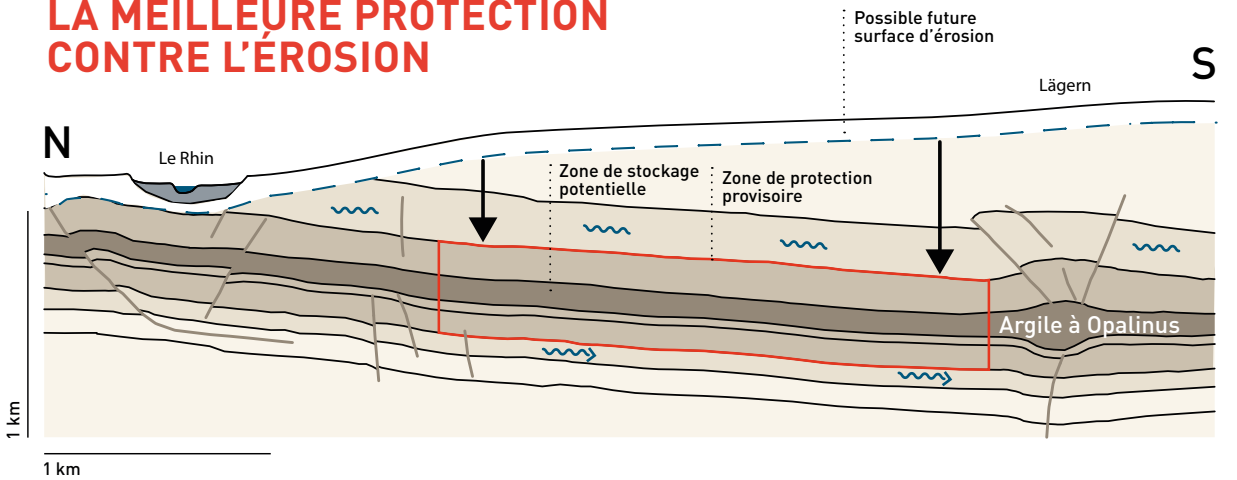
- la plus grande épaisseur
- les conditions hydrogéologiques les plus favorables
- la situation géologique la plus simple
- la meilleure protection contre l'érosion

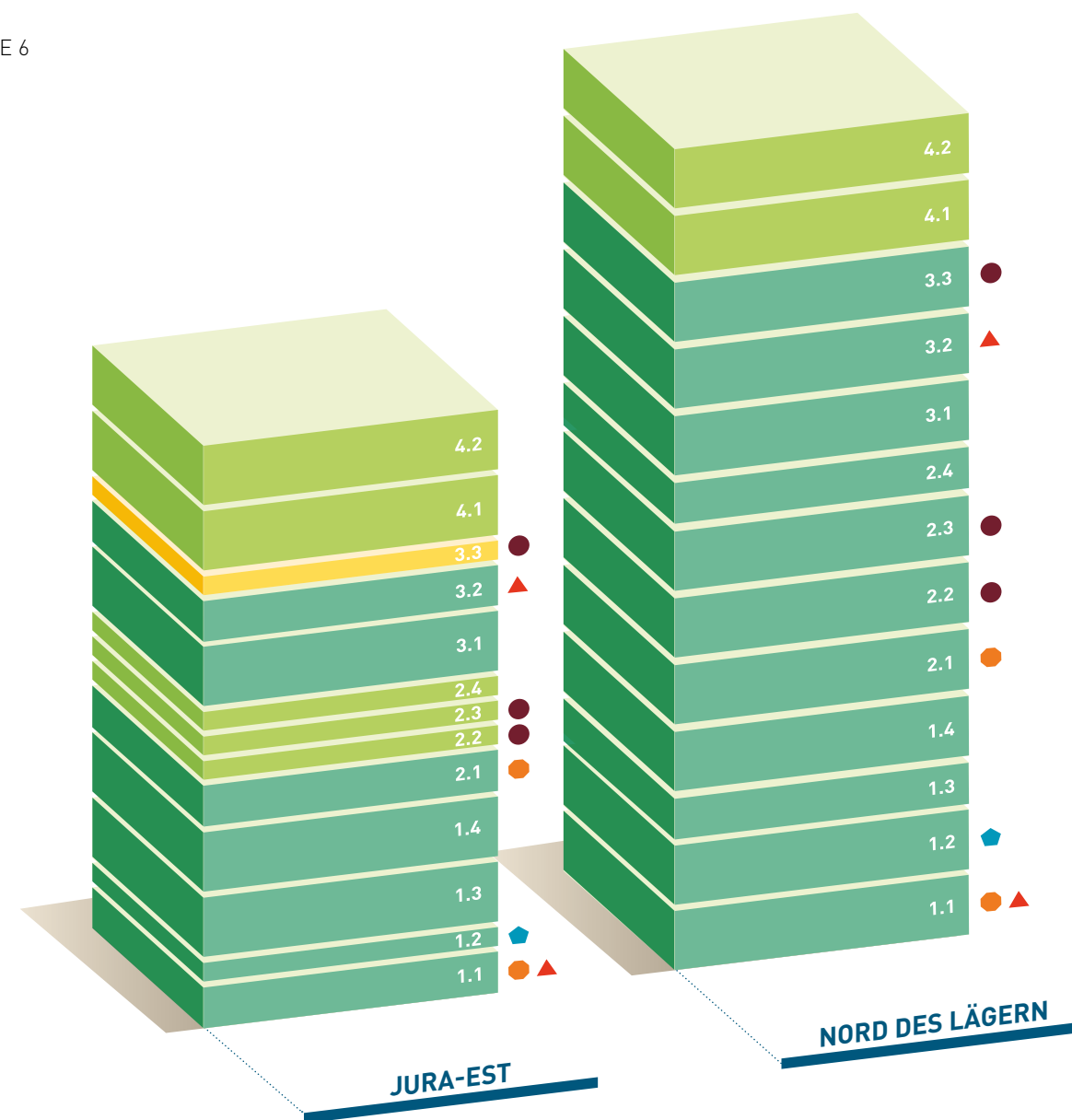
Le plan sectoriel définit 13 critères relatifs à la sûreté et à la faisabilité technique, qui doivent être évalués pour le choix du site. C'est le site répondant le mieux à ces critères qui doit être retenu comme région d'implantation pour les DHA et les DFMA. Comme toutes les régions d'implantation répondent à ces critères, **le choix s'est porté sur la région avec la plus grande marge de sécurité.** Les avantages qualitatifs du Nord des Lägern sont confirmés dans le cadre de l'évaluation des critères, qui sont répartis en quatre groupes.

LA SITUATION GÉOLOGIQUE LA PLUS SIMPLE



LA MEILLEURE PROTECTION CONTRE L'ÉROSION



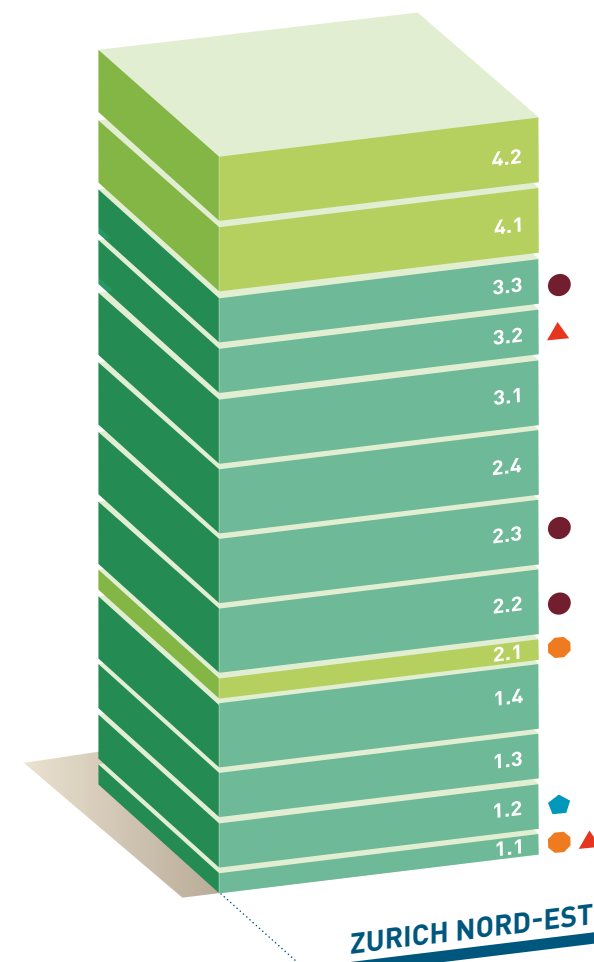


LES CRITÈRES

Les critères du groupe 1 concernent la fonction de barrière constituée par la zone de confinement géologique. Le groupe 2 permet d'évaluer dans quelle mesure cette fonction de barrière reste assurée pendant l'horizon temporel défini, tandis que le groupe 3 évalue la fiabilité des données géologiques. Les critères des groupes 1 à 3 évaluent l'effet de la barrière naturelle sur le domaine d'implantation sous l'angle de la sûreté à long terme ; ils ne peuvent guère être influencés par des mesures techniques. Une exception est constituée par les perturbations provoquées par le dépôt (critère 2.3), qui dépendent de la conception du dépôt. Le groupe 4 concerne l'aptitude du site à accueillir un dépôt et donc la faisabilité technique. Afin d'évaluer cette faisabilité technique, des projets de dépôt ont été développés à titre d'exemple pour chaque type de dépôt et chaque région d'implantation, et une évaluation complète de l'aptitude à la construction du sous-sol a été réalisée au moyen d'analyses de risques géotechniques. Ceux-ci confirment que les conditions géotechniques sont maîtrisables pour tous les projets de dépôts et que les

risques géotechniques peuvent être maîtrisés au moyen de mesures connues et éprouvées dans la construction souterraine, y compris en cas de conditions géologiques s'écartant des prévisions. Les coûts correspondants ne sont pas évalués, en accord avec la priorité donnée à la sûreté, dans le cadre de la procédure du plan sectoriel.

Comme c'est dans le Nord des Lägern que la distance aux aquifères est globalement la plus grande et que la zone de confinement géologique est la plus épaisse, cela représente un avantage qualitatif pour le critère 1.1 (extension). Les études de la composition chimique de l'eau interstitielle et de l'eau des aquifères montrent que les circulations d'eau sont les plus faibles dans la zone de confinement géologique du Nord des Lägern et autour de celle-ci. Il en résulte un avantage qualitatif pour l'évaluation de la fonction de barrière hydraulique (critère 1.2). La situation géologique est la plus simple dans la zone de dépôt potentielle du Nord des Lägern. Les roches présentent par exemple les plus faibles déformations tectoniques. Hormis une éventuelle exception sous le



Critères du plan sectoriel

- 4.2 Accès souterrain et régime hydraulique
- 4.1 Propriétés et comportement géomécaniques de la roche
- 3.3 Possibilité de prévoir l'évolution géologique à long terme
- 3.2 Possibilité d'explorer le secteur envisagé
- 3.1 Possibilités de caractériser les roches
- 2.4 Conflits d'exploitation
- 2.3 Perturbations provoquées par le dépôt
- 2.2 Érosion
- 2.1 Stabilité des propriétés du site et de la roche
- 1.4 Écoulements
- 1.3 Conditions géochimiques
- 1.2 Fonction de barrière hydraulique
- 1.1 Extension

- Plus grande marge de sécurité (1er rang)
- Marge moyenne de sécurité (2ème rang)
- Plus petite marge de sécurité (3ème rang)

- Très favorable
- Favorable
- Partiellement favorable

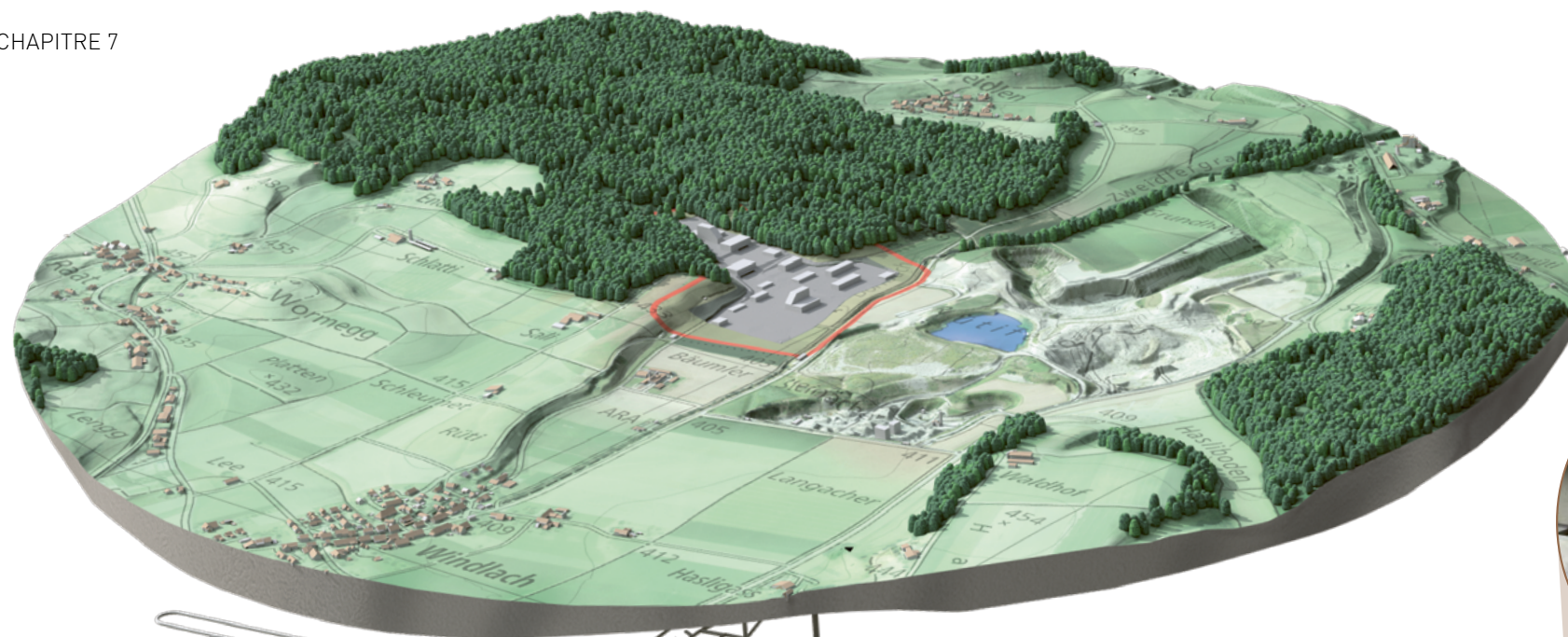
- Épaisseur de la zone de confinement géologique
- Conditions hydrogéologiques
- Situation géologique
- Érosion / profondeur

Évaluation des 13 critères du plan sectoriel pour un dépôt pour DHA dans les trois régions d'implantation.

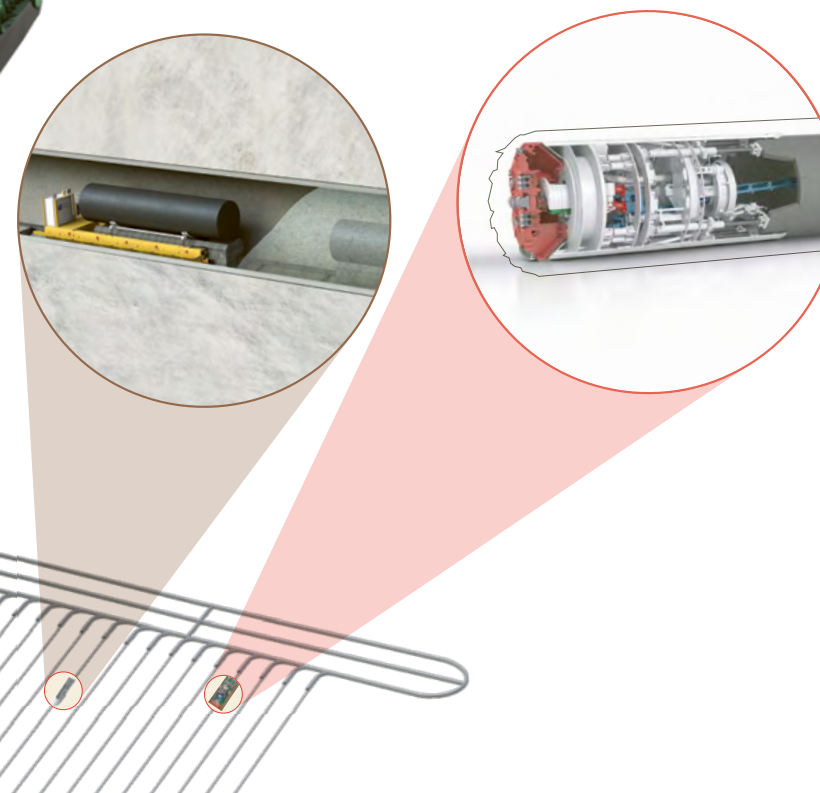
Stadelberg, elles ne présentent pas d'accident tectonique décelable au moyen de la sismique 3D, ce qui amène à la meilleure évaluation de l'extension (critère 1.1). Comme les modifications du sous-sol se font généralement le long d'accidents tectoniques pré-existants, cela représente un avantage pour la stabilité des propriétés du site et de la roche (critère 2.1). La simplicité de la situation géologique est également un avantage pour les investigations géologiques et la réalisation du dépôt en profondeur, notamment en raison d'incertitudes moindres pour les prévisions à long terme et les analyses de sûreté. Le Nord des Lägern offre également l'avantage de roches encaissantes supplémentaires et d'une plus grande marge de sécurité concernant les roches encaissantes inférieures (critère 3.2). Les marges de sécurité concernant les changements dans le futur sont les plus importantes dans le Nord des Lägern. Cela vaut par exemple pour les perturbations provoquées par le dépôt (critère 2.3). Dans le domaine de la protection contre l'érosion, cela vaut aussi bien dans le cas de l'évolution future attendue (critère 2.2) que dans le cas d'hypothèses plus défavorables (critère 3.3).

LES PROPRIÉTÉS DÉCISIVES DE LA BARRIÈRE

Les propriétés décisives de la barrière géologique pour le choix du site sont clairement plus favorables dans le Nord des Lägern, quel que soit le type de dépôt. Puisque la période de considération est dix fois plus courte pour les DFMA, tous les critères n'ont pas la même pertinence. Le critère de protection contre l'érosion future n'est par conséquent pas pertinent, alors que le maintien de l'intégrité de la barrière face à l'augmentation de la pression des gaz est en revanche plus important que pour le dépôt pour DHA. À conception égale du dépôt, la plus grande profondeur offre une plus grande marge de sécurité concernant les perturbations provoquées par le dépôt (critère 2.3). Des interactions défavorables entre les secteurs de stockage pour DHA et DFMA dans le dépôt combiné peuvent être exclues, en raison du grand espace disponible. Indépendamment du type de dépôt, la région d'implantation du Nord des Lägern présente clairement des avantages sur le plan de la sûreté à long terme, en raison de ses caractéristiques géologiques.



Projet de dépôt à titre d'exemple sur le site du Haberstal, avec les détails relatifs à la construction (à droite) et à l'exploitation (à gauche) dans le secteur géologique de stockage pour DHA.



COMMENT LE DÉPÔT EN COUCHES GÉOLOGIQUES PROFONDES SERA-T-IL CONSTRUIT ET EXPLOITÉ ?

Afin de servir de base pour le choix du site et la DAG, un projet de dépôt a été élaboré à titre d'exemple, selon les exigences des autorités. En appliquant les mesures préventives éprouvées en matière de construction, de technique et d'organisation, ce projet peut être mis en œuvre de manière à exclure tout danger radiologique inadmissible pour l'homme et l'environnement, et cela aussi bien pendant la construction qu'après la fermeture du dépôt.

LES GRANDES LIGNES DES INSTALLATIONS

Le choix du site ayant été basé sur des critères exclusivement géologiques, la conception du dépôt lui-même a pu être reprise, pour l'essentiel, des premières phases du projet; seules les voies d'accès ont été adaptées en fonction du site. La solide base de données, complétée par des investigations géologiques, a permis de réduire les incertitudes concernant les conditions attendues dans le sous-sol et de démontrer de manière plausible la faisabilité des installations souterraines. Les risques géotechniques peuvent être maîtrisés au moyen de

procédés de construction et de mesures connus et éprouvés, y compris en cas de conditions géologiques s'écartant des prévisions.

Le développement de la conception du dépôt offre encore un grand potentiel d'amélioration des conditions de construction et d'exploitation. L'autorisation générale fixe uniquement les grandes lignes du projet (art. 14 LENu). Celle-ci est basée sur le projet de dépôt élaboré à titre d'exemple et répondant aux exigences concernant la conception générale d'un dépôt en couches géologiques profondes (art. 11 et 64 à 69 OENu). La place nécessaire pour les secteurs de stockage découle du concept de dépôt et du volume de déchets.

DÉVELOPPEMENT DU PROJET

Le développement du projet se déroule désormais dans la suite de la procédure d'autorisation dans le cadre fixé par l'autorisation générale. Ce faisant, on s'efforce d'optimiser la conception, la construction et l'exploitation du dépôt, en tenant compte des

progrès technologiques et scientifiques. Dans ce cadre, l'accent est mis sur une gestion rationnelle des ressources. Si la délimitation du périmètre du projet correspond à la proposition de la Nagra ou ne le réduit pas, il reste une grande marge de manœuvre dans ce sens. La sûreté, essentiellement assurée par les caractéristiques géologiques du site, est et reste la priorité absolue.

Afin d'assurer le financement du dépôt en profondeur, la Confédération a mis en place les fonds de désaffectation et de gestion des déchets (STENFO). La DAG comprend des informations relatives aux coûts du dépôt combiné (art. 62 LENu). Celles-ci sont basées sur les résultats de l'étude de coûts 2021, qui a déterminé dans le projet de base les coûts de deux dépôts séparés. Conformément aux dispositions du STENFO, la prochaine étude de coûts 2026 (EC26) se basera sur le dépôt combiné dans le Nord des Lägern pour la détermination des coûts. Il sera plus compact et se différenciera du projet de la DAG notamment par l'emplacement des secteurs de stockage et le tracé des voies d'accès. Les résultats de l'EC26 seront disponibles avant la fin de l'évaluation technique des demandes d'autorisation générale (2027). Le Conseil fédéral pourra prendre une

décision concernant les autorisations générales en 2029, après examen du financement du projet à la fin de 2028 et après que le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) aura rendu sa décision concernant l'EC26.

Parallèlement à l'étude de coûts, le programme de gestion des déchets sera également actualisé. Celui-ci informe sur l'état actuel du projet et son développement. Actuellement, des optimisations sont avant tout recherchées dans le concept de mise en dépôt – par exemple concernant le chargement et les dimensions des conteneurs pour stockage définitif, ainsi que le dimensionnement des galeries et des cavernes de stockage. La démonstration de la sûreté dans la procédure d'autorisation générale est basée sur les derniers développements du projet de dépôt. Contrairement à la conception du dépôt, on ne s'attend pas à de nouveaux enseignements dans le domaine de la géologie, concernant la sûreté à long terme. **Les caractéristiques géologiques du site ont déjà été contrôlées de manière approfondie et confirmées dans le cadre de la procédure du plan sectoriel.**

8 QUELLE QUANTITÉ DE DÉCHETS POURRA ÊTRE STOCKÉE DANS LE DÉPÔT EN PROFONDEUR ?

Conformément aux exigences de l'IFSN, la demande d'autorisation générale est basée sur l'inventaire-type des matières radioactives (MIRAM). Le MIRAM comprend les déchets existants à ce jour et les déchets prévisibles, sur la base de l'hypothèse d'une durée d'exploitation de 60 ans des centrales nucléaires actuellement en exploitation. Les dimensions des zones de stockage sont également basées sur cette hypothèse. Afin que le périmètre de l'autorisation, qui devra être respecté lors des prochaines étapes de la procédure, couvre les incertitudes temporelles d'un projet séculaire, l'autorisation générale définit la taille « approximative » des principaux bâtiments et la « capacité de stockage maximale ».

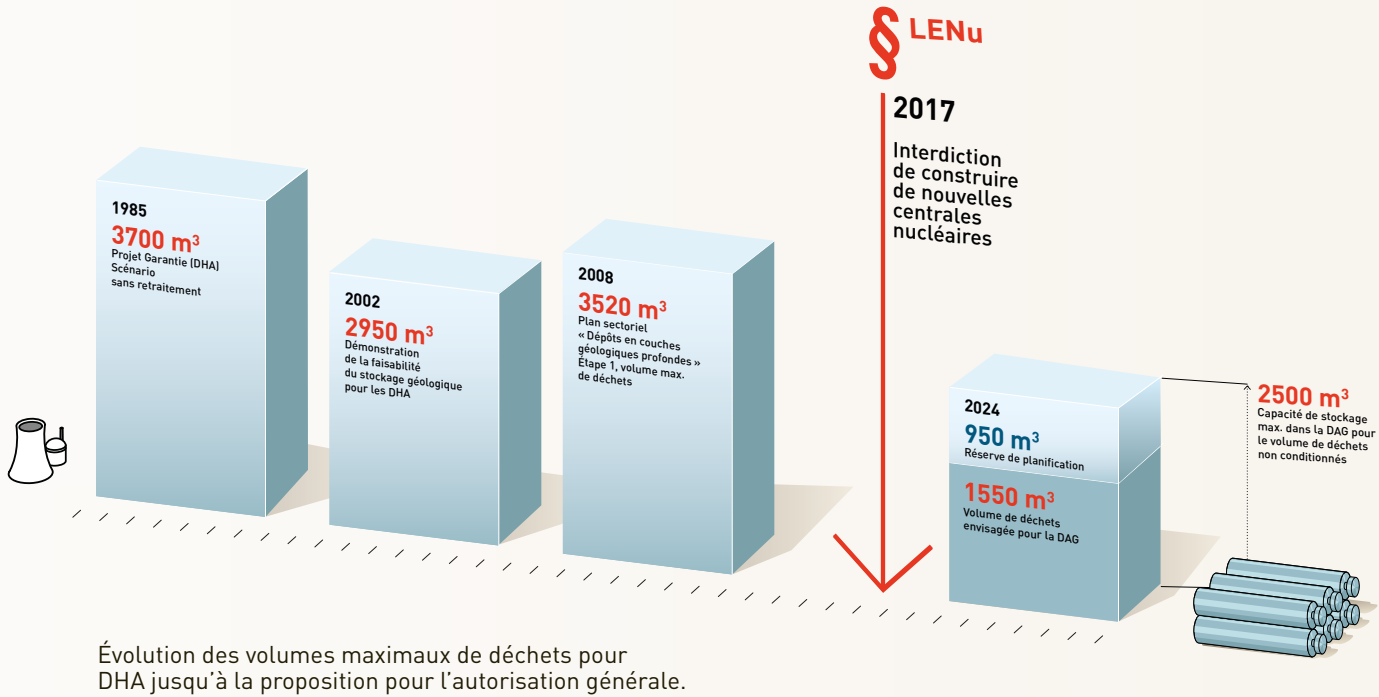
LA CAPACITÉ DE STOCKAGE MAXIMALE

La capacité de stockage maximale définit la quantité de déchets pouvant être évacués dans le dépôt en couches géologiques profondes, dans le cadre de l'autorisation. Dans ce cadre, il s'agit également de tenir compte, à côté d'autres incertitudes temporelles, du fait que les centrales nucléaires en Suisse bénéficient d'une autorisation d'exploitation non limitée dans le temps et peuvent produire du courant aussi longtemps qu'elles sont sûres. Une autorisation comparable pour le dépôt en profondeur n'est pas possible, parce que la capacité de stockage maximale doit, selon l'OFEN, être définie au moyen d'une indication de volume. Afin d'éviter la prise en compte de variables supplémentaires, la Nagra pro-

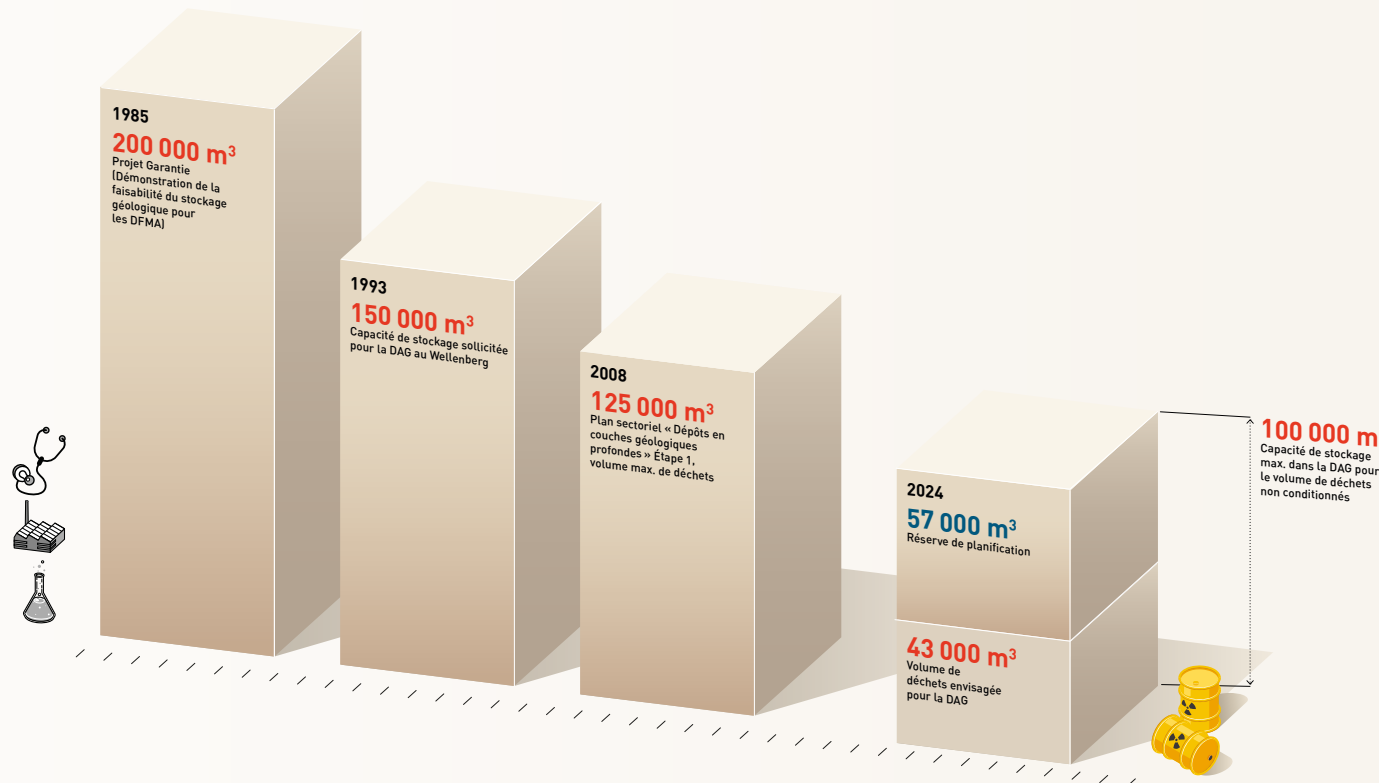
pose de définir la capacité de stockage maximale sous forme de volume de déchets non conditionnés :

- **Pour les DHA**, la Nagra propose une capacité de stockage maximale de 2 500 m³ de déchets non conditionnés. Ce volume est environ 1,5 fois plus élevé que le MIRAM et est basé sur une exploitation prolongée des centrales nucléaires actuellement en exploitation.
- **Pour les DFMA**, la Nagra propose une capacité de stockage maximale de 100 000 m³ de déchets non conditionnés. Ce volume est environ 2 fois plus élevé que le MIRAM et tient compte d'incertitudes concernant le volume de déchets résultant de la désaffectation, d'un stockage prolongé des déchets issus de la médecine, de l'industrie et de la recherche scientifique, ainsi que d'éventuelles modifications du traitement des déchets.

La capacité de stockage maximale a été définie en accord avec les dispositions légales, notamment avec l'interdiction de l'octroi d'autorisations générales pour de nouvelles centrales nucléaires (art.12a LENU), entrée en vigueur en 2017. Les capacités de stockage maximales proposées sont nettement en dessous des volumes pris en compte pour la conception du dépôt en profondeur lors des phases précédentes du projet.



Évolution des volumes maximaux de déchets pour DHA jusqu'à la proposition pour l'autorisation générale.



Évolution des volumes maximaux de déchets pour DFMA jusqu'à la proposition pour l'autorisation générale.

Un volume de déchets croissant requiert davantage de galeries de stockage pour les DHA et de cavernes de stockage pour les DFMA. La place disponible dans **la zone de stockage potentielle (env. 22 km²)** est bien supérieure aux **besoins actuels (env. 2 km²)**. Il subsiste ainsi d'importantes réserves de place pour l'optimisation et l'adaptation de la conception du dépôt, même si les besoins en terme d'espace de stockage atteignent la capacité maximale.

Les effets de l'augmentation de la pression des gaz peuvent être maîtrisés indépendamment du volume de déchets et de la taille du dépôt, p.ex. au moyen de volumes suffisants pour le stockage des gaz. D'une manière générale, la taille du dépôt augmente également avec le volume de déchets. Le volume nécessaire pour le stockage des gaz augmente par conséquent lui aussi de manière à peu près proportionnelle. L'influence de la chaleur sur les propriétés de confinement doit être prise en compte dans le champ proche, car le développement de chaleur affecte en premier lieu l'environnement direct des conteneurs. Le maintien des propriétés de confinement peut ainsi être contrôlé lors du chargement des conteneurs pour le stockage définitif en limitant la production de chaleur, ainsi que par la distance entre les conteneurs ou les galeries de stockage.

Toutes les conclusions relatives à la sûreté à long terme ne sont pas exactement proportionnelles au volume de déchets. Toutefois, en raison des importantes réserves de place disponibles pour la conception du dépôt, il est possible d'émettre des conclusions qualitatives en se basant sur des hypothèses proportionnelles. Comme les conséquences radiologiques basées sur le volume attendu de déchets sont très inférieures au critère de protection, en cas d'augmentation de la dose individuelle

maximale proportionnellement au volume de déchets, il est également possible d'émettre des conclusions qualitatives dans ce cas.

CONCLUSIONS

Il est donc dès aujourd'hui possible d'émettre des conclusions relatives à la sûreté du dépôt en profondeur en cas d'utilisation de la capacité de stockage maximale. **Compte tenu des importantes réserves de place disponibles pour la conception du dépôt, la sûreté à long terme est également assurée en cas d'utilisation de la capacité de stockage maximale.** Toutefois, la procédure d'autorisation prévoit de toute manière, pour les prochaines phases du projet, que la démonstration de la sûreté doit être confirmée en tenant compte de l'évolution du projet, avec une augmentation de la part des déchets existants et une diminution de la part des déchets prévisibles.



9 QUELLE EST LA TENEUR DES DEMANDES D'AUTORISATION GÉNÉRALE ?

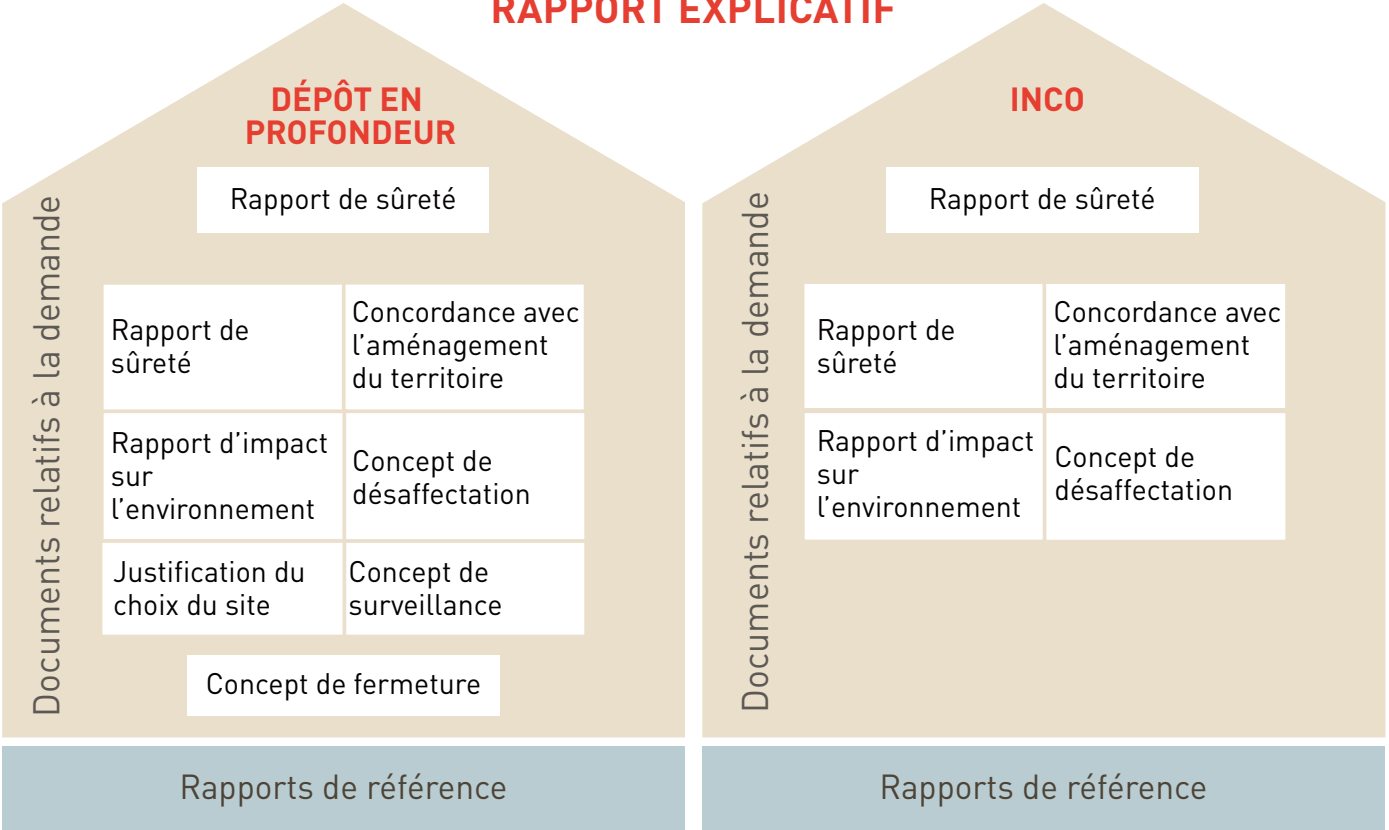
Les documents nécessaires pour les demandes d'autorisation générale sont définis dans l'ordonnance sur l'énergie nucléaire [art. 23 et 62 OENu] :

- Le **rapport de sûreté** montre pourquoi les sites proposés sont sûrs pour l'usage prévu de l'installation nucléaire. Pour les deux sites, la sûreté doit être évaluée pendant la phase d'exploitation, en précisant les caractéristiques du site et du projet à prendre en compte pour la conception et le dimensionnement des installations. Pour un dépôt en couches géologiques profondes, le rapport de sûreté démontre, au moyen d'un projet de dépôt à titre d'exemple, que la protection à long terme de l'homme et de l'environnement peut être assurée. Pour l'évaluation de la sûreté, l'évolution du dépôt et des barrières est évaluée en tenant compte de tous les événements potentiels.
- L'étude d'impact sur l'environnement des installations nucléaires est réalisée en deux étapes. Pour la demande d'autorisation générale, un **rapport d'impact sur l'environnement** de 1^{ère} étape doit être soumis. Ce rapport présente comment les projets peuvent être réalisés dans le respect de la législation environnementale. Dans ce cadre, une évaluation est menée pour déterminer si et dans quelle mesure le projet pourrait affecter des objets dignes de protection. L'évaluation de l'impact s'appuie sur des hypothèses prudentes concernant le projet et les installations. La suite de la procédure est définie dans un cahier des charges.
- Les périmètres de projet nécessaires pour la réalisation du dépôt en couches géologiques

profondes et, en partie, pour l'INCO, se trouvent en dehors des zones à bâtir. Avec l'autorisation générale accordée par le Conseil fédéral, le cadre fixé par l'aménagement du territoire pour les installations de surface avec leurs affectations correspondantes est confirmé. Le rapport relatif à la concordance **avec l'aménagement du territoire** présente comment les sites appropriés pour les installations de surface ont été déterminés dans le cadre de la procédure du plan sectoriel, en collaboration avec les régions, les cantons et les régions limitrophes d'Allemagne.

- Le **rapport de sécurité** présente les mesures destinées à empêcher des intrusions et des actions non autorisées ainsi que le détournement de matériel nucléaire. Comme seules des réflexions conceptuelles relatives à la sécurité sont exigées pour la demande d'autorisation générale, ces rapports sont encore rendus publics, contrairement aux documents des étapes suivantes de la procédure.
- Le **concept de désaffectation** présente comment les installations seront désaffectées et démantelées, après la phase d'exploitation.
- Conformément à l'art. 62 LENu, la demande d'autorisation générale pour le dépôt en couches géologiques profondes comprend, également un rapport **justifiant le choix du site**, avec l'évaluation des caractéristiques déterminantes pour le choix du site ainsi que, conformément aux exigences de l'IFSN, un **concept de fermeture et de surveillance** intégral.

RAPPORT EXPLICATIF



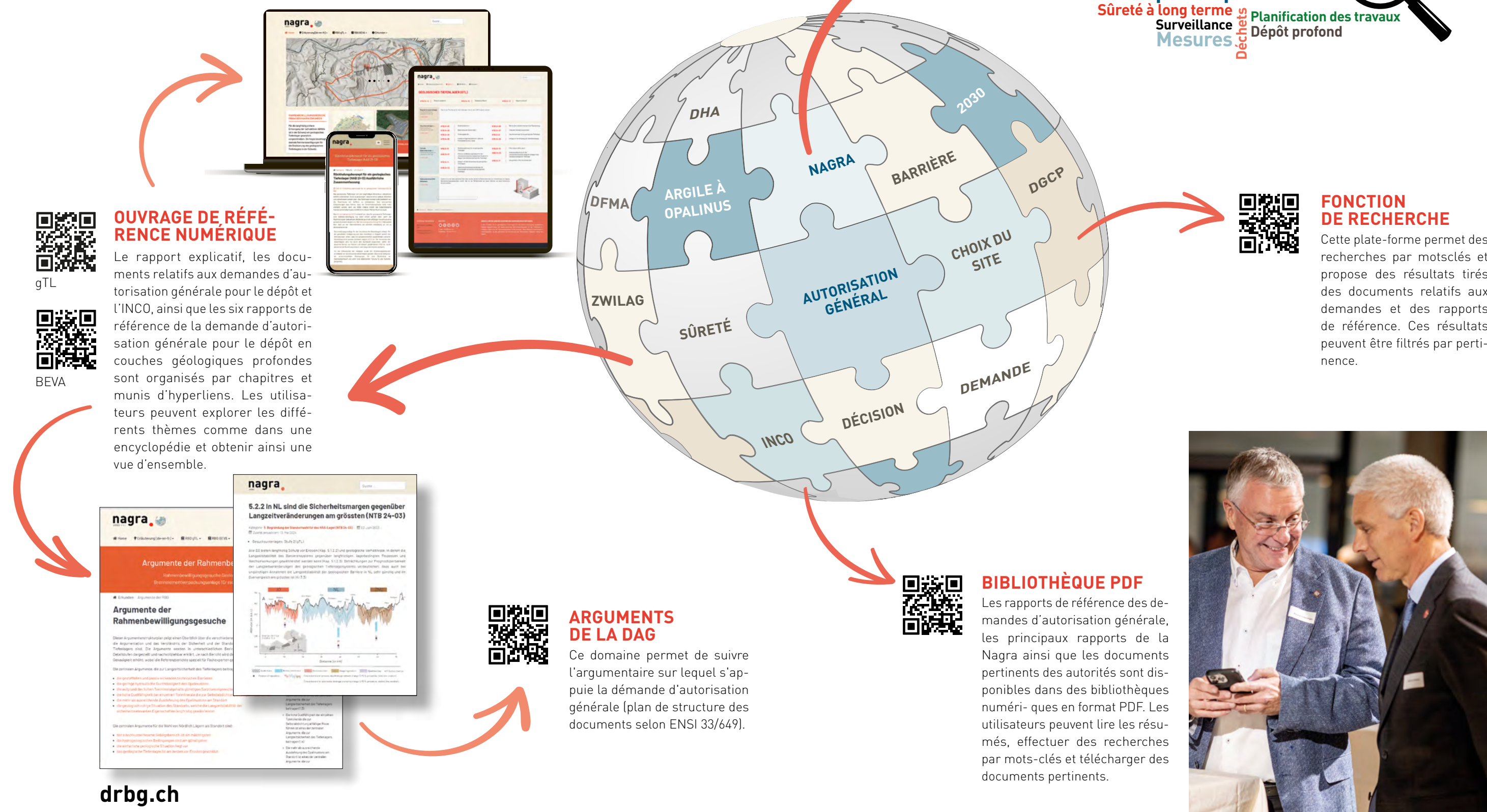
Documents relatifs aux demandes d'autorisation générale pour le dépôt en couches géologiques profondes (DCGP) et l'installation de conditionnement pour éléments combustibles usés (INCO).

Les deux demandes d'autorisation générale sont basées, en plus, sur plusieurs rapports de référence, accessibles au public via une plate-forme numérique. Cette importante documentation a été élaborée

au cours d'une longue période, durant laquelle le projet et l'interprétation des faits ont évolué. En cas de contradictions, les documents et rapports les plus récents prévalent sur les plus anciens.

10

COMMENT CES INFORMATIONS SONT-ELLES ACCESSIBLES AU PUBLIC ?



LISTE DES ABRÉVIATIONS

DAG	Demande d'autorisation générale
DAT	Déchets alphatoxiques
DCGP	Dépôt en couches géologiques profondes
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DFMA	Déchets de faible et de moyenne activité
DHA	Déchets de haute activité
EC	Étude de coûts
IFSN	Inspection fédérale de la sécurité nucléaire
INCO	Installation de conditionnement pour éléments combustibles usés
JO	Jura-est
LENu	Loi sur l'énergie nucléaire
MIR	Médecine, industrie et recherche scientifique
MIRAM	Inventaire-type des matières radioactives
mSv	Millisievert
NL	Nord des Lägern
OENu	Ordonnance sur l'énergie nucléaire
OFEN	Office fédéral de l'énergie
PSI	Institut Paul Scherrer
SGT	Plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes »
STENFO	Fonds de désaffectation et de gestion des déchets radioactifs
ZNO	Zurich nord-est
Zwilag	Dépôt intermédiaire

IMPRESSUM

Éditeur :

Société coopérative nationale pour
le stockage des déchets radioactifs
Hardstrasse 73
5430 Wettingen, Suisse

Pour tout complément d'information : nagra.ch



**Nagra | Société coopérative nationale pour
le stockage des déchets radioactifs**

Hardstrasse 73 | 5430 Wettingen | Suisse
T. +41 56 437 11 11 | info@nagra.ch | nagra.ch

