

Zeitschrift:	Actes de la Société jurassienne d'émulation
Herausgeber:	Société jurassienne d'émulation
Band:	123 (2020)
Artikel:	Analyse micro-historique du laboratoire souterrain "Mont-Terri Project" : une appréciation du rôle du canton du Jura
Autor:	Buser, Marcos
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-1002392

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Analyse micro-historique du laboratoire souterrain «Mont-Terri Project» : une appréciation du rôle du canton du Jura

MARCOS BUSER

L'histoire du laboratoire international Mont-Terri et le rôle de la Commission cantonale de suivi sont présentés du point de vue de son président de longue date. Elle montre l'importance d'un processus continu d'interrogations, d'apprentissages et d'améliorations successives dans le traitement de telles tâches dans le secteur des déchets nucléaires. Cette procédure suppose non seulement une nouvelle culture dans le traitement de la connaissance et de la société, mais aussi une adaptation des structures et des comportements sous-jacents. En ce sens, le projet Mont-Terri est un exemple de culture d'apprentissage avec différenciation structurelle, qui vise à répondre aux attentes et aux exigences sociales élevées en matière de contrôle et d'assurance de qualité et de transparence d'un projet de recherche par une autorité.

Abstract

The present history of the international laboratory «Mont-Terri Project» and the role of the Monitoring and Surveillance Commission is presented from the point of view of its long-time president, the geologist and social scientist Marcos Buser. It shows how important a questioning and learning process is in dealing with such tasks in the nuclear sector. This procedure not only presupposes a new culture in dealing with knowledge and society, but also requires an adaptation of the underlying structures and behavioral patterns. In this sense, the Mont-Terri project is an example of a learning culture with structural differentiation, which is intended to meet the high social expectations

and demands for high-quality, transparent control and monitoring of a research project by an authority.

Zusammenfassung

Die Geschichte des internationalen Labors «Mont-Terri Project» und der Rolle der Begleit- und Überwachungskommission wird aus der Sicht des langjährigen Präsidenten, des Geologen und Sozialwissenschaftlers Marcos Buser, dargelegt. Sie zeigt, wie wichtig ein hinterfragendes und lernendes Verfahren bei der Bewältigung solcher Aufgaben im Nuklearbereich ist. Dieses Vorgehen setzt nicht nur eine neue Kultur im Umgang mit Wissen und Gesellschaft voraus, sondern verlangt auch eine Anpassung der zugrundeliegenden Strukturen und Verhaltensweisen. Das Mont-Terri Projekt ist in diesem Sinne ein Beispiel einer Lernkultur mit struktureller Differenzierung, das den hohen gesellschaftlichen Erwartungen und Ansprüchen an eine qualitativ hochstehende, transparente Kontrolle und Überwachung eines Forschungsprojektes durch eine Behörde genügen muss.

Un projet à grand succès

1995-2020. Le Projet Mont-Terri (PMT) pour la recherche géologique célèbre son 25^e anniversaire. Un projet de recherche unique, non seulement au niveau national, mais aussi au niveau international. L'évolution du projet est également unique, car personne n'aurait pu imaginer le grand succès de cette plateforme de recherche à ses débuts. De nombreux scientifiques, des autorités et des politiciens y ont été impliqués. Mais la contribution décisive à ce succès a été apportée par le gestionnaire du projet, Swisstopo, et plus concrètement par son directeur de laboratoire de 2006 à 2020, le Dr Paul Bossart, et son équipe de scientifiques et de techniciens. Certes, la vision du départ apportée par le Dr Marc Thury de la Société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs Nagra a rendu possible la mise en place du projet. Toutefois, une structure de direction susceptible de coordonner une recherche scientifique en plein essor d'un nombre croissant de partenaires du projet était nécessaire. Sans cette contribution et l'enthousiasme des institutions participantes, ce succès n'aurait pas été possible. Cette évolution montre bien ce que des personnes et des institutions peuvent réaliser lorsqu'elles sont capables de

Le laboratoire souterrain «Mont-Terri Project»

s'accorder sur un projet. Bien sûr, il y a eu aussi des phases difficiles, des discussions et des crises, mais en fin de compte, cela n'a fait que renforcer le projet. L'histoire unique des réalisations scientifiques du PMT attend d'être écrite, nonobstant les très nombreux rapports scientifiques et les synthèses sur les expériences (Bossart & Thury 2008, Bossart *et al.* 2017). Mais il est déjà certain que ce projet a apporté une contribution particulièrement pertinente à la recherche sur les roches argileuses pour le stockage des déchets hautement radioactifs, mais pas seulement: l'extension à la géothermie et aux questions relatives au stockage du CO₂ enrichit cette recherche dans un projet interdisciplinaire de grande envergure.

D'autres acteurs impliqués dans ce projet étaient le canton du Jura avec son gouvernement et ses institutions. Leur rôle n'était pas très visible pour le monde extérieur, mais ils ont eux aussi marqué l'orientation structurelle du projet ainsi que les questions spécifiques liées à la sécurité. L'article suivant retrace les éléments importants de cette contribution pour la mémoire. Il s'agit d'une contribution personnelle du point de vue du président de longue date de la Commission de suivi.

Le contexte général du projet Mont-Terri

À l'origine, le projet Mont-Terri était à la croisée de trois mégaprojets nationaux respectivement internationaux: en premier de la construction du réseau routier national suisse et, plus particulièrement, de l'autoroute reliant Bienne à la frontière française dans le Jura oriental (Transjurane); deuxièmement dans le cadre des recherches menées pour le projet suisse de gestion des déchets nucléaires dans les roches des Argiles à Opalinus traversées dans les tunnels autoroutiers du Mont-Terri et du Mont-Russelin; finalement, en tant que plateforme de recherche pour divers organismes nationaux de pays européens et d'autres pays industrialisés d'outre-mer chargés de la gestion des déchets radioactifs. Le projet autoroutier de la Transjurane offrait ainsi des conditions cadres uniques pour l'exécution d'un projet de recherche géologique par le biais des affleurements géologiques à l'intérieur du tunnel du Mont-Terri et par les caractéristiques d'accès aisé.

L'intérêt pour les roches argileuses pour le stockage des déchets radioactifs en sous-sol profond remonte aux années 1950 (Theis 1955,

EKRA 2000). Cependant, il faudra alors encore plusieurs décennies avant que ce concept ne soit effectivement inclus dans la liste restreinte des roches hôtes potentielles. Dans les années 1980, les roches argileuses deviennent de plus en plus « populaires » auprès des organismes et autorités responsables de l'élimination des déchets nucléaires. C'est ainsi que l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN/NEA) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE/OECD) crée un groupe de travail appelé « club de l'argile » (« clay club »), chargé d'étudier les propriétés de roches argileuses dans le cadre du concept du dépôt géologique profond de déchets radioactifs (Horsemann *et al.* 1996). Du côté suisse, la Société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs (Nagra) et la Division principale de la sécurité des installations nucléaires (DSN) sont représentées dans le « club de l'argile ».

Dans le courant des années 1980, des professeurs universitaires, des experts extérieurs — et même quelques scientifiques de la Nagra — ont attiré l'attention des autorités de contrôle suisses sur la nécessité d'élargir le programme de recherche de sites de stockage pour déchets radioactifs aux roches sédimentaires. Finalement, dans le courant de 1985, la DSN exigeait des études concrètes sur des formations argileuses dans le bassin molassique et le Jura et tout particulièrement sur les argiles dites à « Opalinus », une ammonite caractéristique de cet étage géologique nommée « Lias inférieur » âgé de 174 millions d'années¹. C'est ainsi que la Nagra entame dès 1985 ce programme et publie un premier rapport intermédiaire deux ans plus tard². Entretemps, le Service hydrogéologique et géologique national fait une première reconnaissance des tunnels du Mont-Terri et du Mont-Russelin et en informe la Nagra. L'intérêt grandit et on s'écrit en janvier 1989. Les premières expériences dans des niches de la galerie de sécurité sont discutées puis même sollicitées par des universités et bureaux suisses (EPFL, Bureau Norbert SA, etc.). Mais ce n'est qu'à partir de 1994 que le projet prend vraiment de la hauteur. Ce sont précisément des membres du « club de l'argile » qui s'associent à l'idée de développer un projet de recherche commun dans la galerie de sécurité³. En fait, c'est le départ du projet du laboratoire, qui profitera tout particulièrement de son internationalité. Un laboratoire de recherche de terrain pluri-disciplinaire, servant de plate-forme internationale de recherche, d'échange et de discussion.

Le laboratoire du Mont-Terri dans le contexte national

Le fait que le laboratoire soit construit sur le sol suisse est étroitement lié à la réorientation du programme suisse de stockage profond. Au milieu des années 80, dans le cadre du projet «Garantie 1985» présenté par la Nagra et centré dans un premier temps sur la recherche d'un site de dépôt dans les roches cristallines du nord de la Suisse, le Conseil fédéral suisse avait décidé qu'à l'avenir, les roches sédimentaires devaient également être prises en considération comme roches d'accueil pour le stockage des déchets hautement radioactifs. Comme déjà mentionné, c'est le début de la recherche sur la couverture sédimentaire du socle cristallin qui se soldera par un premier rapport intermédiaire de la Nagra sur les sédiments (Nagra 1988). Dans les dix ans suivants, l'intérêt pour les argiles à Opalinus comme roche d'accueil va croissant (rapports Nagra 1991, 1994, 1996), alors que les anciennes stratégies visant l'exploration du socle cristallin profond sous le Plateau suisse et le Jura sont abandonnées au fur et à mesure.

Parallèlement à ce changement fondamental en relation avec la roche d'accueil pour des dépôts de déchets hautement radioactifs, le programme pour les déchets faiblement et moyennement radioactifs connaît également des difficultés. Au Wellenberg (Canton de Nidwald), la Coopérative de gestion des déchets nucléaires du Wellenberg (GNW) n'arrive pas vraiment à faire avancer son projet. Le Département de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) est de plus en plus conscient qu'une réévaluation des concepts de stockage des déchets radioactifs en Suisse devient indispensable. En 1999, le conseiller fédéral Moritz Leuenberger nomme une commission chargée de l'étude des «concepts de gestion des déchets radioactifs» (EKRA), dont les réflexions (EKRA 2000, 2002) seront en grande partie intégrées dans la nouvelle loi sur l'énergie nucléaire (LENu), qui entre finalement en vigueur en 2003. Le rejet par vote populaire du projet de la société GNW au Wellenberg en automne 2002 constitue toutefois un sérieux revers pour la recherche d'un site de dépôt en Suisse. Il oblige la Confédération à lancer une nouvelle procédure de recherche de site, dont la conception interviendra entre 2005 et 2008 (OFEN 2008). Parallèlement à cette évolution, une controverse croissante sur l'avenir de l'énergie nucléaire est en cours depuis l'an 2000. Cette controverse se termine provisoirement avec l'accident de Fukushima le

11 mars 2011 et la décision de ne pas renouveler le parc des centrales nucléaires existantes.

Les adaptations du programme national et les développements nationaux et internationaux dans le domaine de l'énergie nucléaire ont un impact direct sur la gestion du projet Mont-Terri. La direction du projet assurée par des représentants de l'industrie nucléaire et secondée par les autorités fédérales compétentes, particulièrement le DETEC, posait des problèmes d'acceptation. Dans ce contexte, il faut tenir compte du fait que les structures des programmes de stockage des déchets nucléaires et la gouvernance de ces programmes suivaient les directives établies à l'époque de l'introduction de l'énergie nucléaire en Suisse dans les années 1950. Ces structures avaient été scellées avec la mise en service des quatre centrales nucléaires et de leurs cinq réacteurs par les sociétés d'électricité détenues par des cantons suisses. Depuis, l'industrie nucléaire gérait les centrales et était responsable du conditionnement et du stockage intermédiaire des déchets. Suite au grave accident du réacteur de Lucens (canton de Vaud) et aux travaux de décontamination et d'assainissement nécessaires, les entreprises d'électricité responsables et la Confédération en tant que partenaire minoritaire avaient décidé de créer une société coopérative dédiée au stockage intermédiaire des déchets et à la recherche de possibilités de stockage des déchets de faible et moyenne activité provenant des centrales nucléaires suisses, ainsi que des secteurs médical, industriel et de la recherche (Flüeler 2000). Ce fut la naissance de la Nagra, qui se mit ainsi à la tête des programmes spécifiques de recherches de site pour le stockage final des déchets. Enfin, les autorités fédérales se portaient responsables des décisions juridiques et politiques nécessaires à ce programme (KARA 1976, Flüeler 2000, Buser 2019). En toute logique, les finances étaient également clairement entre les mains de l'industrie de l'électricité en vertu du principe du pollueur-payeur. Cette division du travail a eu une influence sur le développement et les événements du projet Mont-Terri côté suisse. De ce fait et en raison de ces conditions structurelles ainsi que des expériences acquises dans la gestion du deuxième laboratoire de recherche suisse au Grimsel (canton de Berne) dans les roches cristallines alpines, la Nagra a longtemps revendiqué la direction du laboratoire de recherche. Au fil du temps, elle a néanmoins dû accepter que le projet Mont-Terri devait avoir une gestion fondamentalement différente sachant que les questions d'acceptation de la recherche dans le domaine du stockage géologique profond étaient et sont d'une importance éminente pour le

Le laboratoire souterrain «Mont-Terri Project»

grand public. Mais revenons de nouveau au développement des événements liés au PMT.

Le canton du Jura, en tant que propriétaire des lieux, a joué un rôle décisif dans les décisions et développements qui ont abouti à ce changement de perception. De toute évidence, les débats et conflits tournant autour des procès décisionnels ont fortement façonné l'histoire du PMT. Il s'agit sans aucun doute du point de friction le plus important qui s'est manifesté dans les premières années après 2000 entre le canton, les autorités fédérales et les partenaires suisses du PMT. Le canton, en s'appuyant sur le régal minier cantonal, a donc insisté sur la mise en place de structures de gestion de projets indépendantes des intérêts de l'industrie nucléaire. Ce différend entre les institutions concernées a profondément marqué l'histoire du PMT. Il convient toutefois de signaler que la nécessité d'une indépendance scientifique et politique de la recherche au Mont-Terri a finalement été acceptée par tous les acteurs suisses.

L'évolution du projet et le rôle du canton du Jura (tableau 1)

Le PMT n'était pas destiné à démarrer comme un projet de recherche à long terme. Tout au début, des expériences scientifiques ont été lancées dans la galerie de sécurité, d'abord pour mieux comprendre le comportement géomécanique des roches dans les voûtes souterraines, puis sous la forme d'expériences complémentaires d'un consortium de promoteurs de projets dans le domaine de l'évacuation des déchets nucléaires. La transformation du projet d'un champ expérimental limité par des intérêts individuels en un laboratoire de recherche de renommée internationale avec une orientation de recherche de plus en plus large est non seulement remarquable, mais montre aussi à quel point de telles transformations ont un caractère aléatoire. Pendant de longues années, personne ne s'attendait à cette évolution. Le succès du projet est dû dans une large mesure à l'enthousiasme général des institutions et personnes associées qui se sont engagées au fil du temps. Malgré les nombreuses difficultés auxquelles le projet a été confronté pendant de nombreuses années, cet enthousiasme de la génération fondatrice du projet a été un élément essentiel de sa réussite. Certes, la compétence et la bonne gestion du projet ainsi que le contrôle strict du canton ont aussi fortement contribué au développement du projet.

Mais il est difficile de s'imaginer que le projet ait eu un tel succès sans le « feu » de l'engagement des personnes et institutions impliquées. Cette brève rétrospective ne prétend pas retracer l'évolution de la recherche et les résultats scientifiques du projet qui sont du ressort de swisstopo et des autres partenaires ; elle les complète et décrit le rôle du canton du Jura en tant que propriétaire du laboratoire et organe de contrôle.

Le début du projet : 1989-1995

En fait, tout au début, aucun projet de recherche de longue durée n'était prévu dans la galerie de sécurité du tunnel autoroutier du Mont-Terri. Le percement des tunnels du Mont-Terri et du Mont-Russelin avait conduit dans un premier temps à un programme d'essais dans la galerie de reconnaissance sous la conduite de l'École polytechnique fédérale de Lausanne. Un relevé géologique des affleurements souterrains était de toute façon nécessaire. C'est dans ce contexte que le Service hydrologique et géologique national (SHGN) fit son entrée en scène. Ce service, initialement rattaché à l'Office fédéral de l'environnement (OFEFP), s'est vu associer au fil de quelques années à diverses administrations et départements fédéraux. Le monde des géologues étant petit, il n'était donc pas surprenant que la Nagra en ait eu connaissance. Ce faisant, les collègues d'autres programmes d'enfouissement de déchets nucléaires dans le monde l'apprirent à leur tour.

Quoi qu'il en soit, dès 1989, des expériences dans la galerie de sécurité faisaient l'objet de discussions entre entreprises, services administratifs intéressés et Nagra (SHGN 18.01.1989). Une première esquisse d'un programme expérimental était discutée peu de temps après (27.01.1989). Dans le courant de l'hiver la recherche de fonds pour le relevé des galeries souterraines était entamée et les autorisations du Service des ponts et chaussées du canton du Jura furent octroyées (RCJU 13.02.1992).

Mais ce n'est qu'en 1994 que le projet de recherche des partenaires devait se développer (SHGN 23.11.1994). Marc Thury, géologue en chef à la Nagra, déposait une requête auprès du SHGN, qui la soutenait (Projet Mont-Terri 14.09.1994). Le 26 octobre 1994 un projet de recherche plus complet était présenté lors d'une réunion avec les autorités compétentes du canton, le Service des ponts et chaussées (SHGN 23.11.1994). Le projet prévoyait en fait une phase d'expériences scientifiques entre 1995 et 1998, avec possibilité de prolongation. Le

Le laboratoire souterrain «Mont-Terri Project»

SGHN était envisagé en tant que responsable vis-à-vis du canton, ce qui montrait que la délégation de la Confédération était consciente de la sensibilité politique du dossier. De plus, le bureau géologique Geotechnisches Institut de Berne s'y est associé en 1996 et Paul Bossart devenait chef de projet jusqu'à sa promotion comme nouveau directeur 10 ans plus tard.

Toutefois, dès le départ, le gouvernement jurassien avait clairement précisé que l'approbation du projet ne s'appliquait qu'à la recherche. Le stockage des déchets radioactifs était exclu d'emblée, une thématique qui par la suite a fait l'objet de nombreuses interventions et informations de la part du canton. Le 13 février 1994, trois jours après que les organisations de protection de l'environnement (Greenpeace, Pro Natura) ont déposé une pétition munie de 5000 signatures demandant l'arrêt du stockage des déchets chimiques spéciaux dans la carrière souterraine voisine des Fours à Chaux sur le chemin d'accès au tunnel autoroutier, le ministre jurassien responsable, Pierre Kohler, avait autorisé le programme d'essais hydrogéologiques déposé le 23 novembre 1994⁴. Le message était toutefois sans équivoque : le canton autorisait le projet de recherche, mais s'assurait de l'indépendance de la gestion. Suivant l'autorisation, le Service jurassien des ponts et chaussées transmettait le 31 mars 1995 au Service hydrogéologique et géologique National une liste relative aux conditions générales à respecter dans le cadre du projet.

De son côté, la recherche de partenaires, que la Nagra poursuivait intensivement, se déroulait avec succès : cinq organismes ou instituts de recherche dans le domaine de la gestion des déchets nucléaires s'engageaient⁵. Le Consortium Mont-Terri fut ainsi créé. Marc Thury en assumait la direction : il fut officiellement détaché au SHGN, bien qu'il travaillât aussi au siège de la Nagra à Wettingen. Au cours des deux années suivantes trois nouveaux partenaires européens rejoignaient le projet⁶. Le projet grandissait. En septembre 1997 le canton du Jura rachetait les parcelles de l'ancienne fabrique de chaux (Groupe de travail 2013), ce qui permettait au Consortium Mont-Terri de conclure un contrat de location à long terme des bâtiments.

Une première grande expansion du projet : 1995 – printemps 2000

Mais les principales caractéristiques d'un projet à plus long terme étaient liées à la décision des partenaires de planifier de nouvelles

expériences. Pour cela, ils avaient besoin d'espace et prévoyaient une première extension sous la forme d'une galerie en forme de fer à cheval allongé. Cette extension réalisée dans le courant des années 1997 et 1998 créa l'espace nécessaire à la poursuite des travaux scientifiques et donnait un nouvel élan au projet (PMT s. d.). L'ambitieux programme de recherche démarrait après l'inauguration de la nouvelle galerie dite « 1998 » en septembre de la même année. Après la construction de la galerie et la mise en place du vaste programme de recherche, la consolidation réelle du projet se poursuivait. Plusieurs nouveaux partenaires européens et d'outre-mer (Japon) rejoignaient le consortium (PMT s. d.). En 2001 le projet atteignait le nombre de dix partenaires. Par ailleurs, le canton soulignait son soutien en 1999 en prolongeant la décision sur l'utilisation du tunnel de sécurité (Gouvernement RCJU 22.06.1999).

Cependant, la croissance réussie du projet signifiait aussi que sa gestion devenait de plus en plus exigeante. Comme souvent dans un projet croissant, des tensions au sein du consortium se faisaient sentir. Le contexte de ces tensions ne fut pas communiqué. Mais le résultat soulevait des questions: Marc Thury, fondateur et chef de file du projet depuis près de six ans, se retirait du projet dans le printemps de 2000 (PMT s. d.). La succession fut difficile. La Nagra finit par proposer un de ses scientifiques, Markus Hugi, comme directeur, et se déclarait prête à prendre en charge les frais généraux de gestion. Les partenaires adhéraient à cette proposition. Ainsi, Markus Hugi fut porté à la tête du projet et assumait officiellement ses fonctions au début de la nouvelle phase (PMT 24.08.2000). La Nagra avait donc effectivement pris la tête du projet de recherche au premier juillet 2000. Mais elle avait omis d'informer le canton, tout comme les services de la Confédération, ce qui finit par poser un problème fondamental pour les élus jurassiens.

Une rupture se dessine : été et automne 2000

En fait, Pierre Kohler, le ministre responsable du Département de l'équipement et environnement (DEE)⁷ du canton, avait appris indirectement la nomination du nouveau directeur. La situation politique du canton en matière de politique environnementale était déjà fortement grecée par la présence de deux sites de stockage de déchets toxiques, d'une part dans les galeries des Fours à Chaux (DMS Saint-Ursanne, Groupe de travail 2013a) et à la décharge de déchets industriels

Le laboratoire souterrain «Mont-Terri Project»

de Bonfol (Ribeaud 2014) de l'autre. Le risque d'une nouvelle dérive d'un grand projet de déchets sur le sol cantonal ne fut pas accepté par les responsables politiques jurassiens. Pierre Kohler informait le Gouvernement qui insistait sur une gestion indépendante du projet. Le 20 septembre 2000 Pierre Kohler signalait son étonnement au SHGN de ne pas avoir été informé du changement de direction et de la reprise de la gestion du projet par la Nagra. Plusieurs lettres suivirent, dont un échange de lettres avec le ministre fédéral de l'environnement Moritz Leuenberger en octobre 2000. Les positions furent définies. Le canton n'était pas prêt à accepter une gestion du projet par la Nagra et exigeait la reprise du projet par une entité de la Confédération.

C'est à ce stade du développement du PMT que les difficultés historiques de l'élimination des déchets nucléaires en Suisse ont refait surface. Les structures nationales dans le domaine du nucléaire suivaient depuis des décennies la primauté qu'Otto Zipfel, délégué à l'énergie nucléaire, avait déjà stipulé en 1957: les programmes concrets étaient du ressort de l'industrie nucléaire, les centrales étant essentiellement en possession des cantons ou communes suisses. Le gouvernement fédéral ne voyait aucune raison de s'impliquer plus que nécessaire dans cette gestion. Ce partage des tâches fut adopté et poursuivi par tous les politiciens et toutes les administrations de la Confédération. Bien que la loi sur l'énergie atomique de 1959 ait été modifiée par le décret fédéral d'octobre 1978, aucun changement n'est intervenu au niveau d'une nouvelle organisation des compétences.

Toutefois, la commission EKRA⁸ (2002) avait signalé la nécessité de réfléchir sur des structures et modèles de gestion ainsi que sur le financement du programme de stockage des déchets radioactifs en Suisse. Mais le Parlement n'avait finalement retenu que des dispositions visant à renforcer une recherche plus indépendante dans la nouvelle loi sur l'énergie nucléaire de 2003 (LENu art. 86). Une réorganisation des structures allant au-delà d'une interprétation étroite du principe du pollueur-payeur n'était ni dans le point de mire ni dans l'intérêt de l'administration fédérale. En conséquence, des concepts fondamentalement différents étaient exprimés dans le cadre de l'organisation du laboratoire de recherche. Ces différentes idées ont façonné les discussions pour les années à venir — il s'agissait de modèles organisationnels fondamentalement différents en ce qui concerne les responsabilités des divers intervenants. Ceci a entraîné d'importants problèmes de communication et même des conflits entre les acteurs concernés.

Les autorités fédérales, en particulier l'Office fédéral de l'énergie, ont soutenu la répartition historiquement définie des compétences, ce qui signifie que la Nagra était considérée comme une institution légitime pour la gestion du projet de recherche au Mont-Terri. Il est intéressant de noter que les autorités fédérales n'ont pris en considération ni les problèmes de gouvernance dans ce modèle, ni les difficultés d'acceptation du projet par la région jurassienne. L'expérience acquise avec les deux projets de décharges mentionnés ci-dessus — tout particulièrement en relation avec les occupations des sites menées par Greenpeace en 1994, 1995 et 2000 — avait sensibilisé le gouvernement cantonal à ces questions d'acceptation par le public. Le Jura, en tant que canton fondamentalement opposé à l'énergie nucléaire, voulait éviter de nouvelles actions politiques de cette nature. Comme déjà mentionné, cette constellation avait conduit à des conflits prolongés entre les acteurs principaux, qui s'étaient manifestés dès l'automne 2000 et qui ont fondamentalement changé le développement du projet.

Conflits et nouvelle organisation : 2000-2001

Ce qui a suivi dans les années à venir était une confrontation difficile entre ces deux positions. Le canton exigeait un projet indépendant des intérêts de l'industrie nucléaire. Mais le DETEC a hésité. Dans sa lettre du 10 octobre 2000, le ministre fédéral de l'énergie a fait allusion au patronage exercé par le SHGN. Or les réflexions du canton sont allées bien plus loin : ce n'était pas un patronage qui était souhaité mais une indépendance scientifique du projet et — suivant cette logique — une direction du PMT indépendante des intérêts de la Nagra. Le 7 novembre 2000, le jour avant la séance clé du 8 novembre relative à la structure à donner au projet de recherche, Pierre Kohler, en signe de bonne volonté, avait autorisé l'expérience dite du « Raise boring » dans un forage de grand diamètre et qui nécessitait d'urgence l'autorisation cantonale. Tout en affirmant que les autres expériences feraient l'objet d'une demande d'autorisation séparée qui serait traitée selon les résultats de séance.

La réunion du 8 novembre 2000 réunit le Département de l'environnement et de l'équipement et ses experts d'une part, et les représentants du Service géologique et hydrologique national (SGHN) et des représentants du PMT de l'autre. Pierre Kohler imposa les règles du jeu : soit la Confédération reprenait la direction du projet, soit le Gouvernement jurassien stoppait ce dernier. « C'est à prendre ou à

Le laboratoire souterrain «Mont-Terri Project»

laisser» a déclaré le ministre jurassien lors de la séance. Le SHGN décida d'entrer en matière. Deux jours plus tard il communiquait sa décision de reprendre la direction du projet au DEE tout en précisant qu'une convention serait à établir entre canton et Confédération et un «contrat avec le Consortium de recherche» pour la réalisation des expériences (SGHN 10.11.2000). Le ministre Moritz Leuenberger (DETEC) confirmait cet agrément dans sa lettre du 1^{er} décembre 2000 et annonçait la nécessité d'élaborer une convention de gestion du laboratoire entre canton du Jura et le nouvel organisme placé à la tête du projet, l'Office fédéral de l'eau et de la géologie (OFG). Le SGHN fut rattaché à ce nouvel office dès 2001. C'est ainsi que débute un long chapitre sur la définition et répartition concrètes des responsabilités des acteurs impliqués.

De son côté, le Gouvernement jurassien avait pris ses dispositifs en matière de structure et avait nommé par arrêté du 19 décembre 2000 un groupe de travail temporaire chargé de suivre les travaux de recherche et de surveillance du projet Mont-Terri. La commission de suivi — comme on l'appellera plus tard — fut ainsi créée. Elle regroupait les différents services de l'État jurassien ainsi que des experts extérieurs, et tout particulièrement le Service des ponts et chaussées⁹, qui assumaient la tutelle officielle de la part du canton pour le suivi du projet (fig. 1).

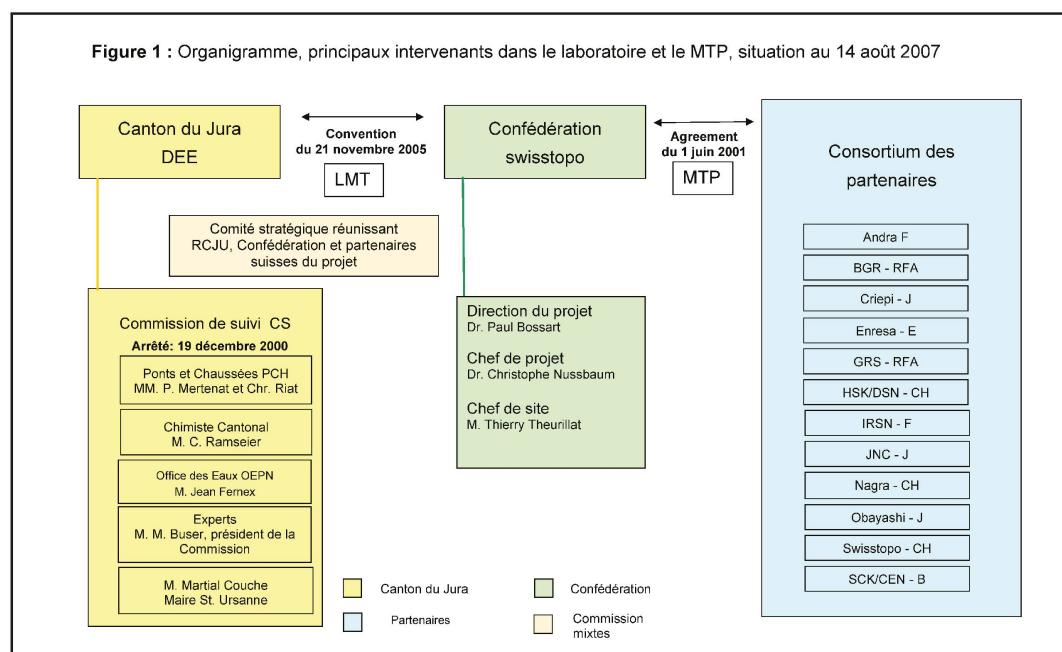


Fig. 1: Organigramme, principaux intervenants dans le laboratoire et le MTP, situation au 14 août 2007.

La présidence fut attribuée au géologue Marcos Buser, qui travaillait déjà sur d'autres grands projets pour le canton du Jura. Pascal Mertenat, ingénieur auprès du Services des ponts et chaussées, devenait son principal soutien dans ce projet et lui succéderait en tant que président de la commission en 2013/2014. Le cahier de charges était ambitieux pour une commission de cette taille : suivre un programme de recherche complexe grandissant, contrôler les conditions de sécurité dans une galerie de fuite d'un tunnel autoroutier, accompagner la gestion des stratégies et d'une politique d'information indépendante.

La Commission de suivi (CS) devint ainsi le répondant majeur du projet du côté du canton. Le SGHN fut officiellement informé au début de 2001 de la création de la CS (DEE 12.01.2001). C'est ainsi que la commission abordait les fonctions qui lui étaient attribuées. Il est intéressant de se remémorer les tâches confiées à la commission au vu des décisions ultérieures : on y trouve — entre autres — le « préavis concernant les autorisations de nouvelles phases du programme expérimental », le « suivi et contrôle du programme expérimental », la « surveillance de la politique de communication du projet scientifique » et les « négociations avec les autorités fédérales compétentes ou institutions impliquées dans le projet ». D'autres fonctions attribuées sont du domaine des tâches administratives. Toutes ces tâches ont dû être précisées puis mises en œuvre, poussant la commission aux limites de ses capacités, compte tenu de ses ressources modestes. En fin de compte, il n'a été possible d'accomplir ces travaux nombreux et variés que grâce à une coopération interne exceptionnellement bonne et à des méthodes parfois peu conventionnelles. Ainsi, la Commission de suivi se présentait parfois à l'improviste au laboratoire et signalait sur place les lacunes observées en matière de sécurité, alors que la majorité de ses membres — dont son président — avait oublié de mettre ce jour-là les casques de protection obligatoires. Une petite anecdote qui a fait l'objet de nombreuses plaisanteries. Mais revenons à l'histoire.

Le 6 février 2001 la Commission de suivi se réunit pour la première fois et se pencha prioritairement sur la nouvelle convention à mettre en place (CS 6.2.2001). Durant les prochains mois, des projets de convention seront préparés et échangés entre le SGHN et la CS. La convention finale régla les droits et obligations des parties signataires. La transparence fut un élément clé de ce nouvel accord.

Parallèlement, le SGHN (OFEG) et les partenaires ont établi un contrat entre partenaires (*agreement*) qui a réglé les droits et les responsabilités entre les parties. Le 23 mai 2001 la Convention fut

Le laboratoire souterrain «Mont-Terri Project»

signée par le Gouvernement jurassien et l'OFEG. Et à partir du 1^{er} juillet 2001, l'Office fédéral de l'eau et de la géologie prit en charge le projet et nommait comme directeur le chef du Service hydrologique et géologique national, le géologue Peter Heitzmann. Le canton du Jura était satisfait — il avait obtenu les garanties voulues pour une gestion indépendante du laboratoire. Mais de nouvelles difficultés ne tarderont pas à se manifester.

Le conflit couve et éclate : 2002-2005

Malgré ce succès, la situation n'était pas vraiment détendue. La gestion du projet par le Service géologique national posait des problèmes. Le canton avait souhaité un engagement plus déterminé de la part de la Confédération. De plus, la situation s'était aggravée par le fait que le chef du projet était tombé malade. Il fut remplacé début 2003 par Marc Thury, invité à reprendre la direction une deuxième fois. Cependant, les désaccords entre le projet et le canton se poursuivaient aussi sous sa direction. Les rôles des différents acteurs n'avaient pas été suffisamment clarifiés. Le canton et son ministre de tutelle de l'époque, Laurent Schaffter, étaient sous pression. Le ministre a prié la Commission de suivi de chercher des solutions. À cette fin celle-ci avait contacté certains partenaires du PMT, des représentants d'institutions

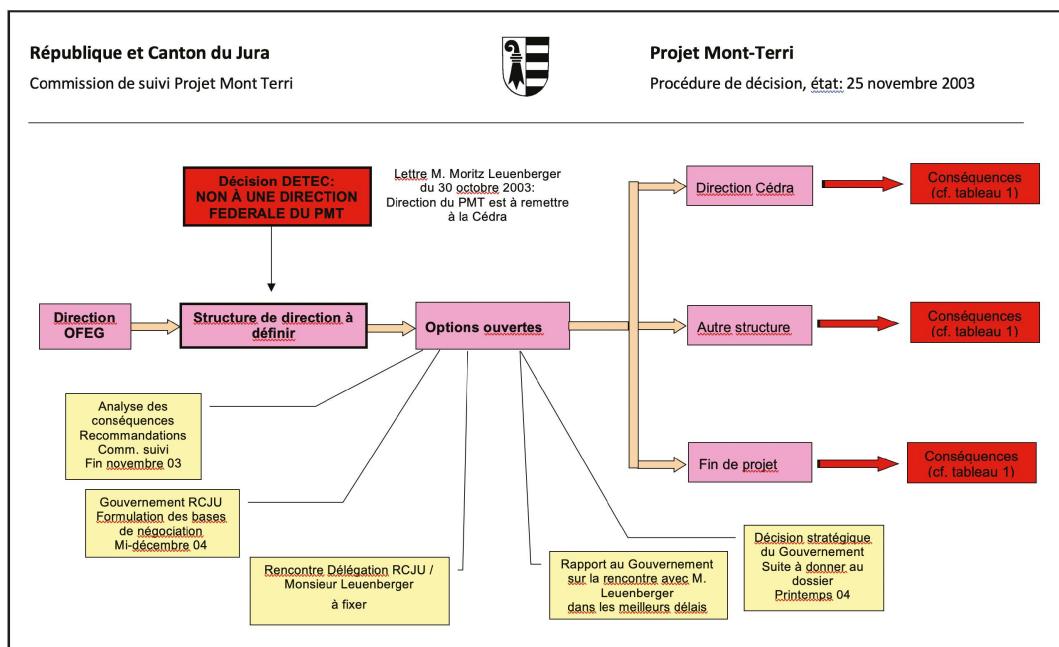


Fig. 2: Options ouvertes de réorganisation des structures étudiées et soumises au Gouvernement. La reprise du projet par la Nagra sera refusée par le Gouvernement jurassien qui souhaite toujours une institution de la Confédération à la tête du projet.

suisses et des scientifiques externes indépendants. Suite à ces consultations, la commission avait élaboré les modèles de gestion envisageables et les avait soumis au ministre et au gouvernement du canton (fig. 2). Par la suite, le Gouvernement s'était clairement exprimé en faveur de la structure existante.

De leur côté, le gouvernement fédéral et la Nagra ont envisagé une nouvelle structure de projet. Le principe du pollueur-payeur fut de nouveau mis au premier plan. Une gestion du projet par les producteurs des déchets eux-mêmes en découlait. Une solution inacceptable pour le gouvernement jurassien. À partir de 2003, les conflits entre acteurs ont rendu de plus en plus difficile l'entente entre les parties. Le travail quotidien était devenu difficile. Des échanges de lettres s'en sont suivis. Le ministre fédéral avait même exprimé son souhait que la direction du laboratoire soit reprise par la Nagra. Les pressions s'intensifiaient. Un jeu de pouvoir, dans lequel les différents acteurs étaient piégés. Face à cette situation, Marc Thury adressa un mémoire à l'un des directeurs exécutifs de la Nagra le 5 avril 2004. Il commentait la nécessité de réformer le projet du Mont-Terri, en suggérant qu'il serait plus réaliste de viser « un programme de promotion de l'acceptation qui permettrait à la Nagra de reprendre le projet dans un proche avenir » (Marc Thury, 05.04.2004).

Le gouvernement cantonal refusa une fois de plus en avril 2004 (Gouvernement RCJU 27.04.2004). Il a laissé entendre qu'il réévaluerait l'octroi des autorisations d'exploitation du laboratoire en cas de retrait de la Confédération. Devant cette situation, la Confédération a finalement cédé, sans pour autant s'engager davantage dans le projet. Enfin, les deux gouvernements fédéral et jurassien ont convenu d'une rencontre. Elle s'est tenue le 9 septembre 2004 à Berne. Plusieurs dossiers ont fait état des discussions, tout particulièrement celles liées à l'assainissement et au remblayage des galeries des Fours à Chaux bloqués depuis des années ainsi que celles du laboratoire du Mont-Terri. La Confédération dut prendre acte du fait que le canton n'était pas prêt à s'incliner. La question de la gestion du laboratoire par la Nagra fut donc définitivement hors de question. Cet épisode a marqué le début d'une nouvelle phase dans la recherche d'une solution pour le remplacement de l'OFEG. Le DETEC n'était plus intéressé à s'engager dans le PMT. L'OFEG fut dissous pour des raisons indépendantes au PMT. Et le Service hydrologique et géologique national a dû être de nouveau transféré. Il fut rattaché à Swisstopo dans le Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports

(DDPS). À partir du printemps 2005, une nouvelle convention était négociée, qui occupera la Commission de suivi de manière prépondérante. Un nouveau directeur fut nommé: Paul Bossart, qui a conduit avec un grand succès le développement du PMT depuis janvier 2006. Avec la reprise définitive du projet par Swisstopo la paix s'annonçait enfin dans le projet. Le gouvernement jurassien finit par s'imposer. Ce fut probablement le tournant décisif pour l'institutionnalisation des structures du PMT et pour les relations au sein du projet.

Bilan intermédiaire relatif aux structures

En rétrospective et du point de vue des intérêts cantonaux, trois éléments doivent être notés dans le développement des structures du projet. Tout d'abord, le rôle éminemment important qui sous-tend le modèle politico-économique de l'économie suisse doit une fois de plus être souligné. L'attitude libérale du modèle de la société suisse s'exprime dans la primauté de l'économie sur celle d'autres intérêts publics. De ce fait il n'est pas étonnant que la protection de l'environnement en Suisse, en particulier les conséquences à long terme d'une action économique, ne fait pas l'objet d'une réflexion sur l'organisation durable des intérêts publics. Cela s'applique particulièrement, mais pas exclusivement, à l'utilisation de la technologie nucléaire. Par ailleurs, l'industrie chimique est également confrontée à un défi similaire, bien qu'il existe des différences significatives dans la manière de traiter les impacts environnementaux potentiels.

Cette condition cadre doit être considérée comme l'un des problèmes fondamentaux résultant de l'utilisation de l'énergie nucléaire. Elle est devenue particulièrement évidente dans le domaine de l'élimination des déchets nucléaires. Les modèles de gestion ont été subordonnés aux intérêts économiques. L'État a déterminé les conditions cadres, mais ne s'est pas attribué (ou n'a pas voulu s'attribuer) les missions du contrôle et de la maîtrise des processus. Dans ces conditions, les possibilités d'intervention, voire de correction ont été limitées. En fin de compte, ce modèle a affaibli les intérêts du secteur public, qui constitue pourtant le dernier filet de sécurité en cas de *crashes* ou dépassements budgétaires de mégaprojets hors de contrôle.

Le deuxième facteur qui découle directement de cette forme d'organisation est lié aux dépendances et aux asymétries qui en résultent. L'utilisation des ressources financières disponibles est la façon la plus simple d'en faire la démonstration. Les structures sont basées sur le principe «Qui paie commande». Si les ressources sont réparties

unilatéralement — ce qui est le cas pour le modèle d’organisation suisse et le recours très strict au principe du pollueur-payeur —, c’est le payeur qui gère un processus entièrement dans son sens. Il contrôle donc aussi la recherche. Les intérêts scientifiques qui se manifestent en dehors du cercle étroit de ses intérêts n’ont guère l’occasion de se développer. Ce faisant, les opportunités de développement se déplacent très unilatéralement vers le détenteur des ressources. Cela affaiblit les autorités de suivi, amplifie les asymétries en termes de compétence et de savoir-faire et conduit à une fragilisation de la fonction de contrôle. C’est d’ailleurs une raison essentielle pour laquelle la CS a toujours essayé dans le cadre de son budget limité d’assurer une fonction de supervision minimale des programmes de recherche actuels et d’assurer ainsi ses connaissances sur le développement scientifique du projet.

Enfin, ce sont précisément les problèmes d’asymétrie et finalement de gouvernance découlant d’une telle organisation qui deviennent évidents. Jusqu’à son expansion dans de nouveaux domaines de recherche (CSS, géothermie), le PMT s’est caractérisé par la participation d’organismes institutionnels de gestion des déchets radioactifs ainsi que d’autorités de contrôle ou de leurs instituts de recherche dans le domaine nucléaire. La direction du projet établie durant une phase du projet par la coopérative suisse des producteurs d’énergie nucléaire a posé deux problèmes supplémentaires : d’une part, un organisme défendant les intérêts des producteurs des déchets serait à la tête d’une plate forme de recherche dans laquelle des autorités de surveillance ou de contrôle scientifique sont également impliquées. D’autre part, la coopération des agences de gestion des déchets et des autorités de régulation à des expériences communes dans le cadre d’un même projet de recherche ont ainsi posé un problème fondamental pour la gouvernance du processus et la crédibilité de ses résultats. L’acceptation publique et scientifique d’un tel processus peut difficilement être gagnée.

Au-delà des considérations politiques, ces questions ont été au cœur de la logique d’action de la Commission de suivi. En tant qu’organe de contrôle et de supervision, une telle commission devait pouvoir intervenir dans les processus lorsqu’un projet s’égaraît en termes de structure ou de gouvernance. Un contrôle et une supervision fortes ont finalement renforcé le projet Mont-Terri dans ses aspects fondamentaux, même si l’opérateur et certains partenaires n’ont pas toujours apprécié les actions du canton.

Tâches, succès et échecs des travaux de la Commission de suivi

Par la suite les activités les plus importantes de la commission sont succinctement décrites.

D'une part, les activités de la CS étaient déjà fixées dans l'arrêté du gouvernement et se sont développées d'autre part et de manière sélective au cours du temps. Deux domaines d'activité ont été particulièrement exigeants pour la CS: le suivi de la recherche au laboratoire à travers l'examen des programmes annuels de recherche ainsi que les exigences en matière de sécurité. N'oublions pas: jusqu'à l'an 2000, le canton du Jura était responsable de la partie jurassienne de l'autoroute A16. À partir du 1^{er} janvier 2008, les autoroutes étaient transférées à la Confédération. Il en résulta automatiquement de nouvelles conditions de propriété: le canton était uniquement responsable du laboratoire, tandis que l'Office fédéral des routes (OFROU) devenait propriétaire du tunnel. Ce changement des rapports de propriété a impliqué que la convention entre le canton et la Confédération a dû être modifiée et que de nouveaux accords sont devenus nécessaires. L'OFROU s'est davantage impliqué dans la Commission de suivi et a obtenu le siège de vice-président de la commission. De cette manière, les surveillances cantonale et fédérale du projet ont été mises en commun. Voici un bref résumé des activités de la commission.

Sécurité du laboratoire, des accès, du travail et des risques

Dans les premières phases d'exploitation, les exploitants et le canton n'ont accordé qu'une importance limitée aux mesures de sécurité dans le laboratoire et dans le tunnel de sécurité. Cette situation a changé fondamentalement le 11 septembre 2003. Ce jour-là, une partie de la voûte de la galerie 2004 en construction, s'est effondrée en seulement quelques heures. La stabilité du massif avait été surestimée. Cela a conduit non seulement à une nette expansion des mesures de stabilisation (ancrages, béton projeté, etc.) sur les galeries, mais aussi à des mesures systématiques des mouvements de convergence des galeries. Dorénavant, le canton a exigé un rapport annuel de suivi, le «rapport sur la conservation des ouvrages», qui a désormais présenté à l'automne de chaque année des mesures de convergence et des évaluations ainsi que les mesures de sécurité et de maintenance qui en découlent par l'exploitant. Lors de l'agrandissement du laboratoire en 2008 (Galerie 08), des écoulements d'eau interstitielle sont apparus, ce qui

suggère une réaction directe de la roche au forage réalisé à l'aide de tunneliers. Ces phénomènes se sont répétés lors de la construction de la nouvelle galerie à partir de 2018. Il s'agit là d'une observation très importante, car la construction d'un dépôt en couches géologiques profondes nécessitera une alternance de phases de construction et de stockage.

Un deuxième effet très important des grandes opérations de forage fut la production de poussière. Ici, de même, la Commission de suivi est intervenue de manière ciblée. En 2008, des discussions majeures ont eu lieu entre l'exploitant et le canton au sujet de la détection des poussières dans la galerie de sécurité. L'analyse des poussières par diffractométrie aux rayons X a montré que ces poussières étaient essentiellement constituées de fines particules d'argiles à Opalinus. Ce résultat a amené l'opérateur du laboratoire non seulement à assumer les opérations de nettoyage dans la galerie de sécurité, mais aussi à employer dorénavant des systèmes de filtration efficaces pendant les opérations de forage.

L'effet le plus important de la surveillance par la Commission de suivi a été lié à la planification des mesures à prendre en cas d'accident grave. Le canton a exigé un certain nombre de mesures de sécurité qui ont été mises en œuvre progressivement à partir de 2006: une cellule de survie en cas d'incendie souterrain, des analyses de risque pour les divers scénarios d'accidents sérieux, la mise en place des mesures de protection (déTECTeurs en cas d'incendie, mesures d'extinction et d'alarme, mesures d'évacuation, exercices, mise en surpression de la galerie de sécurité à partir de 2010 etc.). Le développement de cette culture de sécurité a pris de nombreuses années et se poursuit jusqu'à aujourd'hui. Un rapport «concept de sécurité» a été actualisé tous les ans¹⁰ et a permis ainsi de poursuivre les efforts et la modernisation des mesures de protection pour les utilisateurs du laboratoire.

Dernier champ d'activité de la Commission de suivi en matière de sécurité: les mesures de radon à l'intérieur du laboratoire (et des anciennes galeries des Fours à Chaux) par l'ancien chimiste cantonal jurassien et le suivi strict des diverses expériences avec traceurs radioactifs ou sondes à fortes sources radioactives dans des forages. La supervision a été renforcée au sein de la commission en impliquant l'ancien président de la commission fédérale de radioprotection.

Bien que Swisstopo ait résisté de longues années à des mesures plus efficaces dans le domaine de la sécurité en raison d'un manque de moyens financiers, le canton a maintenu sa position. Pourtant, les fric-

Le laboratoire souterrain «Mont-Terri Project»

tions ont longtemps perduré. En septembre 2011, un incident est survenu à la porte nord de l'espace survie, sans que la CS — donc le canton — en soit immédiatement informée. Le ministre Philippe Receveur a menacé de fermer le laboratoire si les processus exigés par le canton n'étaient pas appliqués. Suite à ce dernier litige entre l'exploitant et le canton, Swisstopo a assuré les fonds nécessaires pour la sécurité du fonctionnement du laboratoire souterrain. Cet épisode a marqué la fin des relations conflictuelles. Dorénavant, les deux parties coopèrent de manière profitable. Désormais, le gestionnaire du laboratoire et les partenaires se félicitent du haut niveau de sécurité des galeries. Ce succès a montré le rôle déterminant d'autorités de contrôle fermes, économiquement et politiquement indépendantes.

Recherche et expériences

Un deuxième volet de grande importance pour la commission fut le suivi des expériences scientifiques. Dès la prise des fonctions, la CS a accompagné la recherche de près. Elle ne s'est pas seulement contentée de suivre l'état d'avancement des projets annuels, qui sont la base pour les autorisations annuelles, mais elle a examiné avant tout les expériences qui comportaient des risques ou qui sont d'une grande importance pour l'acceptation publique. N'oublions pas qu'avec le plan sectriel pour les dépôts en couches géologiques profondes, les recherches menées par les partenaires suisses, et surtout par la Nagra, au Mont-Terri, attirent également une attention particulière. En outre, les experts cantonaux remplissent d'autres fonctions importantes dans le domaine des programmes suisses en matière de gestion de déchets radioactifs ou de protection contre les radiations. Dès le départ, la commission placera donc la recherche et la promotion de la recherche au cœur de ses activités, avec un succès mitigé. Certaines initiatives ont été couronnées de succès, comme les propositions de 2000 visant à faire étudier les questions de microbiologie et de production de gaz par un groupe de chercheurs de l'Institut géologique de l'ETH Zurich (Prof. J. McKenzie). La Nagra reprendra cette idée et coordonnera ces recherches avec d'autres partenaires. La proposition faite par la commission en 2003 dans le cadre du «programme long terme de recherche» de lancer un projet de campagnes d'information systématiques a également été couronnée de succès. Dès 2008, Swisstopo, la Nagra et l'autorité de surveillance, l'Inspection fédérale de sécurité nucléaire IFSN, planifieront et mettront en œuvre le «Centre de visiteurs», qui fournira des informations sur la recherche du laboratoire et sur le plan

sectoriel des dépôts en couches géologiques profondes aux organisations intéressées, aux scientifiques, à la politique ou au grand public.

D'autres idées de recherche n'ont été reprises que partiellement, voire pas du tout. En 2003, quatre anciens membres de la commission EKRA (Buser, Hufschmied, Keusen, Wildi) ont proposé des expériences sur le concept de surveillance et de dépôt dit « pilote », qui n'ont cependant pas suscité l'intérêt nécessaire à une réalisation. De même, les expériences de stockage de matières radioactives (laboratoire A), extrêmement délicates pour des raisons d'acceptation publiques, mais absolument nécessaires pour la preuve de sûreté, n'ont jamais pu être discutées. Un dernier échec a été l'idée avancée par la CS d'élaborer un plan de recherche systématique (dans le sens du Earth Science Technical Plans for Mined Repositories [DOE 1979]). Cette idée semble dépasser le cadre financier du projet de recherche.

Toutefois, comme cela a déjà été mentionné, la commission a suivi autant que faire se peut l'évolution de la recherche. Outre les expériences de diffusion avec des radiotraceurs, il s'agit principalement d'expériences sur les gaz (en particulier l'hydrogène ou le CO₂ supercritique). Dans ces cas, la commission a exigé des analyses de risques, chacune d'elles étant réalisée par un spécialiste externe. D'autres expériences ont fait l'objet d'examens approfondis. Ceci s'applique principalement aux deux expériences EB et FE, qui ont déjà donné des résultats significatifs concernant la corrosion des colis en acier ou les effets thermiques, hydrauliques et mécaniques de la chaleur des colis en acier sur la bentonite de remplissage des emplacements ainsi que sur les parois des galeries.

Autres activités

Le contrôle des processus a joué un rôle majeur dans la supervision du projet. Ce n'est pas seulement l'approbation des projets de recherche soumis annuellement qui s'est avérée comme étant importante. La participation régulière aux réunions des responsables du projet (steering-meeting) et les journées scientifiques (technical meeting) ainsi que les rapports personnels ont également été utiles. De même, les programmes d'information ont joué un rôle important pour le canton. Bien sûr, ils ont été au centre des intérêts des opérateurs du laboratoire, sans pour autant être négligés par le canton.

Parmi les activités de la commission au fil des ans, mentionnons l'information régulière du ministre de tutelle et du Gouvernement, les

Le laboratoire souterrain «Mont-Terri Project»

développements de stratégies, les négociations, les préparations de séance, la coordination entre services du canton dans le cadre du PMT, le suivi et le contrôle des installations, le développement d'idées pour la formation de jeunes et pour le suivi scientifique [groupe de réflexion] etc. De plus, la commission a visité au cours des années des installations nucléaires comme le Zwilag de Würenlingen, le centre de stockage de Soulaines-Dhuys et le laboratoire de Bure en France, a organisé la réception des marnes à Opalinus issues des extensions du laboratoire et leur dépôt intermédiaire dans les cavernes des Fours à Chaux ou a participé à des journées d'information ou à des congrès.

Remarques finales : **Le projet du Mont-Terri, le rôle du Canton** **et de l'autorité de suivi à la lumière des** **développements internationaux récents**

L'engagement du canton du Jura dans le projet du Mont-Terri s'inscrit dans le cadre des deux projets pratiquement simultanés d'assainissement et de remblayage des galeries des anciens Fours à Chaux respectivement de l'assainissement de la décharge pour déchets industriels de Bonfol. Sans l'expérience de ces deux projets, l'engagement du canton ne pourrait être correctement apprécié. D'une part, il s'agit de l'exigence, formulée dès le départ, d'interdire le stockage des déchets radioactifs dans le laboratoire. D'autre part, la nécessité d'un contrôle étroit du projet par une Commission de suivi dotée des compétences nécessaires en est le résultat. En ce sens, il a fallu des années avant de trouver et de mettre en œuvre un modèle d'exploitation du laboratoire qui correspondait en fin de compte aux intérêts du canton et à ceux de la Confédération. Le fait que les intérêts de l'industrie nucléaire aient pu être mis au second plan et que le laboratoire soit finalement dirigé par un service de l'administration fédérale peut être considéré comme un grand succès pour le canton. D'autant plus que même la Nagra soutient la structure organisationnelle actuelle, le projet étant géré par un organisme d'État¹¹. Mais ce n'est pas tout: ce modèle d'organisation a créé une base essentielle pour une plate forme de recherche plus indépendante des intérêts industriels. À cet égard, le modèle d'autorisation annuelle choisi, qui exige un suivi permanent du projet et un examen approfondi des propositions de programmes par le canton,

mais assure en même temps un échange étroit entre l'exploitant et les autorités, a fortement contribué au succès du projet.

Le fait que les partenaires internationaux aient soutenu ce modèle peut également être considéré comme un succès particulier. Le modèle choisi finalement a permis au projet de s'ouvrir davantage et d'envisager de nouveaux domaines de recherche. Cela n'aurait pas été possible dans un laboratoire dirigé par l'industrie nucléaire. L'expérience acquise au Mont-Terri montre, à titre d'exemple, qu'une surveillance étroite et un contrôle strict par une autorité de surveillance étatique ne peuvent que renforcer un projet. La prévoyance stratégique du canton et la mise en place d'un cadre opérationnel clair ont joué un rôle majeur dans cette évolution. Le fait que les partenaires du projet de recherche acceptent également le caractère exemplaire des exigences de sécurité montre combien il est important de fixer de telles conditions cadres.

Si nous examinons ce modèle d'organisation à la lumière des développements internationaux actuels, il devient clair à quel point cette approche de direction indépendante — et donc crédible — d'un tel projet était visionnaire au départ. Ces dernières années en particulier, la gestion des déchets radioactifs est de plus en plus considérée d'un point de vue des défis organisationnels. Une évolution particulièrement intéressante peut être observée en Allemagne. Après des décennies d'échecs, les différentes parties concernées sont parvenues à un accord plus ou moins accepté sur le lancement d'un programme de recherche de dépôts géologiques profonds pour déchets radioactifs. Le 5 mai 2017, la loi dite de sélection des sites (Stand AG) est entrée en vigueur¹². Elle réglemente la recherche de sites de dépôt, définit les structures appropriées pour ce processus de recherche et contient entre autres deux règlements fondamentaux spécifiques. D'une part, elle définit le processus de recherche comme « un processus participatif, scientifique, transparent, d'auto-questionnement et d'apprentissage », qui doit aboutir au site d'un dépôt sûr à long terme pour la période de stockage d'un million d'années. La formulation est remarquable, car l'élément « participatif », exige la coopération de la société et du public, l'approche « fondée sur la science » suppose des programmes et des processus de recherche scientifique solides et ouverts, la transparence signifie non seulement rendre l'impact visible, mais aussi révéler les conflits et les critiques. Par-dessus tout, le « processus d'auto-questionnement et d'apprentissage » vise ce qu'une culture de l'erreur et de la sécurité cherche à atteindre¹³. Une culture dont l'énergie nucléaire se targue depuis des décennies¹⁴ et qui, comme dans l'aviation, devrait permettre

Le laboratoire souterrain «Mont-Terri Project»

de tirer les leçons des erreurs. Car : pour apprendre de ses erreurs, il faut bien sûr pouvoir en parler ouvertement. C'est le cœur de tout processus d'apprentissage. D'autre part, la loi sur le choix des sites utilise un modèle simple avec des structures organisationnelles étatiques: un promoteur de projet (Société fédérale pour le stockage définitif BGE), une autorité de surveillance (Office fédéral pour la sécurité du stockage des déchets nucléaires BASE) et un comité de surveillance national indépendant des intérêts particuliers (Nationales Begleitgremium), qui doit servir de médiateur de tout intérêt dans le débat social et garantir la transparence et l'acceptation nécessaires du processus¹⁵. Ainsi, ces deux principes fondamentaux d'organisation et de fonctionnement se retrouvent dans les objectifs et la structure d'un tel programme.

Si le projet Mont-Terri est regardé sous cet angle, nous constatons qu'il repose sur ces deux mêmes principes essentiels depuis près de deux décennies. Le premier accord signé par les parties contractantes en 2001 — la Convention 2001 — était basé sur ces mêmes propos. Par son biais elle a déterminé et veillé à ce qu'une structure forte et indépendante des intérêts particuliers soit établie et qu'une structure de suivi solide accompagne le projet et le programme de recherche au service du public. Le résultat obtenu aujourd'hui est encourageant et peut en fait être considéré comme exemple de la manière dont — malgré toutes les difficultés et les différends — la crédibilité d'un tel programme peut être établie sur une interaction respectueuse, critique et ouverte entre les trois parties prenantes du projet de dépôt géologique profond: le gestionnaire, le contrôleur et le public.

Remerciements

Les personnes suivantes ont apporté leurs commentaires et critiques aux diverses versions du texte. Nous les en remercions: Luis Calvo Salgado, historien, Bülach; Dr Thomas Flüeler, spécialiste en risque, Commission de suivi; Dr Marzio Giamboni, géologue, Commission de suivi; Dr André Herrmann, chimiste, Commission de suivi; Dr André Lambert, géologue, Baden; Dr Federico Matousek, géologue, Zurich; Pascal Mertenat, ancien président de la Commission de suivi; Prof. Dr Walter Wildi, géologue, Genève. Swisstopo a été sollicité à plusieurs reprises, mais n'a pas souhaité apporter un commentaire.

ACTES 2020 | SCIENCES

Marcos Buser (marcos.buser@bluewin.ch; Funkackerstrasse 19, 8050 Zurich), géologue ETH Zurich, est spécialiste des déchets industriels et radioactifs. Il a été président de la Commission de suivi du Projet Mont-Terri de 2000 à 2013/2014.

RÉFÉRENCES

A. Sources Internet du projet et du canton du Jura

Mont-Terri Project: www.mont-terri.ch

Canton du Jura, Département de l'environnement, Service des infrastructures, Mont-Terri: <https://www.jura.ch/DEN/SIN/Laboratoire-du-Mont-Terri.html>

B. Publications et autres écrits

Bossart P, Thury M. (Eds.), 2008: Mont Terri Rock Laboratory. Project, Programme 1996 to 2007 and Results. *Reports of the Swiss Geological Survey*, No. 3. Federal Office of Topography (Swisstopo), Wabern. <http://www.mont-terri.ch>.

Bossart P., Bernier F., Birkholzer J., Bruggeman C., Connolly P., Dewonck S., Fukaya M., Herfort M., Jensen M., Matray J.-M., Mayor J. C., Moeri A., Oyama T., Schuster K., Shigeta N., Vietor T., & Wieczorek K., 2017: Mont Terri rock laboratory, 20 years of research: introduction, site characteristics and overview of experiments. *Swiss Journal of Geosciences*, 110. <https://doi.org/10.1007/s00015-016-0236-1>.

Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz, Bundesamt für Justiz, 2017: Gesetz zur Suche eines Standortes für ein Endlager für hochaktive Abfälle (Standortwahlgesetz – StandAG), 5. Mai 2017, https://www.gesetze-im-internet.de/standag_2017/BJNR107410017.html (27.09.2020).

Buser Marcos, 2019: *Wohin mit dem Atommüll, Das nukleare Abenteuer und seine Folgen, Ein Tatsachenbericht*. Rotpunktverlag Zürich.

Buser Marcos, Lambert André, Wildi Walter, 2020: Deep Geological and Chemical Waste Disposal: Where We Stand and Where We Go, atw, *International Journal for Nuclear Power*, Issue 6/7.

DOE, USGS, 1979: *Earth Science Technical Plan for Mined Geologic Disposal of Radioactive Waste*. US. Department of Energy (DOE), U.S Geological Survey (USGS), TID 29 018 (Draft).

EKRA, 2000: *Modèles de gestion des déchets radioactifs*, Rapport final, Office fédéral de l'énergie, Berne, 31 janvier 2000.

EKRA, 2002: *Beitrag zur Entsorgungsstrategie für radioaktive Abfälle in der Schweiz*, im Auftrag des Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Bern, Oktober 2002.

Flüeler Thomas, 2002: *Radioaktive Abfälle in der Schweiz. Muster der Entscheidungsfindung in komplexen soziotechnischen Systemen*, Dissertation ETH Zürich.

Groupe de travail DMS, 2013: *Décharge de matériaux stabilisés, Historique du site des Fours à Chaux de Saint-Ursanne et cas « Fairtec »*, données principales, rapport à l'attention du Gouvernement du Canton du Jura, 21 novembre 2013.

Groupe de travail DMS, 2013: *Décharge de matériaux stabilisés, Rapport final du site des Fours à Chaux de Saint-Ursanne et cas « Fairtec »*, rapport à l'attention du Gouvernement du Canton du Jura.

Horseman S. T., Higgo J. J. W., Alexander J., Harrington J. F., 1996: *Water, Gas and Solute Movement Through Argillaceous Media*, Report CC-96/1, Nuclear Energy Agency, OECD.

Le laboratoire souterrain «Mont-Terri Project»

KARA, 1976: *Jahresbericht 1976*, Koordinationsausschuss des Eidgenössischen Amts für Energiewirtschaft für radioaktive Abfälle, KARA 54.

INSAG, 1991: *Safety Culture*, safety series No. 75-INSAG-4, International Nuclear Safety Advisory Group.

MTP, s.d.: Historique du projet, <https://www.mont-terri.ch/fr/projet-du-mont-terri/historique-du-projet.html> (01.10.2020).

Nagra, 1988: *Sedimentstudie. Zwischenbericht 1988*, Nagra Technischer Bericht NTB 88-25.

Nagra, 1991: *Sedimentstudie. Zwischenbericht, zusammenfassende Übersicht der Arbeiten von 1988 bis 1990 und Konzept für das weitere Vorgehen*, Nagra Technischer Bericht NTB 91-19.

Nagra, 1994: *Sedimentstudie. Zwischenbericht 1993*, Nagra Technischer Bericht NTB 94-10.

Nagra, 1996 : Sondierprogramm Benken. Arbeitsprogramm, Nagra Technischer Bericht 96-07.

OFEN, 2008: Plan sectoriel «Dépôts en couches géologiques profondes», Office fédéral de l'énergie.

Ribeaud J., 2014: *Maudite Décharge : Histoire d'un site contaminé et de son assainissement à la frontière franco-suisse*, Éditions Alphil.

Theis C., 1956: Problèmes relatifs à l'enfouissement des déchets nucléaires, *Actes de la Conference internationale sur l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques*, tenue à Genève du 8 au 20 août 1955, Volume IX, 1956.

ABRÉVIATIONS

CS	Commission de suivi
CSS	Carbon dioxide capture and storage
DDPS	Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports
DEE	Département de l'équipement et environnement (Département de l'environnement)
DETEC	Département de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DSN	Division principale de la sécurité des installations nucléaires
EKRA	Commission sur les «concepts de gestion des déchets radioactifs»
ETH	Eidgenössische Technische Hochschulen
GNW	Coopérative de gestion des déchets nucléaires du Wellenberg
IFSN	Inspection fédérale de sécurité nucléaire
LENu	Nouvelle loi sur l'énergie nucléaire
Nagra	Société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs
OFEG	Office fédéral de l'eau et de la géologie
OFEN	Office Fédéral de l'énergie
OFEFP	Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (aujourd'hui office fédéral de l'environnement OFEV)
OFROU	Office fédéral des routes
PCH	Service des ponts et chaussées (Service des infrastructures)
PMT	Projet Mont-Terri
SHGN	Service hydrologique et géologique national

NOTES

¹ Comm. pers. D. E. Kowalski, ancien directeur Nagra.

² Nagra, 1988, *Sedimentstudie. Zwischenbericht 1988*, Nagra Technischer Bericht NTB 88-25.

ACTES 2020 | SCIENCES

³ MTP, s. d., Historique du projet, <https://www.mont-terri.ch/fr/projet-du-mont-terri/historique-du-projet.html> (01.10.2020).

⁴ Groupe de travail DMS, 2013, Rapport final, Historique du site des Fours à Chaux de Saint-Ursanne et du cas de « Fairtec », à l'attention du Gouvernement de la République et Canton du Jura, 21 novembre 2013, document non publié.

⁵ SHGN, Andra (France), Nagra, PNC (Japon), SCK.CEN (Belgique), cf. www.mont-terri.ch.

⁶ BGR (Allemagne), Enresa (Espagne), IRSN (France), cf. www.mont-terri.ch.

⁷ Aujourd'hui Département de l'environnement (DEN).

⁸ EKRA concepts d'élimination des déchets radioactifs.

⁹ Aujourd'hui Service cantonal des infrastructures.

¹⁰ Réimprimé tous les 5 ans.

¹¹ Comm. pers. Dr Tim Vietor, Nagra.

¹² Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz, Bundesamt für Justiz, 2017, Gesetz zur Suche eines Standortes für ein Endlager für hochaktive Abfälle (Standortwahlgesetz – StandAG), 5. Mai 2017, https://www.gesetze-im-internet.de/standag_2017/BJNR107410017.html (27.09.2020).

¹³ Buser, M., Lambert, A., Wildi, W., 2020, Deep Geological and Chemical Waste Disposal: Where We Stand and Where We Go, atw, International Journal for Nuclear Power, Issue 6/7.

¹⁴ INSAG, 1991, Safety Culture, safety series N°. 75-INSAG-4, International Nuclear Safety Advisory Group.

¹⁵ Bundesgesellschaft für Endlagerung BGE, Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (bis 31.12.2019 « Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit »), Nationales Begleitgremium.