



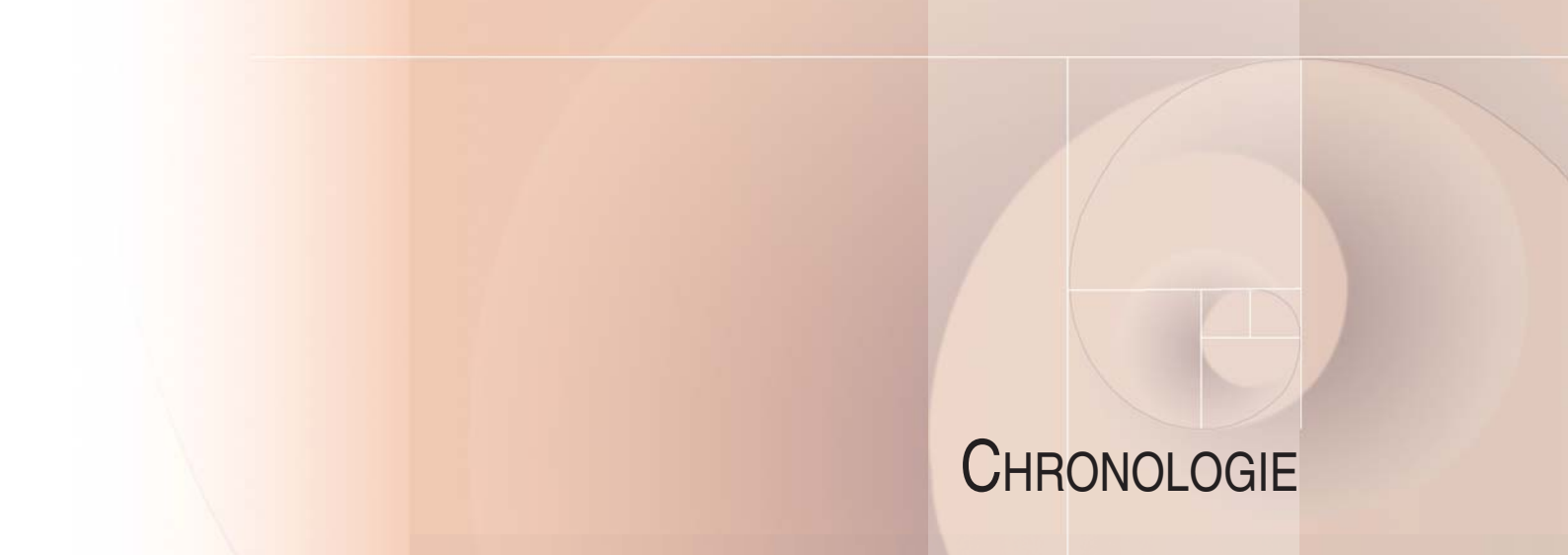
RECHERCHES ET ETUDES SUR LE STOCKAGE ET L'ENTREPOSAGE
DES DÉCHETS DE HAUTE ACTIVITÉ ET DE MOYENNE ACTIVITÉ À VIE LONGUE

PLAN DE DÉVELOPPEMENT

PROJET HAVL

RÉSUMÉ





CHRONOLOGIE

1991	Loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991
1992	Définition des connaissances à acquérir pour la conception d'un stockage
1994-1996	Travaux de reconnaissance géologique d'une formation granitique dans la Vienne et de deux couches argileuses, l'une dans le Gard, l'autre en Meuse/Haute-Marne
1996	Définition des options initiales de conception d'un stockage pour chaque formation géologique étudiée
1998	Choix du site de Meuse/Haute-Marne par le Gouvernement, définition du programme scientifique et présélection de concepts de stockage couvrant un large panel de solutions techniques à comparer
1999-2006	Creusement des puits et des galeries du Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne, mise en place d'expérimentations dans les galeries souterraines
2001	<i>Dossier 2001</i> , point intermédiaire des connaissances scientifiques et techniques
2002	Révision du programme scientifique pour la période 2002-2005 et sélection des concepts de stockage (colis et alvéoles)
2003-2004	Forages complémentaires sur le site du Laboratoire et dans ses alentours
2005	Remise au Gouvernement du <i>Dossier 2005</i> qui conclut à la faisabilité de principe d'un stockage souterrain réversible dans la couche géologique du Callovo-Oxfordien
2006	Loi de programme n° 2006-739 du 28 juin 2006
2009	Proposition au Gouvernement d'une zone d'intérêt restreinte, présentation des options de réversibilité, de sûreté et d'entreposage
2010	Demande d'autorisation de poursuite de l'exploitation du Laboratoire au-delà de 2011
2013	Débat public
2014	Remise de la demande d'autorisation de création
2015	Instruction technique et scientifique de la demande d'autorisation de création
2016	Projet de loi sur les conditions de réversibilité
2025	Mise en exploitation du centre de stockage (sous réserve de son autorisation)

Créée en 1979 au sein du CEA, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) devient un établissement public à caractère industriel et commercial (Epic) en 1991, en appui privilégié auprès de l'Etat pour la mise en œuvre de la politique publique de gestion durable des matières et déchets radioactifs.

UNE TRIPLE TUTELLE : MINISTÈRES EN CHARGE DE L'INDUSTRIE,
DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA RECHERCHE

L'ANDRA, ACTEUR DE RÉFÉRENCE DANS LA GESTION À LONG TERME DE L'ENSEMBLE DES DÉCHETS RADIOACTIFS PRODUITS EN FRANCE

La gestion des déchets radioactifs doit s'effectuer dans un cadre rigoureux et avec une exigence permanente de protection des personnes et de l'environnement. Au cœur des préoccupations des pouvoirs publics, elle s'inscrit tout naturellement dans le cadre légal et réglementaire qu'ils lui ont assigné.

3 MISSIONS

- **Industrielle** : concevoir, implanter, construire et exploiter des centres de stockage, et les surveiller après leur exploitation ;
- **Recherche** : étudier des solutions pour tous les déchets qui restent aujourd'hui sans filière industrielle de gestion ;
- **Information** : concevoir, publier, diffuser et mettre à la disposition de tous les publics, une information factuelle, claire et vérifiable sur ses activités et sur la localisation des déchets radioactifs en France.

L'Andra est également dotée d'une mission de service public :

- réalisation et publication tous les trois ans de *l'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables* (disponible sur www.andra.fr),
- assainissement des sites orphelins pollués par la radioactivité,
- conseil auprès des particuliers détenteurs de déchets radioactifs dits du « nucléaire familial » (paratonnerres, objets au radium à usage médical,...) et prise en charge de ces déchets.



LA LOI DE PROGRAMME DU 28 JUIN 2006

La loi de programme n° 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs affirme et renforce le positionnement de l'Andra comme acteur privilégié de la politique de gestion de tous les déchets radioactifs produits par la France. Elle fixe les objectifs de l'Andra pour les années à venir et les échéances qu'elle devra respecter avec l'ensemble des acteurs de la filière électronucléaire. Pour cela, **le Gouvernement établit un Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR) et le met à jour tous les trois ans (2007, 2009, 2012)**. Ce plan dresse le bilan des modes de gestion existant pour les matières et des déchets radioactifs, et identifie les filières de gestion (entrepôts et stockages) à développer pour couvrir l'ensemble des besoins (article 6 de la loi et article L. 542-1-2 du code de l'environnement).

LA LOI DE PROGRAMME N° 2006-739 PRÉCISE LES RECHERCHES ET ÉTUDES RELATIVES AUX DÉCHETS DE HAUTE ACTIVITÉ (HA) ET DE MOYENNE ACTIVITÉ À VIE LONGUE (MA-VL). ELLE COUVRE ÉGALEMENT LES MATIÈRES ET DÉCHETS RADIOACTIFS DE TOUTE NATURE.

Trois axes de recherche, complémentaires, sont clairement désignés pour la gestion des déchets HA et MA-VL :

- la séparation et la transmutation des éléments radioactifs à vie longue ;
- le stockage réversible en couche géologique profonde ;
- l'entreposage.
- **Le premier axe**, confié au Commissariat à l'énergie atomique (CEA), doit fournir pour 2012 une évaluation des perspectives industrielles de ces filières et la mise en service d'un prototype d'installation pour 2020. Cette solution ne concerne pas les déchets déjà conditionnés.
- **Le deuxième axe**, confié à l'Andra, est la solution de référence pour la gestion à long terme des déchets HA et MA-VL. Il concerne les recherches et études conduites en vue du choix d'un site, et de la conception d'un centre de stockage de sorte qu'en 2015 une demande d'autorisation de création puisse être instruite et qu'en 2025, sous réserve de cette autorisation, le centre de stockage puisse être mis en exploitation.
- **Le troisième axe**, piloté par l'Andra, vise d'ici 2015 à la création de nouvelles installations d'entreposage ou à la modification des installations existantes pour répondre aux besoins recensés.

LES DÉCHETS DE HAUTE ACTIVITÉ ET DE MOYENNE ACTIVITÉ À VIE LONGUE

Les déchets de haute activité (HA) proviennent de l'industrie électronucléaire et correspondent aux substances radioactives non valorisables issues du retraitement des combustibles usés. Ces substances sont placées dans une matrice de verre coulée dans un conteneur en inox. Ces déchets, qui dégagent de la chaleur en raison de leur forte concentration en radioactivité, représentent en 2004 un volume de 1 851 m³ soit seulement 0,2 % du volume des déchets comptabilisés dans l'Inventaire national*. Ils représentent 91,68 % de la radioactivité des déchets.

Les déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL) proviennent majoritairement des structures de combustibles usés (coques et embouts) ou des résidus liés au fonctionnement des installations nucléaires (boues bituminées...). Ils représentent en 2004 un volume de 45 518 m³, soit 4,4 % du volume de déchets comptabilisés dans l'Inventaire national*. Ils représentent 8,22 % de la radioactivité des déchets.

Dans le cadre du Projet HAVL, l'Andra travaille pour le stockage de tous les déchets que générera l'exploitation du parc électronucléaire actuel jusqu'au terme prévu pour cette exploitation (soit environ 6 300 m³ de déchets HA et 81 100 m³ de déchets MA-VL).

* au 31 décembre 2004, source : Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables en France, Andra, édition 2006

EXEMPLES DE COLIS DE DÉCHETS RADIOACTIFS



UNE PROCÉDURE ORIGINALE ET RIGOUREUSE

Soucieux d'adopter une législation stricte pour l'ouverture éventuelle d'un centre de stockage en couche géologique profonde des déchets HA et MA-VL, le Parlement français a opté pour **un processus spécifique s'étalant sur plus de dix ans**. L'Andra devra approfondir ses connaissances et proposer un site d'implantation, notamment grâce au Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne. Sur la base de ces recherches, l'Andra devra préparer un dossier d'information pour éclairer un débat public prévu vers 2013. Suite à ce débat, l'Andra déposera une demande d'autorisation de création d'un centre de stockage, qui pourra être instruite en 2015. Le Gouvernement présentera alors un projet de loi fixant les conditions de réversibilité du stockage. **L'autorisation de création du centre ne pourra être délivrée par le Gouvernement qu'après la promulgation de cette loi.**

PREMIÈRE LOI FRANÇAISE SUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

LE CADRE INITIAL DE 1991

La loi du 30 décembre 1991 ne concernait que la gestion des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue. Cette loi organisait les recherches sur la gestion de tels déchets dans le respect de la protection de la nature, de l'environnement, de la santé, en prenant en considération les droits des générations futures.

Trois axes y étaient retenus :

- **axe 1** : séparation poussée-transmutation, confié au CEA ;
- **axe 2** : stockage en profondeur, confié à l'Andra ;
- **axe 3** : entroposage de longue durée, confié au CEA ;

Cette loi fixait une période de quinze années au terme de laquelle le Gouvernement devait remettre ses conclusions au Parlement sur la gestion des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue. C'est sur la base des éléments apportés par l'Andra dans le « *Dossier 2005* », synthèse des recherches et études conduites sur la faisabilité d'un stockage géologique, des conclusions du CEA sur les axes 1 et 3 et d'un débat public que la promulgation de la nouvelle loi a eu lieu en 2006.

LE PROJET HAVL

LA SÛRETÉ EST LE FIL CONDUCTEUR
DU DIMENSIONNEMENT DU STOCKAGE

Les analyses de sûreté constitueront une part importante du rapport préliminaire de sûreté du dossier de demande d'autorisation de création (DAC). Elles concernent toutes les phases du projet, l'entreposage, l'exploitation du stockage et la post-fermeture.

Le projet HAVL correspond à l'ensemble des recherches et études menées par l'Andra pour répondre aux objectifs de la loi de programme du 28 juin 2006 en matière de stockage et d'entreposage des déchets HA et MA-VL.

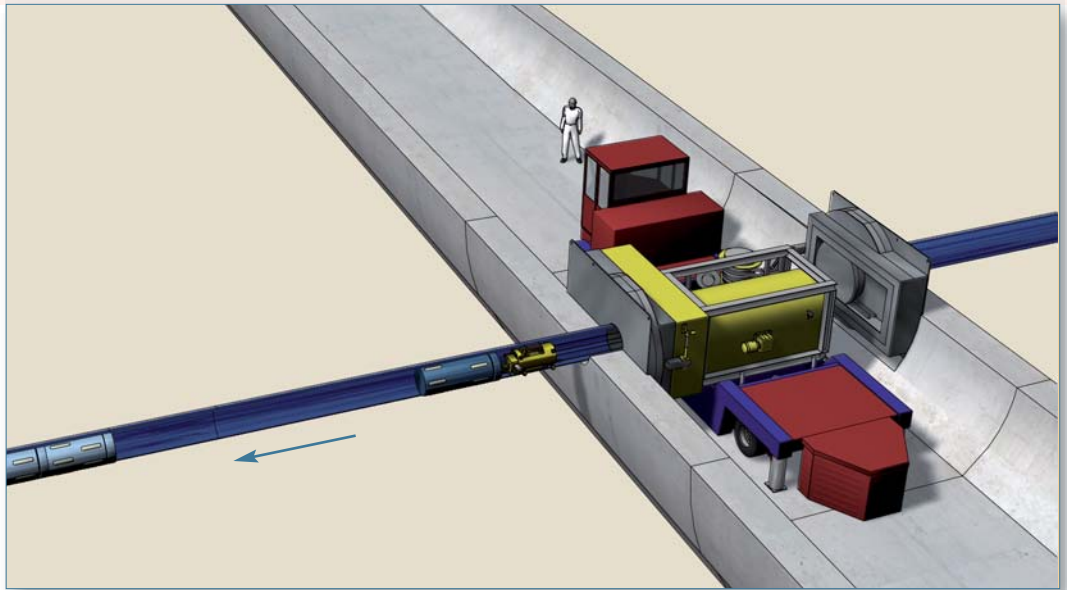
Basé sur les études et recherches menées entre 1991 et 2005, en particulier au Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne, le *Dossier 2005*, dossier de faisabilité, du stockage géologique réversible, en est la principale donnée d'entrée. Instruit et évalué en 2005 et 2006 par la Commission nationale d'évaluation (CNE), l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN/OCDE), il conclut à la faisabilité du stockage.

Le projet HAVL doit conduire à la création d'une installation industrielle, conçue pour protéger les hommes et l'environnement sans qu'il ne soit nécessaire d'intervenir après la fermeture définitive du stockage. Ici, la sûreté est dite passive. La démarche de sûreté est itérative : à chaque étape, elle bénéficie de l'acquisition de nouvelles données et de la définition de concepts optimisés. Ainsi, au fur et à mesure de l'avancement, les bases du projet s'affinent et se consolident.

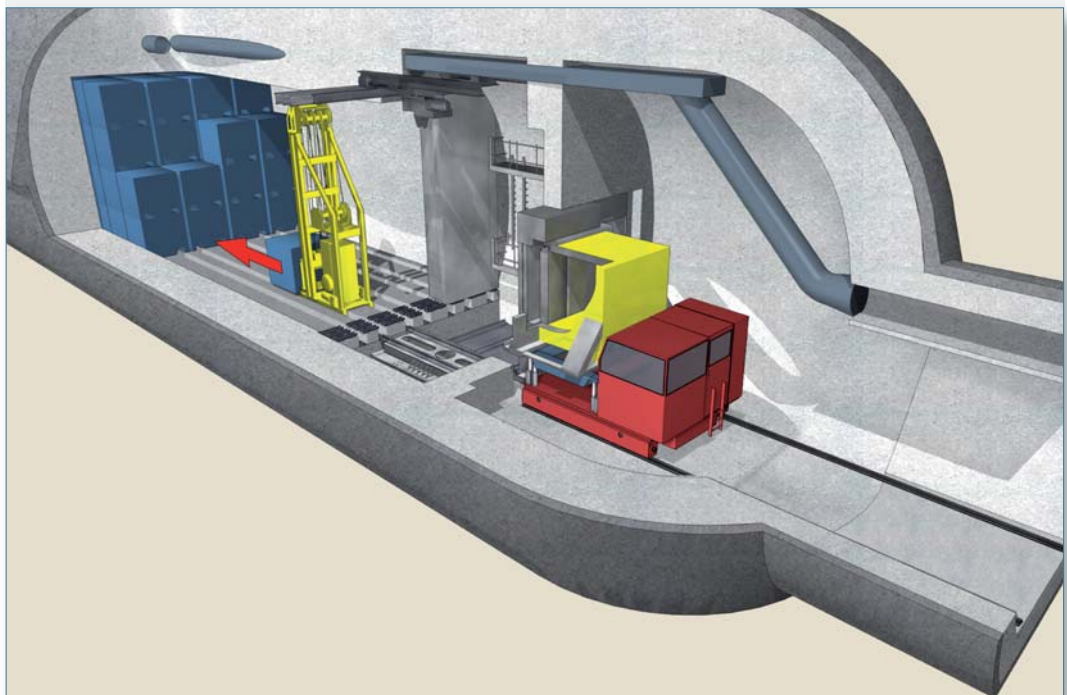
LE FINANCEMENT DES ÉTUDES ET RECHERCHES

La loi de programme du 28 juin 2006 instaure, au sein de l'Andra, un fonds destiné au financement des recherches et études sur l'entreposage et le stockage des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue. Ce fonds est alimenté par une taxe additive à la taxe sur les installations nucléaires de base (INB).

LES CONCEPTS DE STOCKAGE



Concept de stockage des déchets HA



Concept de stockage des déchets MA-VL

LE PLAN DE DÉVELOPPEMENT DU PROJET

Le plan de développement (PDD) du Projet HAVL présente la stratégie des recherches et études du Projet HAVL pour répondre aux objectifs de la loi de programme.

A partir des données d'entrée du Projet (voir ci-après), notamment celles issues des travaux menés pour la réalisation du *Dossier 2005* et des évaluations nationales et internationale de ce dossier, le PDD identifie les différentes étapes du Projet et les « livrables » associés. Il décrit ensuite sa logique de déroulement articulée avec le PNGMDR, sur la période 2007-2014, précédant le dépôt du dossier DAC.

DEUX ÉCHÉANCES MAJEURES

La loi de programme n° 2006-739 prévoit deux rendez-vous importants :

- l'instruction de la demande d'autorisation de création d'un centre de stockage géologique en 2015 ;
- la mise en exploitation du centre en 2025, sous réserve de son autorisation délivrée par décret en Conseil d'État et après enquête publique.

Elle décrit par ailleurs, en son article 12, les modalités et les étapes d'instruction de la demande.

Le Projet HAVL est articulé autour de ces deux échéances et bâti à partir de méthodes normalisées de gestion de projet. Le PDD présente ainsi l'ossature du projet, définit les connaissances à acquérir ou à compléter, propose un planning d'avancement pour les études, les recherches et les essais technologiques. Il identifie également les rendez-vous thématiques avec les différentes parties prenantes du Projet.

Le pilotage en continu du Projet par une équipe dédiée vise à assurer le respect du planning, des objectifs fixés et du budget. Ce pilotage permet aussi de mettre en place des actions correctives au cours du déroulement des études, si nécessaire, et de réviser le PDD.

Au-delà de 2015, le PDD donne sommairement une planification de la construction du centre de stockage afin de préparer sa mise en exploitation à la date indiquée. Cette phase est conditionnée par l'obtention d'une autorisation de création.

LA DYNAMIQUE DU PDD

NEUF PROGRAMMES THÉMATIQUES ET CINQ ACTIVITÉS TRANSVERSES

Le Projet repose sur la mise en œuvre de moyens de différentes natures pour réaliser les études et travaux concourant aux objectifs fixés. Ces moyens sont structurés en neuf programmes thématiques qui déclinent les objectifs du PDD au niveau opérationnel. Les principaux moyens relèvent d'acquisitions de connaissances scientifiques et de savoir-faire technologique (notamment au Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne), d'expériences et d'essais de démonstration (en souterrain et en surface), d'études d'ingénierie, de simulations et enfin, d'actions d'information et de consultation.

Compte tenu des enjeux du projet (son caractère innovant, les échelles de temps impliquées), ces moyens cherchent à s'inscrire autant que possible dans des coopérations et échanges internationaux, permettant de mutualiser les moyens chaque fois que possible et de confronter les concepts. De même, ils supposent une forte implication de la communauté scientifique.

Des activités techniques et scientifiques transverses s'ajoutent à ces moyens. Elles concernent : la sûreté, la réversibilité, la santé et la sécurité du travail, l'étude d'impact, le coût. Ces activités consolident les données obtenues par les programmes aux différentes étapes ; elles permettent de maîtriser globalement les performances et les coûts du projet. Leurs conclusions constituent des éléments de cadrage pour la poursuite des recherches et des études.

Le projet est également régulièrement évalué par la CNE instituée par la loi du 28 juin 2006 (chaque année) et par l'ASN (selon un calendrier défini conjointement par les deux parties).

UNE DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE DIALOGUE AFFIRMÉE

UNE DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE DIALOGUE BASÉE SUR LE RESPECT MUTUEL ET LA CONFIANCE

Trois rendez-vous importants sont prévus avec la population :

- une enquête publique, vers 2011, pour la prolongation d'exploitation du Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne,
- un débat public vers 2013 avant le dépôt de la demande d'autorisation de création du stockage,
- le cas échéant, une enquête publique vers 2016 en vue de la création du centre de stockage.

Parallèlement, la loi du 28 juin 2006 précise la mission d'information et de concertation du Comité local d'information et de suivi, et celle du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

L'Andra souhaite, pendant toute la durée du projet, engager avec tous ces acteurs et avec le public, une démarche d'information et de dialogue basée sur le respect mutuel et la confiance. Cet engagement fait l'objet d'un programme spécifique, intitulé « **programme d'information et de consultation** », qui formalise cette démarche.

LES DONNÉES D'ENTRÉE DU PROJET

- Le **Dossier 2005 Argile**, remis au Gouvernement en 2005, a montré la faisabilité de principe d'un stockage des déchets HA et MA-VL dans la formation géologique du Callovo-Oxfordien de Meuse/Haute-Marne. L'Andra y présente également un projet d'architecture de stockage guidé par les principes de sûreté à long terme et de réversibilité. Les études d'ingénierie, orientées par des choix prudents, ont défini des composants de stockage simples et robustes, adaptés aux caractéristiques de la couche argileuse et s'appuyant, autant que possible, sur des techniques éprouvées industriellement. Certains éléments, notamment les alvéoles de stockage, ont été décrits avec un niveau de détail élevé, assimilable à celui d'un avant projet.
- Les **évaluateurs** du **Dossier 2005** ont émis un avis favorable aux conclusions de l'Andra sur la faisabilité d'un stockage géologique dans le Callovo-Oxfordien de Meuse/Haute-Marne. Les évaluateurs ont également émis des **recommandations** sur les recherches devant encore être menées avant la création d'un stockage. Il s'agit entre autres de vérifier et confirmer :
 - la stabilité physico-chimique de la roche à l'échelle du stockage ;
 - le bien-fondé des choix architecturaux et des concepts de stockage par des démonstrateurs ;
 - l'absence de fracturation dans la formation géologique hôte et ses encaissants, sur une plus large échelle ;
 - les propriétés de la couche du Callovo-Oxfordien à l'échelle de la zone de transposition (voir la carte page 18).

De plus, l'Andra doit approfondir et mieux prendre en compte la problématique des gaz (libérés par certains colis) ; et poursuivre l'exploitation du Laboratoire sur une durée d'au moins dix ans pour finaliser certaines démonstrations.

- Les apports du **débat public** de 2005-2006 sur la gestion des déchets radioactifs sont importants. Ce débat public a en particulier participé à mettre en évidence la nécessité :
 - d'ajouter des échéances de moyen terme (100-150 ans) à celles initialement définies à quelques décennies ;
 - de construire une solution progressive et de prévoir des rendez-vous parlementaires périodiques ;
 - de continuer à étudier l'entreposage en complément du stockage ;
 - de développer l'information et le dialogue ;
 - de garantir dès maintenant le financement des dépenses pour ne pas le reporter sur les générations futures ;
 - de contribuer au développement des territoires concernés.
- Des **pistes d'optimisation** ont été identifiées, suite à une **revue interne** du *Dossier 2005* qui s'est appuyée sur les remarques et **recommandations des différents évaluateurs** (AEN/OCDE, ASN, IRSN), ainsi que sur les **remarques des producteurs de déchets**. Ces pistes concernent essentiellement des choix de concept (longueur des alvéoles de stockage...), des choix technologiques (liaisons entre la surface et le fond par descenderie...) et des optimisations technico-économiques (réduction du diamètre excavé des alvéoles MA-VL...). Dans tous les cas, il s'agit d'étudier les possibilités d'adaptation et d'amélioration des architectures et concepts proposés dans le *Dossier 2005*, vis-à-vis de critères de sûreté d'exploitation, de sûreté à long terme et économiques.
- **L'inventaire** et les **caractéristiques des déchets** à prendre en charge dans le stockage constituent des données d'entrée déterminantes du projet. L'évolution de ces données s'inscrit dans le passage d'une étape de faisabilité à un dimensionnement d'installations. Ces données devraient être figées à l'horizon de la fin 2008, cependant, elles pourront être révisées afin d'intégrer de nouveaux types de déchets, le cas échéant.
- La **loi de programme du 28 juin 2006**, complétée par le PNGMDR, fixe les objectifs généraux et en précise le financement et les modalités d'évaluation externe.

LE JALONNEMENT PRÉVISIONNEL DU PROJET

2015 ET, SOUS RÉSERVE D'AUTORISATION, 2025 : DEUX RENDEZ-VOUS MAJEURS PRÉVUS PAR LA LOI DE PROGRAMME

La loi de programme fixe par ailleurs la conduite d'un débat public avant le dépôt de la demande d'autorisation de création du centre de stockage. Le jalonnement du projet intègre aussi le besoin d'un nouveau décret pour l'exploitation du Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne au-delà de 2011 ainsi que des étapes intermédiaires en 2009 et 2012 qui coïncident avec les révisions du PNGMDR.

Étapes 2009 et 2012

Le jalon intermédiaire de **2009** comprend la présentation des options techniques de base du projet en matière de sûreté en exploitation et à long terme, et de réversibilité, la proposition d'options à étudier en matière d'entreposage, ainsi que la proposition, au sein de la zone de transposition, d'une zone d'intérêt plus restreinte sur laquelle se focaliseront au-delà de 2009 les investigations dans l'optique de l'implantation du stockage. En septembre 2009, l'Andra remettra ces éléments au Gouvernement en vue de la révision programmée à fin 2009 du PNGMDR. Une nouvelle révision du plan aura lieu en **2012**.

Demande de prolongation de l'exploitation du Laboratoire

Un décret autorise aujourd'hui l'exploitation du Laboratoire jusqu'au 31 décembre **2011**. Au-delà, il s'agira de faire évoluer progressivement le Laboratoire vers le statut de « très grand instrument de recherche » (TGI) pour offrir à l'ensemble de la communauté scientifique l'accès aux installations souterraines. Elargi à d'autres thèmes que le stockage géologique, le Laboratoire pourrait ainsi pérenniser son activité.

Débat public

Un débat public doit contribuer à éclairer les décisions ultérieures, en particulier le projet de loi sur les conditions de réversibilité qui sera établi par le Gouvernement après l'instruction du dossier DAC. Ce débat public se déroulera à l'horizon **2013**, ce qui laisse un intervalle de temps suffisant jusqu'à 2015 pour que l'Andra et le Gouvernement prennent en compte les remarques des populations.

Dépôt de la demande d'autorisation de création (DAC)

La remise du dossier DAC dès la fin de l'année **2014** permet son instruction technique et scientifique durant l'année **2015**. Cette instruction pourrait permettre, en fonction du processus d'autorisation prévue par l'article 12 de la loi de programme, la promulgation d'une nouvelle loi précisant les modalités de la réversibilité. La loi de programme du 28 juin 2006 prévoit une large consultation avec le recueil de de l'avis des collectivités territoriales sur la demande d'autorisation, ainsi qu'une enquête publique qui pourrait avoir lieu durant le second semestre **2016**. La création du centre pourrait être autorisée par un décret à l'horizon de fin 2016.

Construction et mise en service du centre de stockage

Sans préjuger des dispositions adoptées en 2016, la durée consacrée à la construction et aux essais préalables à la mise en service du centre de stockage est estimée à neuf années. Ce laps de temps plutôt court en regard de l'ampleur du projet, conduit à esquisser déjà un déroulement probable de la construction, pour démarrer les travaux au plus tôt.

LES PRINCIPAUX LIVRABLES

Etape intermédiaire de 2009

- présentation des options de réversibilité et de sûreté ;
- sur l'entreposage : inventaire des capacités d'entreposage existantes, état d'avancement des recherches et proposition d'options à étudier ;
- ouverture à Saudron (Haute-Marne) du Centre technologique expérimental : centre de démonstration et d'information sur les concepts de stockage et la réversibilité ;
- proposition, au sein de la zone de transposition, d'une zone d'intérêt plus restreinte d'environ 30 km² ;
- version révisée du référentiel du site de Meuse/Haute-Marne.

Dossier de demande d'autorisation de poursuite de l'exploitation du Laboratoire au-delà de 2011 (2009-2010)

Le dossier décrira les activités prévues et montrera les évolutions possibles vers un « très grand instrument scientifique » (TGI).

Dossier du débat public (juin 2012)

L'Andra remet à la Commission nationale du débat public un dossier support au débat public. Il devra présenter :

- les objectifs du projet ;
- ses principales caractéristiques ;
- une proposition de site d'implantation ;
- ses enjeux socio-économiques ;
- son coût estimatif ;
- ses impacts significatifs sur l'environnement ou l'aménagement du territoire.

« Dossier scientifique et technique 2012 »

En 2012, date de la seconde révision du PNGMDR, le dossier d'étape dit *Dossier 2012* fera le point des recherches et études, et proposera un avant-projet sommaire du stockage. A ce titre, il fournira les bases scientifiques et techniques du futur dossier de demande d'autorisation de création.

Dossier de demande d'autorisation de création (fin 2014)

Ce dossier comprendra entre autres :

- un plan de situation ;
- une étude d'impact ;
- un rapport préliminaire de sûreté ;
- la présentation des modalités envisagées pour la gestion, la fermeture et la surveillance de l'installation ;
- un dossier scientifique et technique support.

LES NEUF PROGRAMMES DU PROJET HAVL

CHAQUE PROGRAMME EST DÉCRIT DANS UN DOCUMENT SPÉCIFIQUE
QUI EN PRÉCISE LE CONTENU ET LE DÉROULEMENT PRÉVISIONNEL

Le PDD ordonnance l'ensemble des études et travaux à mener en parallèle durant la période 2007-2014 selon neuf programmes thématiques.

Il s'agit de disposer des connaissances nécessaires à la constitution des livrables aux différents jalons fixés par la loi de programme, le PNGMDR et le PDD.

Dans le même temps, une logique d'articulation souple de ces programmes permet d'intégrer les besoins en données intermédiaires, identifiés sur un thème précis, notamment par les évaluateurs ou la population.

Programme d'expérimentations et essais de démonstration au Laboratoire

- 1 Éléments clés du dispositif d'étude du milieu géologique, le Laboratoire accueillera de nouvelles expérimentations et des campagnes d'essai cibleront les techniques de construction des installations souterraines et, d'une manière plus générale, la réversibilité et la sûreté du stockage. Ces recherches seront confrontées aux travaux menés dans des laboratoires souterrains étrangers, en particulier ceux du Mont-Terri en Suisse et d'Äspö en Suède.

Programme de reconnaissance depuis la surface

- 2 Des travaux de reconnaissance (forages, sismique 2D et 3D) doivent compléter et homogénéiser les données acquises sur la zone de transposition. Après 2009, elles doivent fournir un modèle géométrique détaillé du Callovo-Oxfordien en vue de l'implantation du stockage (un niveau de détail de l'ordre du mètre correspond à l'échelle des ouvrages souterrains étudiés).

Programme scientifique

- 3 Le programme scientifique mobilise un large éventail de recherches et intègre les nouvelles responsabilités de l'Andra sur le comportement à long terme des colis de déchets. Il s'appuie sur les résultats acquis depuis 1994 et bénéficie, avec le Laboratoire, des résultats des expérimentations réalisées dans la couche géologique du Callovo-Oxfordien. Il vise à affiner la description des processus, compléter les bases de données existantes, notamment à partir d'essais en vraie grandeur, développer des outils et associer dans une même approche les progrès portant sur l'ingénierie et sur la phénoménologie du stockage.

Programme de simulations

4 Les simulations permettent d'accéder à des informations sur le moyen et le long terme que l'expérimentation seule ne peut fournir. Elles contribuent à décrire l'évolution phénoménologique du stockage et du milieu géologique environnant dès la phase d'exploitation réversible et sur le très long terme. Elles constituent une aide à la conception du stockage et un outil d'évaluation des conditions de la réversibilité et de la sûreté, tant en exploitation que sur le long terme. Outre les résultats des autres programmes (expérimentations, reconnaissance, scientifique), ce programme s'appuie sur les outils modernes de calcul numérique qu'il contribue à développer.

Programme d'études d'ingénierie et d'essais technologiques en surface

5 Ce programme comprend les études permettant d'élaborer les principes de conception du stockage puis d'en dimensionner les installations et les équipements. Les techniques d'exploitation envisagées seront optimisées et mises à l'épreuve par des essais et démonstrateurs. Ces derniers seront présentés dans le futur Centre technologique expérimental, dont l'ouverture est prévue en 2009 à Saudron (Haute-Marne).

Programme d'information et de consultation

6 Ce programme décrit les actions et outils qui seront engagés par l'Andra en matière de communication et d'information. Il s'agit de fournir à tous, l'ensemble des éléments nécessaires à la compréhension du Projet. A partir de ces éléments, le programme définit le cadre et les thématiques pour lesquelles l'Andra proposera un dialogue aux parties prenantes. Ces échanges précéderont le débat public de 2013 et serviront à sa préparation.

Programme d'observation et de surveillance de l'environnement et du stockage

7 Le programme d'observation et de surveillance de l'environnement et du stockage vise à concevoir et à mettre à disposition les moyens d'auscultation qui permettront d'observer et de surveiller le stockage et son environnement de surface. Il propose la mise en place prochaine d'un observatoire pérenne de l'environnement et l'établissement d'un état initial de référence (en surface comme en profondeur). Cet état permettra d'évaluer l'impact du centre de stockage sur son environnement pendant son exploitation et après sa fermeture définitive.

Programme de gestion, de surveillance et de transports des colis

8 Ce programme doit d'abord permettre d'établir un inventaire détaillé des déchets concernés par le projet. Tous les déchets HA et MA-VL ne seront pas automatiquement acceptés dans l'installation. Le programme doit donc décrire les spécifications et les conditions d'acceptation des colis, en particulier les opérations de contrôle effectuées par l'Andra. Enfin, ce programme doit identifier et prévoir les moyens et aménagements nécessaires au transport des déchets, de leurs sites de production ou d'entreposage vers les installations du centre de stockage.

Programme d'entreposage

9 Des recherches sur la durabilité des moyens d'entreposage seront poursuivies, en vue de la conception de nouvelles capacités d'entreposage qui répondront aux besoins recensés dans le cadre de l'*Inventaire national des matières et déchets radioactifs*. L'étude de la complémentarité entreposage/stockage implique de définir en amont des scénarios et options d'entreposage possibles : entreposage sur les sites des producteurs et/ou entreposage tampon ou de décroissance thermique sur le site de stockage.

LES CINQ ACTIVITÉS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES TRANSVERSES



Les activités transverses consolident les données obtenues par les différents programmes thématiques à chaque étape.

L'activité transverse *sûreté* recouvre :

- L'analyse des exigences en matière de sûreté ;
- Le choix et la description des options de sûreté et des modalités d'évaluation de la sûreté;
- L'établissement du rapport préliminaire de sûreté (pour le DAC) ;
- La surveillance au cours du déroulement du projet du respect de la doctrine et des exigences de sûreté ;
- La participation à la constitution d'une approche de sûreté au niveau international ;

L'activité transverse *réversibilité* recouvre :

- L'analyse des attentes en matière de réversibilité applicables à l'ensemble du projet ;
- Le choix et la description des options de réversibilité ;
- La vérification de la réversibilité des solutions étudiées ;
- La participation à l'établissement d'une doctrine internationale en matière de réversibilité.

L'activité transverse *coût* recouvre :

- L'évaluation des coûts de prise en charge des déchets ;
- L'optimisation du coût des solutions étudiées dans le respect des exigences du projet.

L'activité transverse *santé et sécurité du travail* recouvre :

- L'analyse des exigences réglementaires en matière de santé et sécurité du travail ;
- La coordination de la sécurité et de la protection de la santé au cours du déroulement du projet ;
- La vérification de la conformité du projet de centre de stockage en matière de santé et sécurité du travail.

L'activité transverse *étude d'impact* recouvre :

- L'expression des exigences réglementaires sur le projet en matière de protection de l'environnement et de la santé ;
- La vérification du respect de ces exigences au cours du déroulement du projet ;
- L'établissement de l'étude d'impact, en lien étroit avec le programme d'observation et de surveillance du stockage et de l'environnement, et l'activité transverse *sûreté*.

RÉVERSIBILITÉ

La réversibilité constituera un élément fort du débat parlementaire de 2016 avec à la clé la promulgation d'une nouvelle loi en fixant les conditions. La loi de programme du 28 juin 2006 définit la durée de la réversibilité, qui « ne peut être inférieure à cent ans » mais en laisse les modalités ouvertes.

Le **Dossier 2005** a déjà proposé une déclinaison concrète de la réversibilité grâce à un pilotage flexible et par étapes du stockage. Pendant la phase d'exploitation, il sera à tout moment possible de retirer les colis ou de faire évoluer la conception du stockage. Il s'agit de laisser aux prochaines générations une liberté de décision quant aux choix de gestion et d'évolution du stockage.

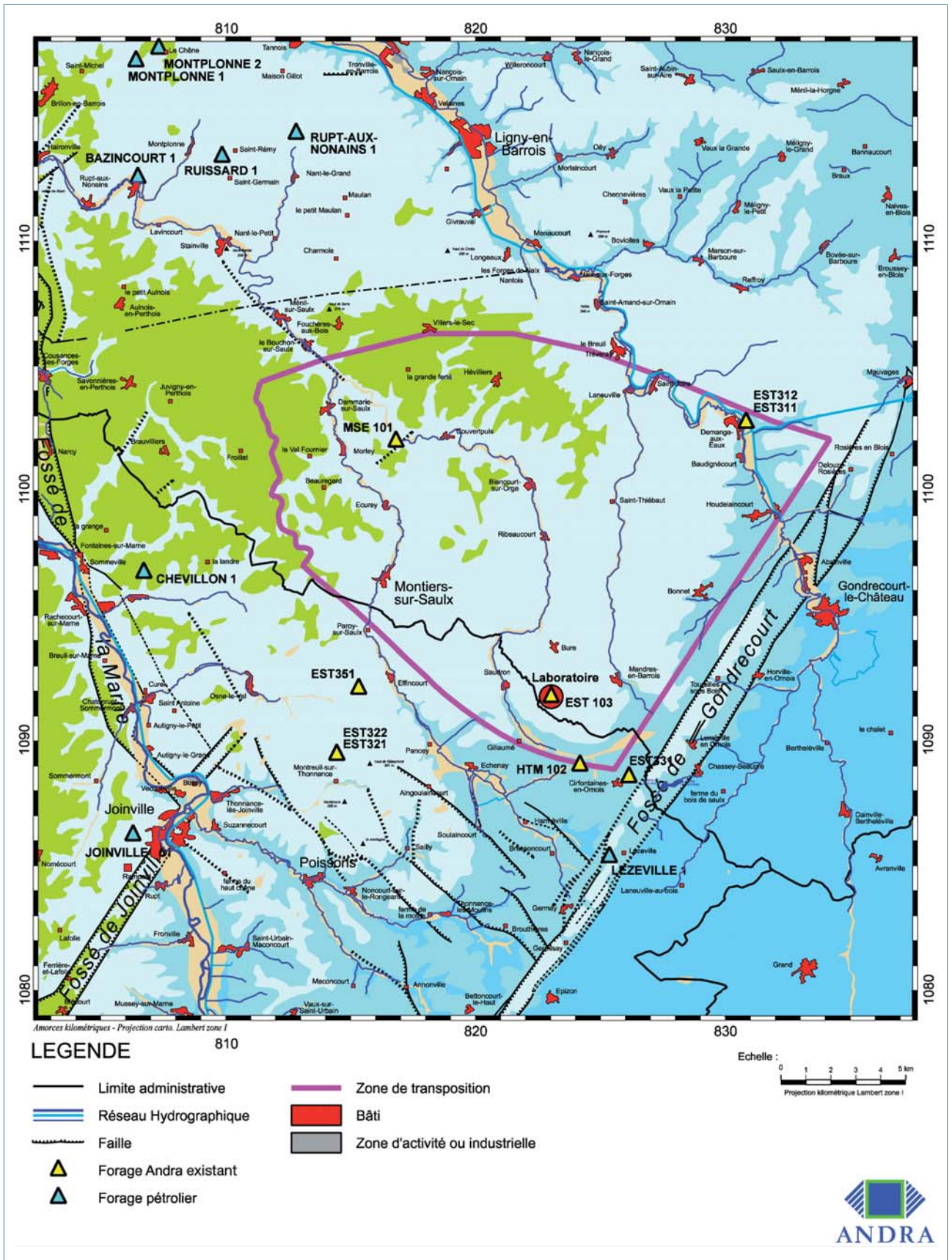
Le retour d'expérience a montré la nécessité d'un effort supplémentaire de clarification du concept, de démonstration de son caractère opérationnel et de son partage. Il s'agit de :

- ▶ concevoir une mise en œuvre progressive du stockage ;
- ▶ assurer que les ouvrages pourront dans la première phase d'exploitation, jouer le rôle d'un entreposage, offrant la même flexibilité de gestion réversible des colis et sur une durée comparable à celle d'un entreposage ;
- ▶ étudier comment les résultats de l'observation et de la surveillance du stockage pourront permettre de réévaluer régulièrement sa flexibilité et la durée de sa réversibilité ;
- ▶ proposer le processus décisionnel par étapes qui interviendra lorsque l'on souhaitera rendre progressivement l'installation de plus en plus passive, jusqu'à sa fermeture complète, qui ne pourra être autorisée que par une nouvelle loi ;
- ▶ montrer qu'au-delà des décisions de fermeture partielle puis totale de l'installation, les colis stockés resteront récupérables, même s'il faudrait alors mettre en œuvre des techniques dérivées de l'industrie minière plus lourdes que celles mises en œuvre lors de la phase d'exploitation.

Les démonstrateurs, qu'il est envisagé de présenter au public dans le futur Centre technologique expérimental, illustreront cette réversibilité.



Robot pousseur conçu pour placer les colis de déchets dans les alvéoles de stockage



Carte géologique de la zone de transition, où les propriétés de la couche du Calovo-Oxfordien permettent la réalisation d'un stockage, et des environs du Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne

Liste des acronymes utilisés dans cette brochure

AEN/OCDE : Agence pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques

ASN : Autorité de sûreté nucléaire

CEA : Commissariat à l'énergie atomique

DAC : demande d'autorisation de création

HA : haute activité

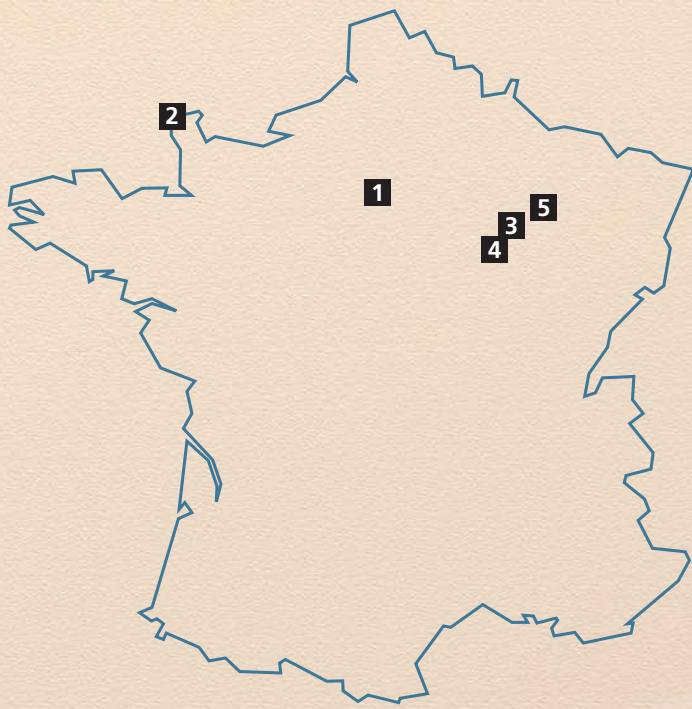
IRSN : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

MA-VL : moyenne activité à vie longue

PDD : plan de développement

PNGMDR : plan national de gestion des matières et déchets radioactifs

TGI : très grand instrument scientifique



1 **Siège social**

Parc de la Croix Blanche
1-7, rue Jean-Monnet
92298 Châtenay-Malabry Cedex
Tél. : 01 46 11 80 00

2 **Centre de stockage de la Manche**

ZI de Digulleville
BP 807 - 50448 Beaumont-Hague Cedex
Tél. : 02 33 01 69 00

3 4 **Centres de stockage de l'Aube**

BP 7 - 10200 Soullaines-Dhuys
Tél. : 03 25 92 33 00

5 **Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne**

Route départementale 960
BP 9 - 55290 Bure
Tél. : 03 29 75 53 73

LES COLLECTIONS DE L'ANDRA

Les Essentielles

En quelques pages, la collection "Les Essentielles" propose des explications simples et illustrées pour découvrir les déchets radioactifs et l'Andra.



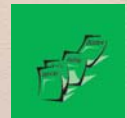
Les Références

Références en terme de méthodes, d'états des recherches, ou d'activités de l'Agence : cette collection, à palette large, offre des informations variées et techniques, par exemple sur la localisation des déchets radioactifs.



Les Périodiques

Régulièrement, l'Andra publie des brochures relatives au suivi de l'environnement de ses Centres de stockage et de recherche : elles sont disponibles dans cette collection, ainsi que les différents journaux de site.



Les Découvertes

Vidéos, CDroms, images de synthèse, certaines images valent parfois mieux qu'un long discours. La collection "Les Découvertes" permet à un large public de comprendre, en images, les principes de la gestion des déchets radioactifs.



Sciences et Techniques

Faire le point sur les connaissances, présenter les recherches en cours, ainsi que les méthodes et démarches de l'Agence. C'est l'objectif de la collection "Sciences et techniques". Elle propose à un public averti des synthèses et des monographies, publiées sous l'égide de l'Andra et en partenariat avec d'autres institutions scientifiques.



Les Rapports

Dans la collection "Les Rapports", des bilans, rapports et actes de colloque permettront à un public averti de suivre la progression des recherches de l'Agence.



Pratiques Industrielles

Cette collection propose des documents consacrés aux méthodes de prise en charge et de gestion des déchets radioactifs.

