



Le Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs

Edition 2010-2012

**Réunion du HCTISN
26 janvier 2010**

Elaboration de la nouvelle édition du PNGMDR (1)

- *Début 2007* : sortie de la première édition du PNGMDR conformément à la loi du 28 juin 2006
- *Avril 2008* : publication du décret fixant les prescriptions du PNGMDR
- *Fin 2008* : remise d'un certain nombre d'études conformément au décret
 - Matières valorisables (RHODIA, CEA-AREVA-EDF)
 - Stockage de résidus miniers (AREVA)
 - Déchets tritiés (CEA)
 - Sources scellées usagées (ANDRA)
- *Début 2009* : présentation de ces études au groupe de travail pluraliste chargé d'élaborer le PNGMDR
- *Août 2009* : Avis de l'ASN sur les études remises

Elaboration de la nouvelle édition du PNGMDR (2)

- *Septembre 2009* : présentation d'une première version du PNGMDR révisé aux membres du groupe de travail
- *Novembre 2009* : présentation d'une nouvelle version intégrant les remarques des membres du groupe de travail. Recueil des ultimes commentaires
- *Décembre 2009* : transmission par mail aux membres du GT de la version du PNGMDR telle qu'elle a vocation à être transmise au Ministre. Consultation par mail sur un projet de synthèse du Plan
- *Janvier 2009* : transmission du projet de PNGMDR révisé au Ministre par l'ASN et la DGEC
- *Dans les semaines qui viennent* : transmission du PNGMDR au Parlement
- *Dans le courant du premier semestre 2010* : élaboration du décret établissant les principales prescriptions de la nouvelle édition du PNGMDR

Plan du PNGMDR

- Trois parties :
 - La gestion des matières et déchets radioactifs : principes et objectifs
 - Bilan des filières de gestion existantes et en développement fin 2009
 - Améliorer la gestion des matières et déchets radioactifs
- Les parties 2 et 3 sont symétriques et la partie 3 a vocation à fournir les recommandations issues du PNGMDR dont les principales se retrouveront dans le décret

Sujets traités

- La gestion à titre temporaire
 - L'entreposage des matières et des déchets radioactifs (§ 1)
- La gestion à long terme
 - Les matières valorisables (§ 2)
 - Les déchets
 - Modes de gestion existants
 - Les centres de stockage dédiés aux déchets radioactifs (§ 3)
 - Les autres modes de gestion existants (§ 4)
 - Les nouvelles filières
 - Les déchets tritiés et les sources scellées (§ 5)
 - Les projets de stockage de déchets FAVL et HA-MAVL (§ 6)
- La cohérence globale de la gestion des matières et des déchets radioactifs (§ 7)

Rappel : la classification des déchets

	Vie Très Courte (période < 100 jours)	Vie Courte (période < 31 ans)	Vie Longue (période > 31 ans)
Très Faible Activité (TFA)	Gestion par décroissance radioactive sur le site de production puis élimination dans les filères conventionnelles	Stockage de surface (Centre de stockage des déchets de très faible activité de l'Aube)	
Faible Activité (FA)		Stockage de surface (Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité de l'Aube)	Stockage à faible profondeur (à l'étude dans le cadre de la loi du 28 juin 2006)
Moyenne Activité (MA)			
Haute Activité (HA)		Stockage profond (à l'étude dans le cadre de la loi du 28 juin 2006)	

1. L'entreposage des matières et des déchets radioactifs

Les anciens entreposages de déchets radioactifs

- Ces entreposages ne satisfont plus complètement aux normes de sûreté actuelles et nécessitent d'être vidés
- Cette partie correspond aux rapports de l'ASN et de l'ASND présentés au HCTISN en septembre 2008
- Pour les anciens entreposages classés INB ou INBS :
 - Des opérations de reprise sont programmées et il s'agit de veiller au respect des échéances annoncées par les exploitants et de s'assurer que, dans l'attente d'un désentreposage complet, le niveau de sûreté des installations est acceptable
 - Le cas de la butte de déchets TFA découverte à Bugey en 2006 nécessite que les exploitants examinent la possibilité que des situations similaires existent dans d'autres INB



D'ici la mi-2010, les exploitants proposeront un programme en vue de vérifier qu'il n'existe pas dans le périmètre de leurs installations ou de leurs centres, de stockages historiques de déchets

Les anciens entreposages de déchets radioactifs (2)

- Les déchets de Comurhex à Malvés
 - La production de tétrafluorure d'uranium (UF₄) génère des effluents liquides dirigés vers une aire de traitement par lagunage (bassins de décantation et d'évaporation)
 - 300 000 tonnes de boues sont actuellement entreposées sur le site (principalement bassins B1 et B2) dont l'activité massique est de l'ordre de 200Bq/g
 - Des investissements importants sont prévus pour la période 2008-2015 (Comurhex II) visant une modernisation de l'établissement et un traitement des effluents des lagunes



Etude proposant des filières sûres de gestion à long terme des déchets contenus dans les bassins ainsi que des modalités de gestion des nouveaux déchets produits par le fonctionnement des installations

Les capacités d'entreposage sont-elles suffisantes ?

- Evaluation faite dans l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs 2009
- Exemple d'analyse faite dans le PNGMDR :
l'entreposage des déchets HA-MAVL vitrifiés de La Hague
 - Capacité actuelle 2714 m³, saturée vers 2013 ;
 - Areva étudie une extension (opérationnelle en 2012) ;
 - Autres capacités nécessaires à partir de 2022.

Les capacités d'entreposage sont-elles suffisantes ? (2)

- Déchets HA-MAVL

- Créations et extensions d'entreposages prévues sur les sites de production suffisantes



- **Scénarios pour la gestion des déchets HA-MAVL à préciser**, notamment les chroniques d'entreposage et de désentreposage, et les besoins précis d'entreposage en résultant (*par l'Andra en concertation avec les producteurs de déchets d'ici fin 2012*)

- Déchets FAVL

- Bilan des capacités d'entreposage à compléter ultérieurement (par l'Andra en concertation avec les producteurs de déchets)
- Nucléaire diffus (essentiellement FAVL) : limites pour l'acceptation de certains déchets dans les installations existantes



- **Entreposage pour les déchets du nucléaire diffus à créer** (*par l'Andra, en vue d'une mise en service industrielle en 2012*)

2. La gestion à long terme des matières valorisables

La gestion à long terme des matières valorisables

- Matière (vs déchet) : utilisation ultérieure prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement
- Bilan réalisé dans le PNGMDR : évaluation en particulier du caractère effectivement valorisable des matières
- Renforcement de l'information sur les matières dans le PNGMDR, par exemple :
 - description des entreposages de matières
 - bilan des flux de matières aux frontières
 - stratégie de réenrichissement en Russie

La gestion à long terme des combustibles usés, de l'uranium et du plutonium

- Caractère valorisable confirmé
 - sauf de faibles quantités de combustibles usés de recherche (considérées comme des déchets)



- ***mais quelques précisions à apporter***
 - ***Caractère valorisable, ou non, des combustibles usés des réacteurs EL1, EL2, EL3 et G1 à analyser (par les exploitants nucléaires, d'ici fin 2010)***
 - ***Devenir de l'uranium à l'issue d'un deuxième recyclage éventuel à analyser (par les exploitants nucléaires, d'ici fin 2010)***

La gestion à long terme des matières valorisables : thorium

- Pas de filière aujourd'hui opérationnelle pour les quantités détenues par Rhodia et AREVA
- Potentiel de valorisation à (très) long terme dans des réacteurs utilisant le thorium comme combustible :
 - Importante R&D encore nécessaire
 - Fortes réserves quant au développement à court ou moyen terme d'une filière de valorisation basée sur le « cycle thorium »



Filières de gestion à étudier au cas où les matières seraient qualifiées de déchets (par les propriétaires des matières, en lien avec l'Andra, d'ici fin 2010)



Etude de l'opportunité et de la faisabilité d'un mécanisme pour sécuriser la gestion à long terme au cas où ces matières seraient in fine qualifiées de déchets

La gestion à long terme des matières valorisables : ensemble des matières

- La valorisation des matières suppose l'existence de programmes électronucléaires
- Il n'est pas certain que cette condition soit remplie à très long terme



Filières possibles de gestion à étudier, à titre conservatoire, pour le cas où ces matières seraient à l'avenir qualifiées de déchets (par l'ensemble des propriétaires de matières, d'ici fin 2010)

3. Les centres de stockage dédiés aux déchets radioactifs

La filière des déchets TFA

- Le stockage des déchets TFA de Morvilliers est opérationnel depuis 2003 : son concept est basé sur les concepts techniques des stockages de déchets chimiques de classe 1 (déchet dangereux)
- A la fin de 2008, le volume total était d'environ 115700m³, soit environ 18% de la capacité réglementaire autorisée.
- La densité des déchets livrés est inférieure à la densité retenue lors de la conception du centre

La filière des déchets TFA (2)

- Selon les prévisions de l'ANDRA la capacité du centre devrait être saturée en 2020, ce qui nécessite d'optimiser la consommation de la capacité du CSTFA



Etudes à remettre fin 2011 sur :

- ***l'évaluation des possibilités de valorisation des aciers dans le secteur nucléaire***
- ***la faisabilité d'un recyclage des matériaux concassés dans le secteur nucléaire***
- ***la densification des déchets à livrer***

- Le CSTFA ne peut pas prendre en charge certains déchets chimiques qui seraient acceptables en centres d'enfouissement techniques



Etude comparée des approches de sûreté des centres de stockage de déchets ultimes et du centre TFA

La filière des déchets FMA-VC : le Centre de stockage de la Manche

- Exploité de 1969 à 1994 : 527 000 m³ de colis de déchets y ont été stockés.
- Couverture du centre entre 1991 et 1997 : pose d'une membrane bitumineuse garantissant l'étanchéité du centre.
- Passage en phase de surveillance par décret du 10 janvier 2003
- En 2009, remise d'un rapport sur l'évolution de la couverture à l'ASN : le principal problème relevé concerne la stabilité à long terme des talus, trop raides du fait des limitations de l'emprise actuelle du centre



Il est probable qu'à terme, l'emprise de la couverture nécessite une extension du CSM. La disponibilité des terrains contigus au centre, en particulier les terrains dont AREVA est actuellement propriétaire, nécessite de la part de l'ANDRA une veille sur la disponibilité foncière

La filière des déchets FMA-VC : le centre de stockage de l'Aube

- En exploitation depuis 1992
- A la fin 2008, 220 000 m³ de colis de déchets stockés représentant environ 22% de sa capacité autorisée
- Les efforts de réduction de la production de déchets à la source dans les installations nucléaires ont permis d'allonger significativement la durée de vie du centre jusqu'en 2040-2050
- Des opérations de stockage de déchets de grandes dimensions ont déjà été réalisées (couvercles de cuves) ou sont à l'étude



Etude sur les critères sur lesquels la pertinence du stockage de déchets FMA-VC de grandes dimensions, après décontamination, peut être évaluée

4. Les autres modes de gestion existants

Les résidus et les stériles miniers

- Fin 2008, AREVA a remis une étude sur l'impact à long terme sur la santé et l'environnement des stockages de résidus miniers d'uranium
- Cette étude constitue un jalon déterminant dans la démarche de vérification de sûreté des stockages de résidus



Toutefois des compléments sont nécessaires, notamment :

- ***Caractérisation des résidus : exploitation des données obtenues en 2008 et réalisation d'une nouvelle campagne d'échantillonnage***
- ***Evaluation de la tenue des digues ceinturant les stockages : compléter la démarche d'évaluation géomécanique en précisant les exigences pour vérifier la sûreté à long terme de ses stockages***
- ***Etudier la possibilité de renforcer la qualité des couvertures, qui se dégage sur plusieurs sites comme une solution efficace pour diminuer l'impact LT***

Les résidus et les stériles miniers (2)

- Les stériles des anciennes mines d'uranium présentent un marquage radioactif. La réutilisation de ces stériles dans l'environnement peut conduire, au fil des ans, à ce que l'usage du sol ne soit pas compatible avec la présence de tels stériles



Conformément à la circulaire du 22 juillet 2009 AREVA devra réaliser un recensement des lieux de réutilisation de stériles et les situations d'incompatibilités devront être identifiées et gérées



AREVA devra finaliser l'adaptation de la méthodologie d'évaluation de l'impact dosimétrique à long terme des stockages de résidus au cas de la réutilisation des stériles miniers

Les déchets à radioactivité naturelle renforcée

- L'ASN a remis aux Ministres un bilan sur la gestion des déchets à radioactivité naturelle renforcée basé notamment sur deux études élaborées par l'association Robin des Bois
- Les déchets à radioactivité naturelle renforcée relèvent de deux catégories :
 - les déchets de très faible activité à vie longue qui représentent les plus gros volumes (dépôts historiques de phosphogypses et de cendres de charbon, déchets de sables de fonderie, ...)
 - les déchets de faible activité à vie longue (déchets issus du traitement de la monazite, déchets issus de la fabrication d'éponges de zirconium, traitement de dioxyde de titane, ...)
- Elimination des déchets TFA dans des centres de stockage de déchets conventionnels ou au CSTFA ou en décharge interne
- Déchets FA en général entreposés chez les industriels car aucune filière d'élimination n'est aujourd'hui opérationnelle

Les déchets à radioactivité naturelle renforcée (2)



Les actions suivantes seront engagées prioritairement :

- *Réalisation d'un bilan de l'application de la circulaire du 25 juillet 2006 relative à l'acceptation de déchets à radioactivité naturelle renforcée dans les centres de stockage de déchets en vue de sécuriser et optimiser le stockage des déchets à radioactivité naturelle renforcée*
- *Réalisation d'un inventaire des filières de valorisation des résidus contenant de la radioactivité naturelle renforcée*
- *Etude par l'ANDRA de la mise à disposition de solutions d'entreposage pour les industriels produisant ponctuellement des déchets à radioactivité naturelle renforcée destinés au stockage FAVL*

5. Les nouvelles filières : déchets tritiés et sources scellées

Les déchets tritiés

- Le CEA a remis un dossier d'orientation pour l'entreposage des déchets tritiés sans filière
- Le projet présenté par le CEA concerne l'ensemble des déchets tritiés solides déjà produits et à produire jusqu'à l'horizon 2060, issus principalement de l'exploitation des installations et des démantèlements à venir pour les centres du CEA et de l'exploitation et du démantèlement de l'installation ITER
- La création de nouveaux entreposages sur une durée suffisamment longue apporte une solution concrète assurant la sûreté à court et moyen termes de la gestion des déchets tritiés dans l'attente de leur prise en charge dans les exutoires adaptés



Le CEA transmettra fin 2011 un point d'avancement de son programme de création d'entreposages

Les déchets tritiés (2)

Le cas des déchets tritiés du nucléaire diffus et celui des déchets tritiés sous forme liquide et gazeuse doit être approfondi



- ***Proposer, d'ici fin 2010, les modalités de prise en charge des déchets tritiés du nucléaire diffus dont l'inventaire est d'ores et déjà connu dans des entreposages de décroissance.***
- ***Etablir, pour fin 2011, un inventaire exhaustif des déchets tritiés du nucléaire diffus***
- ***Etudier, pour fin 2011, les traitements spécifiques à mettre en place pour l'élimination des déchets tritiés du nucléaire diffus sous forme liquide et sous forme gazeuse actuellement sans filière***

Les sources scellées usagées

- L'Andra a remis en décembre 2008 une étude des procédés permettant le stockage des sources scellées usagées dans des centres existants ou à construire
- L'Andra a établi un inventaire des sources scellées usagées, en liaison avec leurs principaux détenteurs et avec l'IRSN
- La spécificité des sources scellées est leur activité concentrée et leur caractère potentiellement attractif
- L'étude de l'ANDRA fixe un premier schéma directeur d'orientation et d'élimination des sources scellées usagées. L'inventaire réalisé est pertinent et les critères proposés peuvent servir de base pour l'orientation des sources vers les filières de gestion



Proposer des recommandations sur l'optimisation de la planification des reprises et des collectes des sources scellées usagées ainsi que leur compatibilité avec la disponibilité temporelle des filières de conditionnement, d'entreposage et de stockage

6. Les nouvelles filières : projets FAVL et HA-MAVL

Le projet FAVL : déchets concernés

- Inventaire des déchets : graphites, radifères, autres déchets à confirmer
 - Etude de l'Andra en 2008 sur la possibilité de stocker d'autres types de déchets avec les déchets radifères et graphites
 - ***Etudes à poursuivre sur la possibilité de prendre en charge certains effluents bitumés***
 - ***Modèle d'inventaire de dimensionnement du centre de stockage à proposer***
- Traitement, comportement et conditionnement des déchets
 - ***Etudes techniques à poursuivre (par l'Andra et les producteurs de déchets)***



Le projet FAVL : type de stockage

- Stockage à faible profondeur (15-200m)

- à couverture intacte (SCI) : possible pour les graphites et les radifères



- à couverture remaniée (SCR) : possible pour les radifères



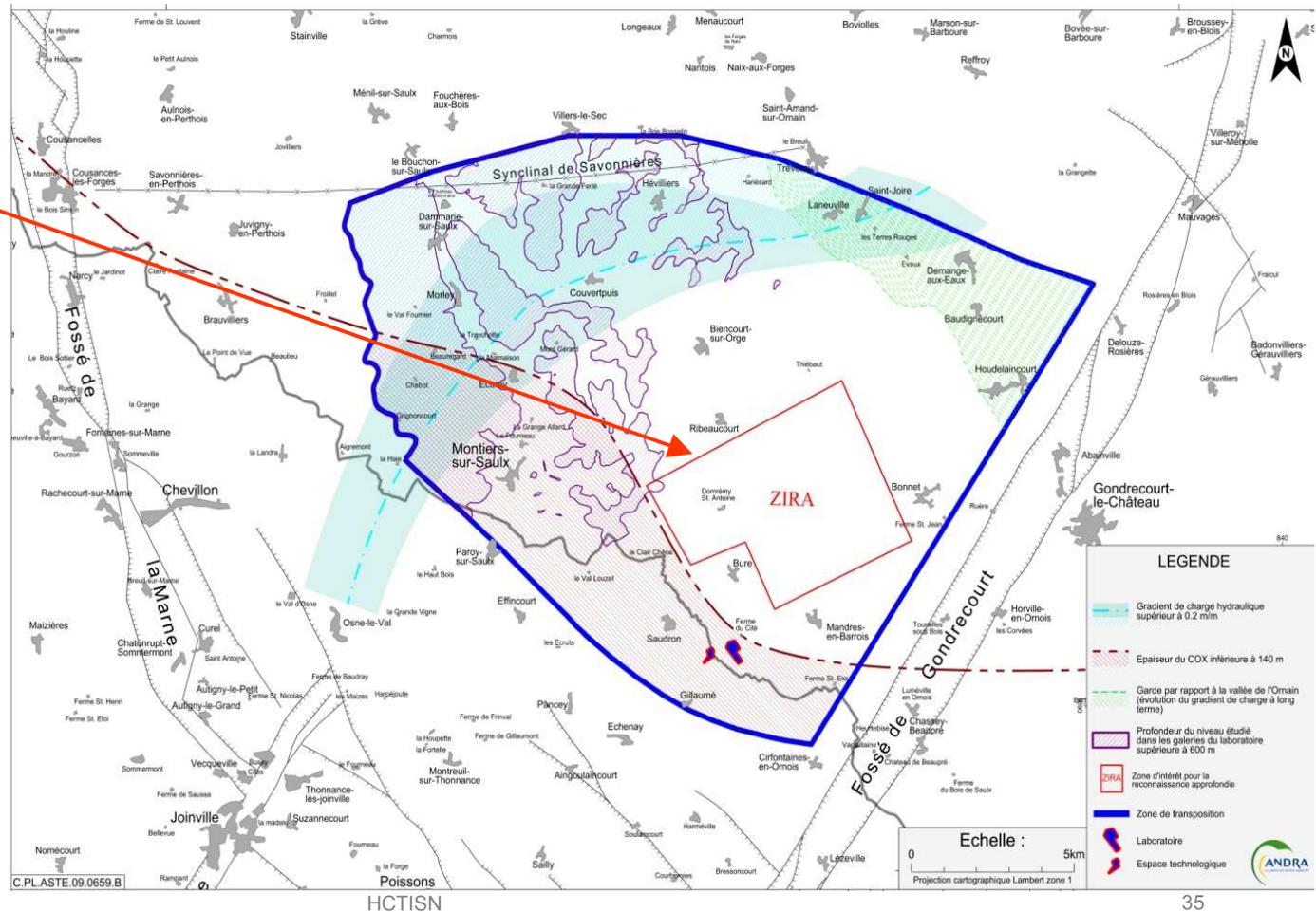
Le projet FAVL : recherche de site

- Historique du lancement de la recherche de site
 - Appel à candidatures auprès de 3115 communes en juin 2008
 - Une quarantaine de candidatures fin octobre 2008
 - Analyse des candidatures par l'Andra, puis consultation de l'ASN et de la CNE
 - Choix de 2 communes en juin 2009
 - Retrait des candidatures au cours de l'été
- Démarche pour la poursuite de la recherche de site
 - Réflexion sur les adaptations à apporter au processus de consultation et au calendrier
 - Cadre fixé par le PNGMDR pour la pré-sélection de site
 - recherche sur la base des candidatures encore en lice
 - en se donnant le temps de la concertation
 - en respectant le principe du volontariat des collectivités territoriales
 - en accordant toute leur importance aux critères géologiques
 - Certaines étapes après la pré-sélection sont d'ores et déjà prévues : en particulier, débat public

Le projet HA-MAVL : stockage réversible en couche géologique profonde

- Dossier 2005 : faisabilité du stockage acquise
- Etudes remises fin 2009 par l'Andra :

- proposition d'une Zone d'Intérêt pour la Reconnaissance Approfondie (ZIRA)
- modèle d'inventaire des déchets,
- options de conception, de sûreté, de réversibilité,
- options d'entreposage en complément du stockage



Le projet HA-MAVL : stockage réversible en couche géologique profonde (2)

- ***Échéances futures (Andra) :***
 - ***Fin 2012 : élaboration du dossier support au débat public, comprenant une proposition de choix de site***
 - ***Objectifs suivants :***
 - ***demande d'autorisation avant 2015,***
 - ***mise en service en 2025***

- **Recherches à poursuivre à cette fin :**
 - Reconnaissance géologique dans la ZIRA
 - Expérimentations en laboratoire souterrain
 - Observation de l'environnement et surveillance des ouvrages
 - Recherches en support à l'expertise de sûreté (IRSN)
 - Sciences humaines et sociales (notamment sur la réversibilité)

Le projet HA-MAVL : séparation-transmutation

- Objectif : réduire l'inventaire radiotoxique et la charge thermique dus à la présence d'éléments à vie longue dans les déchets ultimes à stocker en profondeur
- Bilan : principales opérations de séparation faisables, performances technico-économiques des scénarios de transmutation à conforter



Dossier à remettre par le CEA avant fin 2012 :

- ***bilan des avancées techniques***
- ***évaluation de scénarios technico-économiques***
(notamment afin d'évaluer l'apport de la séparation-transmutation par rapport au stockage géologique direct)



Génération IV : revue de faisabilité globale en 2012

Le projet HA-MAVL : autres recherches

- Entreposage



- *Bilan en 2012 des recherches menées par l'Andra, en lien avec les producteurs, sur :*

- *des solutions innovantes renforçant la complémentarité entreposage-stockage*
 - *la conception d'installations d'entreposage pouvant être intégrées au stockage géologique profond*

- Connaissance et conditionnement des déchets



- *R&D à accentuer (par l'Andra et les producteurs)*

- *notamment pour le conditionnement des déchets MAVL historiques, à conditionner avant 2030*

7. La cohérence globale de la gestion des matières et déchets radioactifs

La cohérence globale de la gestion

- Optimiser la répartition des déchets entre les filières de gestion
 - Optimisation régulière souhaitable
 - les critères définitifs d'acceptation en FAVL et MAVL dépendront de sites à choisir ultérieurement
 - l'émergence de nouvelles filières (FAVL) peut faire évoluer la gestion des déchets dans les filières existantes (FMA-VC)
 - de nouvelles technologies de tri ou de traitement des déchets peuvent être mises en place
 -  **Répartition optimisée des flux de déchets entre les filières existantes ou en projet à proposer (Andra et producteurs de déchets, avant fin 2011)**

La cohérence globale de la gestion

- Exhaustivité des filières de gestion
 - Certains déchets sont actuellement sans filière de gestion (ex : certains déchets radioactifs amiantés)
 - **Modalités de gestion à définir compte tenu des particularités physico-chimiques des déchets**
(par l'Andra et les producteurs de déchets, d'ici fin 2011)
- Recherches en sciences humaines et sociales
 - **Recherches à poursuivre dans le domaine académique et au sein de l'Andra**
 - Exemples de thèmes pouvant être abordés :
perception par le public des risques liés aux activités nucléaires ; thème de la temporalité ; rôle de médiation de l'Andra, entre le technique, le politique et le social

Conclusion

Conclusion

- Intérêt du PNGMDR
 - Vision d'ensemble de la gestion des matières et déchets radioactifs
 - Un bilan régulier de la gestion
 - Une feuille de route pour les prochaines années
- Elaboration dans la concertation
- Des avancées notables grâce au PNGMDR précédent
 - Définition de nouvelles filières de gestion (ex: sources scellées)
 - Un jalon important pour le projet HA-MAVL en 2009
- Un programme de travail conséquent pour 2010-2012
 - Poursuivre et à intensifier les actions d'ores et déjà engagées
ex : pour le projet HA-MAVL, jalon majeur en 2012 puis débat public
 - Nouveaux sujets : anciens entreposages, déchets de Comurhex à Malvésy, stériles miniers, amélioration de la cohérence globale...