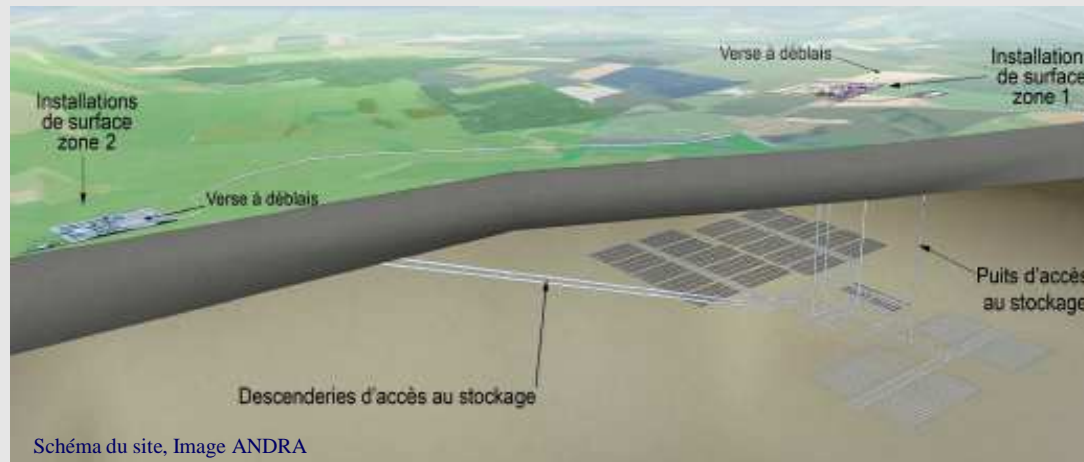


Le projet Cigéo

Enfouissement de déchets radioactifs

(Centre Industriel de stockage Géologique pour les déchets HA et MA-VL)



Historique du stockage

1. Description du stockage
2. Nuisances - risques
3. Questions économiques
4. Les raisons de la colère
5. Alternative

Bertrand Thuillier

B. Thuillier

Historique

Déchets radioactifs : TFA, FA, VL, HA, ...



Activité	Période		
	Durée de vie très courte (< 100 jours)	Durée de vie courte [VC] (≤ 31 ans)	Durée de vie longue [VL] (> 31 ans)
Très faible [TFA] (< 10 ² Bq/g)	Gestion par décroissance radioactive	Stockage dédié en surface Filières de recyclage	
Faible [FA] (de 10 ² à 10 ⁵ Bq/g)		1 000 000 m ³ Stockage de surface (Centre de stockage de l'Aube) (1)	Stockage dédié en subsurface (à l'étude) 89 000 m ³
Moyenne [MA] (de 10 ⁵ à 10 ⁸ Bq/g)		Déchets Moyenne Activité 45 000 m ³	
Haute [HA] (> 10 ⁹ Bq/g)		Déchets Haute-Activité 4 000 m ³	

En équivalent m³ conditionnés

Source : rapport d'information
Assemblée Nationale –
n° 1218 Août 2013
Source Andra
Inventaire national des
matières et déchets
radioactif 2012 –
Volumes 2020.

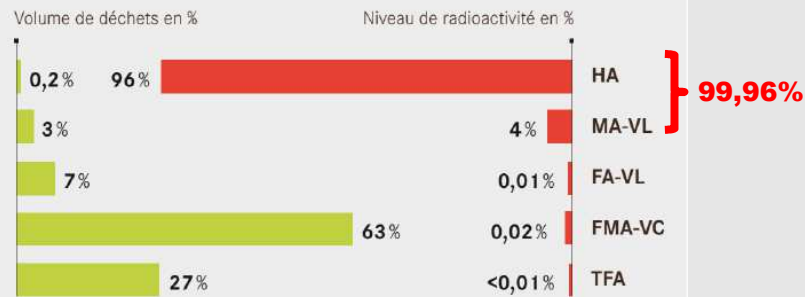
Historique

Déchets radioactifs – Combien ?



RÉPARTITION DU VOLUME ET DU NIVEAU DE RADIOACTIVITÉ DES DÉCHETS RADIOACTIFS

(Source : Andra – Inventaire national des matières et déchets radioactifs – édition 2012)



Source : rapport d'information Assemblée Nationale – n° 1218 Août 2013
 Source Plan National des matières et déchets radioactif 2013-2015

Source : rapport d'information Assemblée Nationale – n° 1218 Août 2013
 Source Andra Inventaire national des matières et déchets radioactif 2012
 – Volumes 2020 : 4 000

Scénario de poursuite de la production électronucléaire : estimation des déchets en m³ équivalent conditionné

Catégorie	Poursuite de la production électronucléaire
HA	10 000
MA-VL	70 000
FA-VL	165 000
FMA-VC	1 600 000
TFA	2 000 000

Scénario de non-renouvellement de la production électronucléaire : estimation des déchets en m³ équivalent conditionné

Catégorie	Non-renouvellement de la production électronucléaire								
HA	<table border="1"> <tr> <td>CU UOX</td> <td>≈ 50 000 assemblages*</td> </tr> <tr> <td>CU RNR</td> <td>≈ 1 000 assemblages*</td> </tr> <tr> <td>CU MOX</td> <td>≈ 6 000 assemblages*</td> </tr> <tr> <td>Déchets vitrifiés</td> <td>3 500</td> </tr> </table>	CU UOX	≈ 50 000 assemblages*	CU RNR	≈ 1 000 assemblages*	CU MOX	≈ 6 000 assemblages*	Déchets vitrifiés	3 500
CU UOX	≈ 50 000 assemblages*								
CU RNR	≈ 1 000 assemblages*								
CU MOX	≈ 6 000 assemblages*								
Déchets vitrifiés	3 500								
MA-VL	59 000								
FA-VL	165 000								
FMA-VC	1 500 000								
TFA	1 900 000								

Source : Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs 2013-2015

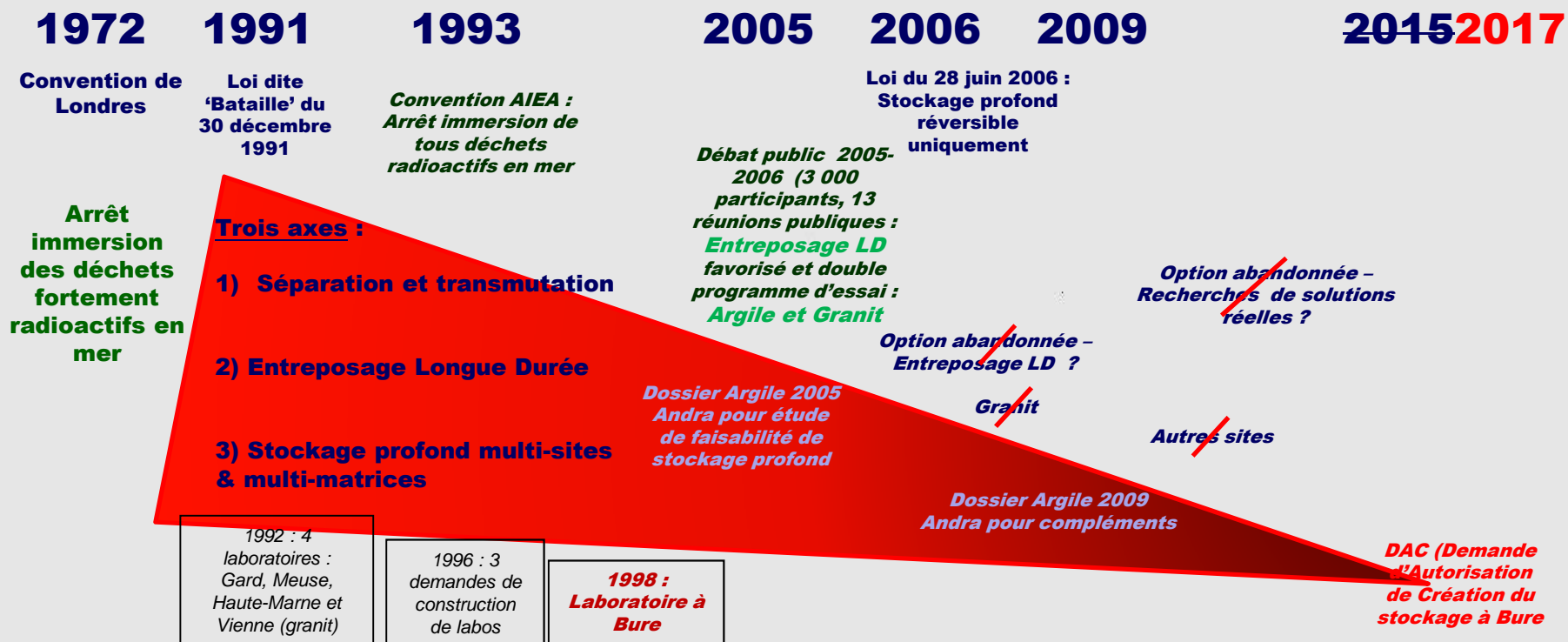
* le volume non conditionné d'un assemblage est d'environ 0,2 m³

57000 * 0,2 = 11400+3500 -> 14 900 n.c. -> 95 000 m³ en équivalent conditionnés !! (de 2012 à 2013)

celle d'un non-renouvellement, les assemblages combustibles et les déchets vitrifiés représenteraient un volume approchant les 95 000 mètres-cubes équivalent conditionné. L'arrêt de la production électronucléaire et du traitement

Historique

Quelques dates et décisions



Description

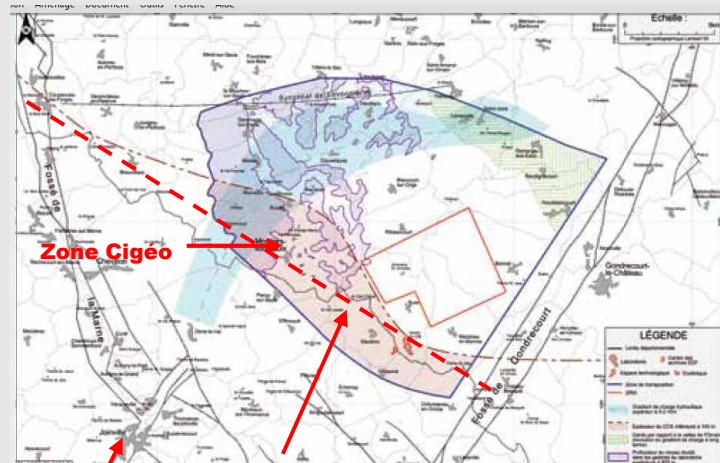
1. Description du stockage

Travaux de mise en place :

100 kms de galeries à creuser
10 à 15 kms² de surface souterraine
7 à 8 millions de m³ de roche à extraire

Soit par an :

- . 550 000 m³ de terre à excaver
- . 825 000 m³ de terre à transporter
- . 275 000 m³ de béton à fabriquer



Joinville

Limite Région
Champagne-Ardenne
& Lorraine



Image d'illustration



Image d'illustration



Image d'illustration

Description

Acheminement des colis



Image Andra, 2013

« Les premiers colis primaires HA pourront être réceptionnés **dès la première décennie d'exploitation...** On estime que le terminal ferroviaire devrait pouvoir accueillir entre 700 et 1000 emballages par an (1000 arrivées et 1000 départs), soit **100 convois de 10 wagons** »

-> Soit 10 000 trains de 10 wagons au total

**Scénarios non arrêtés : route, rail, canal ?
Gares de Meuse et de Haute-Marne ?**



Images d'illustration



Image d'illustration

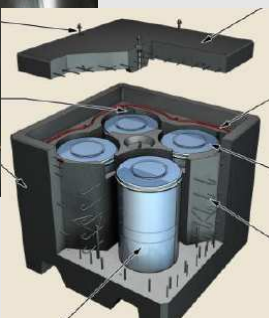


Description

Déchets à stocker



Conteneurs acier non allié 870 L, Image ANDRA



1. Déchets de type MAVL (Moyenne Activité à Vie Longue)

70 000 m³ en volume non conditionnés, 350 000 m³ en colis conditionnés * ou « 171 530 colis B (MAVL) dont 74 370 d'enrobés bitumineux, et 85 660 produisant plus de 9 L/an/colis d'hydrogène »

2. Déchets de type HAVL (Haute Activité à Vie Longue)

10 000 m³ en volume non conditionnés, 30 000 m³ en colis conditionnés ou « 60 000 colis (HAVL) *

3. Combustibles usés type HAVL ?

90 000 m³ en colis conditionnés ou « 57 000 assemblages (HAVL), selon études 2005 *



Assemblages combustibles image ANDRA



Conteneur standard de déchets vitrifiés (CSD-V), Image ANDRA

* Source Andra, 2013

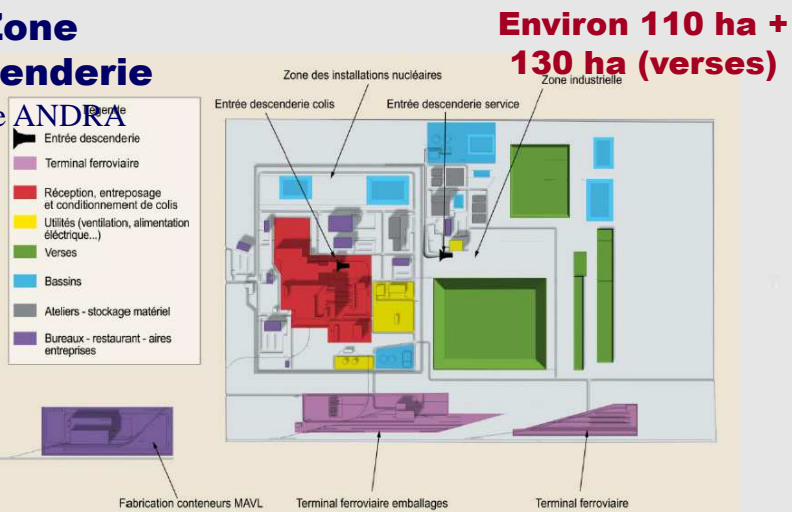
Description

Structures de surface



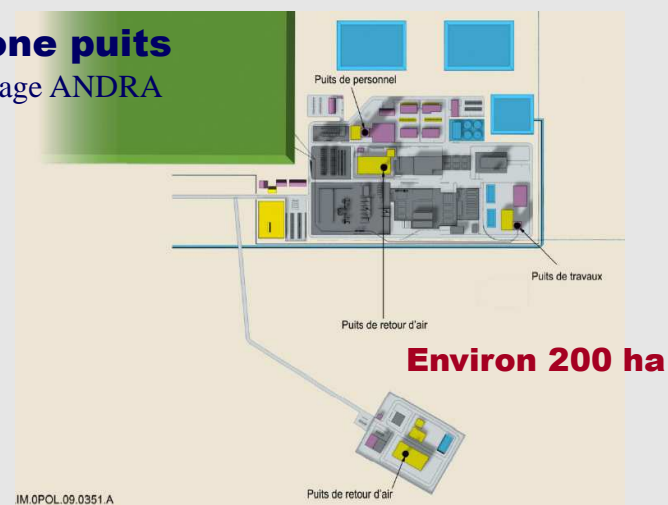
Zone descendierie

image ANDRA



Zone puits

image ANDRA



Réserves foncières Andra au 28/02/2015

Meuse & Haute-Marne : 2 890 ha !!

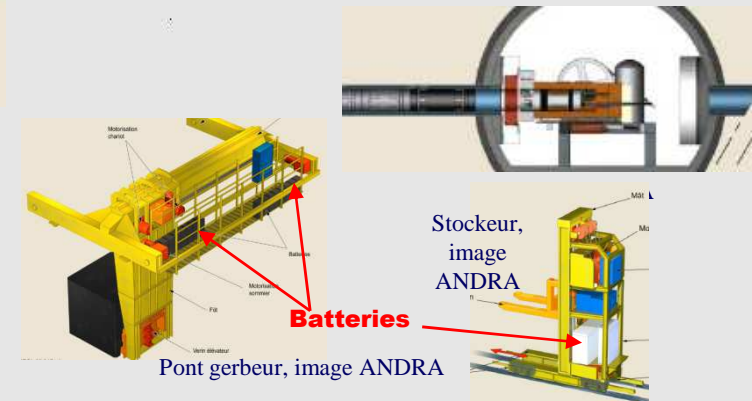
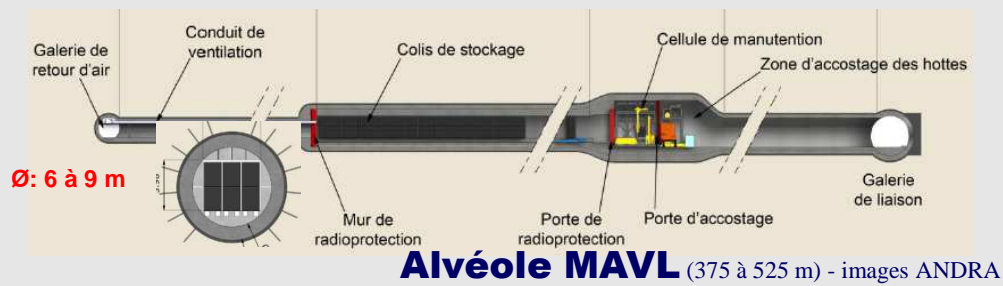
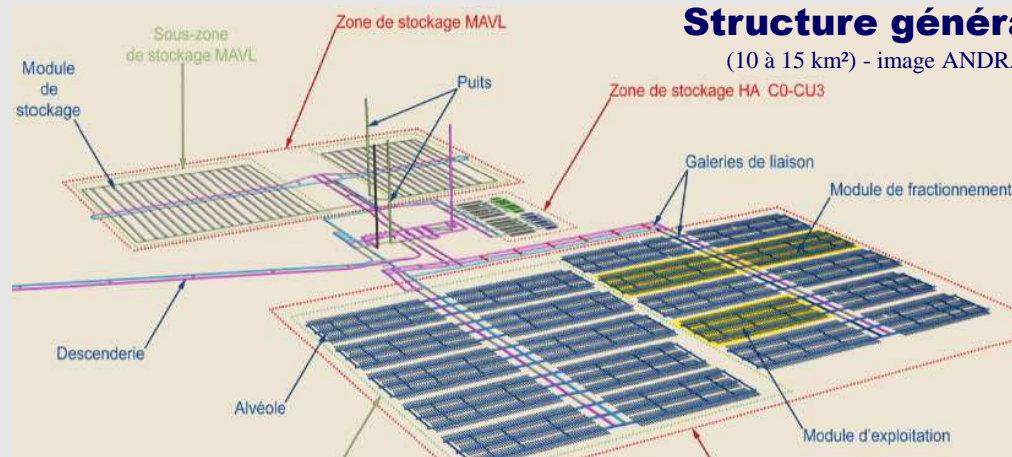
500 m³ eau / jour - 90 MW en électricité

Déchets industriels : 2 800 tonnes / an

Circulation : 200 camions par jour

Description

Structures souterraines



Risques



2. Nuisances - Risques



Rejets gazeux & ventilation du stockage

-> **Ces rejets devront être autorisés**

Fabrice Boissier
ANDRA - Vidéo
CLIS



Explosion et incendie

-> **Tous ces risques sont maîtrisés**

**Réunion du CLIS du
24 septembre 2012**
Vidéo CLIS



Rejets gazeux

Les rejets gazeux : Pourquoi ?



A cause de l'hydrogène : « 171 530 colis B (MAVL) dont 74 370 d'enrobés bitumineux, et **85 660 produisant plus de 9 L/an/colis d'hydrogène** »



Image d'illustration

« Considérant que l'accumulation excessive d'hydrogène dans les **conteneurs B** (par radiolyse) peut entraîner un **risque de rupture des colis**, ceux-ci sont donc **conçus pour laisser échapper l'hydrogène** »

« **Les gaz radioactifs** qui peuvent être relâchés par les colis de déchets MAVL (tritium, krypton 85, carbone 14, chlore 36)* **sont totalement évacués par l'air de ventilation** »

* : + Radon 222, Iode 129, Argon 39

Conteneurs acier non allié
870 L, Image ANDRA



Rejets gazeux



Image d'illustration



En cas de choc / chute ...

« La **manutention** des colis primaires pourrait être la cause de leur **chute et de leur endommagement**. Les conséquences envisageables seraient une ouverture d'un (des) colis primaire(s) et une **dispersion de matières radioactives dans les installations, puis dans l'environnement, via les circuits d'extraction d'air** »

« le colis de boues bituminées n'est pas totalement à l'abri d'une **défaillance du sertissage** de son couvercle et de son **ouverture en cas de choc.** »

(lâchés de 1,2 m)... **L'étanchéité du couvercle est rompue** »



Alvéole MAVL, Image ANDRA

Rejets gazeux



Image d'illustration

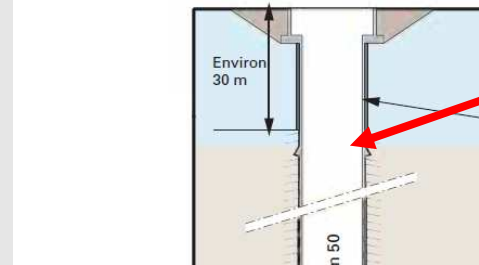
Ventilation : 1,8 millions m³/h !



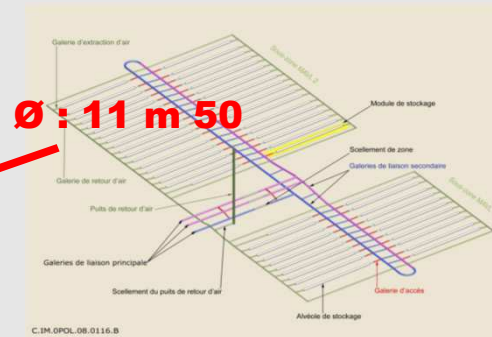
« Deux puits de retour d'air, l'un dédié spécifiquement à la zone de déchets MAVL, le second assurant le retour pour le reste des installations.... »

«... Ils permettent **d'évacuer les débits d'air vicié importants mis en jeu (plusieurs centaines de m³/s)* et l'évacuation des fumées en cas d'incendie** »

la ventilation, élément essentiel de



Ø : 11 m 50



Section d'un puits de retour d'air, Image ANDRA

500 à 650 m³/s, soit des puissances de 3 à 6 MW

« L'installation d'un étage de filtres industriels à l'introduction d'air et d'un étage de filtration "très haute efficacité" (THE) à l'arrière de l'alvéole ... rendraient plus complexes la configuration du réseau d'aéage. » (page 61, conception argile 2009)

Sécurité



En cas d'arrêt de la ventilation : Risque d'explosion - pourquoi ?

« Une explosion peut survenir, en présence d'une source d'ignition, si la concentration dans l'air du gaz dépasse sa Limite Inférieure d'Explosivité - **La LIE est de 4% pour l'hydrogène et de 5% pour le méthane** »

« Les délais disponibles pour rétablir la ventilation en cas d'un arrêt de ventilation avant d'atteindre le critère de 1% d'hydrogène dans l'alvéole sont variables, et pour une alvéole de colis B4.1 relâchant 100L/fût/an ... **le délai disponible est à une valeur inférieure à 6 jours** »

« Il est prévu **d'évacuer l'hydrogène par le béton du couvercle** et/ou de la paroi du colis... voire par des événements positionnés dans le haut du corps du colis si nécessaire. **Une explosion pourrait entraîner la perte d'une fonction de confinement** »



Conteneur de stockage, image ANDRA



Image d'illustration

Sécurité



Conséquences :

Maintenances - contrôles et scellements délicats !

« Les délais pour réaliser une intervention importante dans un milieu confiné difficile d'accès sont à estimer pour différents scénarios dégradés afin d'**être en mesure de se prononcer sur leur compatibilité avec la maîtrise du risque d'explosion** »



Image d'illustration



Image d'illustration

« C'est aussi, la mise en oeuvre du **système d'auscultation (qui) veillera à éviter la production d'étincelles**, notamment dans les alvéoles susceptibles de produire de l'hydrogène... notamment des batteries permettant une transmission sans fil, sont plus particulièrement concernées par ce risque »

« La durée des opérations de **fermeture des alvéoles peut conduire à une formation d'atmosphères explosives au sein de l'alvéole en raison de l'arrêt de la ventilation.** »



B. Thuillier

Rejets gazeux



Image d'illustration

Innocuité de ces rejets

Andra : Rejets minimes et soumis à autorisation

-> Mise en place d'un OPE

(Observatoire Pérenne de l'Environnement) :

Organisme chargé de surveiller une zone de **900 km²** autour de Bure

« L'implantation d'un potentiel Centre Industriel de stockage Géologique des déchets radioactifs nécessite de mieux connaître les sources **éventuelles de perturbations** (poussières éléments radioactifs ...) ...indispensable pour évaluer la réponse des écosystèmes à **diverses perturbations** ... »

Avec étude des éléments traces : Chlore₃₆, Sélénium₇₉, Iode₁₂₉, Radium₂₂₆, Arsenic, Bore, Mercure ... Quantification des flux de volatilisation du Chlore, ... Séquestration/volatilisation du Carbone...



Image Andra
OPE

Risques d'incendie



Risque d'incendie : Pourquoi ?

« Dans la zone de stockage MAVL ... **la situation d'incendie est plus difficile à écarter** et fera l'objet de simulations complétées d'essais d'ici à la DAC (Demande d'Autorisation de Stockage) »



Image d'illustration

- Colis B2.2, B2.3, B2.5 : 40 à 50% de bitume
Asphalte : 5 à 6% de bitume (1 tonne # 70 m²)

Page 14 / 41

**Stockage de 74 370 colis bitumineux*
(soit 9 700 tonnes de bitume pur)**

**Enrobé bitumineux :
Auto-inflammation à
350°C**

Conteneur en acier non
allié, image ANDRA



B. Thuillier

Risques d'incendie



Image d'illustration

Un foyer limité à 2 heures

« La conception des galeries devra permettre leur résistance au feu pour **ne pas aggraver les situations d'incendie envisagées...** La structure-porteuse des installations du **fond est conçue pour rester stable au feu 2 heures** et n'être que faiblement altérée par un incendie... »

« la tenue au feu des murs, structures et galeries sera supérieure à **2 heures pour l'évacuation de personnel, l'accès des secours et la protection des équipements sensibles** »

Effet 'four'

« le retour d'expérience sur des incendies en milieu souterrain donnent des températures généralement **comprises entre 800 et 1 200 °C** »



Image d'illustration



Synthèse

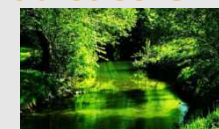
Nuisances continues



**Production d'hydrogène
(colis+batteries)**

Ventilation

Rejets gazeux radioactifs





Synthèse

Situation d'incidents



**Production d'hydrogène
(colis+batteries)**

**Chutes / défaillances
Contaminations / corrosion**



Ventilation

Rejets gazeux radioactifs

**Contaminants
radioactifs**





Synthèse

Situation accidentelle



**Production d'hydrogène
(colis+batteries)**

**Chutes / défaillances
Contaminations / corrosion**



Colis bitumineux

H₂



Ventilation

Incendie



Rejets gazeux radioactifs

**Contaminants
radioactifs**



**Dégradation des structures
Contamination des locaux**



Synthèse

Situation de crise



Production d'hydrogène (colis+batteries)

Chutes / défaillances
Contaminations / corrosion



Colis bitumineux

H₂



Ventilation

Rejets gazeux radioactifs

Contaminants radioactifs



Incendie



Développement de l'incendie



Dégradation des structures
Contamination des locaux
Galeries endommagées



Synthèse

Réponses de crise



Production d'hydrogène (colis+batteries)

Chutes / défaillances
Contaminations / corrosion



Colis bitumineux

H₂



Eau

Ventilation

Incendie



Arrêt Ventilation

Développement de l'incendie



Maîtrise de l'incendie



Rejets gazeux radioactifs

Contaminants radioactifs



Dégradation des structures
Contamination des locaux
Accès endommagés

Diffusion des radionucléides





Synthèse

Perte de contrôle



Production d'hydrogène (colis+batteries)

Chutes / défaillances
Contaminations / corrosion



Colis bitumineux

H₂



Eau

H₂

Ventilation

Incendie



Développement de l'incendie



Maîtrise de l'incendie



Arrêt Ventilation

Explosions H₂



Rejets gazeux radioactifs

Contaminants radioactifs



Dégradation des structures
Contamination des locaux
Accès endommagés
Perte de contrôle ...



Diffusion des radionucléides





Synthèse

Catastrophe annoncée



Des risques multifactoriels et associés



Production d'hydrogène (colis+batteries)

Chutes / défaillances
Contaminations / corrosion



Colis bitumineux

Ventilation

Rejets gazeux radioactifs

Contaminants radioactifs



Développement de l'incendie

Incendie



Dégradation des structures
Contamination des locaux
Non fermeture des alvéoles
Perte de contrôle ...

~~Maîtrise de l'incendie~~



H₂



Eau

Arrêt Ventilation

Diffusion des radionucléides

H₂

Explosions H₂





Image d'illustration

3. Questions économiques



Coût du projet

Cigéo : 35 milliards d'euros ?
(14,1 Mrds provisionnés)

(Wipp* équivalent US Estimé initialement
en 1991 à 1 Mrd de \$ -> 19 Mrds de \$)

Combustibles usés ?
Arrêt financement ?

Une erreur économique

- . **Apports**
- . **Pertes**

Agriculture
Tourisme
Agro-alimentaire



Image d'illustration

* *Waste Isolation Pilot Plant*

Apports



Image d'illustration

Apports estimés



Image d'illustration

**Apports en emplois par Cigéo :
1 300 à 2 300 (entre 2019 et 2025)**

**Apports en emplois par Cigéo :
600 à 1 000 (entre 2026 et 2126)**

**Emplois de haut-marnais ?
Campements de Mobil homes ?**

**Dotations actuelles par département
(Meuse et Haute-Marne) :
environ 30 millions d'euros / an**



Image
d'illustration

Pertes



Image
d'illustration

Surfaces agricoles



Non installation de jeune agriculteur à proximité d'un centre* : 66%



Image
d'illustration

Surfaces gelées ou impactées directement : 10 000 ha

- . Surfaces acquises Andra (au 28.02.2015 Haute-Marne et Meuse) : **2 890 ha**
- . Surfaces le long des routes (100 m sur 50 kms) : **500 ha**
- . Surfaces le long des voies ferrées (100 m sur 50 kms) : **500 ha**
- . Surfaces à moins de 5 kms : **7 900 ha**



Image Andra -
OPE

Pour rappel OPE : Organisme chargé de surveiller une zone de **90 000 ha** autour de Bure

** Enquête nationale réalisée pour le compte des maires de l'Aisne en 1988 sur 750 personnes*

Inquiétudes et difficultés pour le Bio - Des dossiers de dédommagements seraient déjà en cours



Illustration logo AB

B. Thuillier

Pertes



Illustrations
Cathédrales de
Reims et de Metz

Tourisme et attractivité



Impact négatif sur l'acquisition d'une résidence secondaire* : 84%
Non disposition à venir dans une base de loisirs à moins de 50 kms* : 79%
(Distance de neutralité dans la disposition à venir dans une base de loisirs* : 167 kms)
Annulation du séjour suite à la connaissance d'un centre de stockage* : 58%

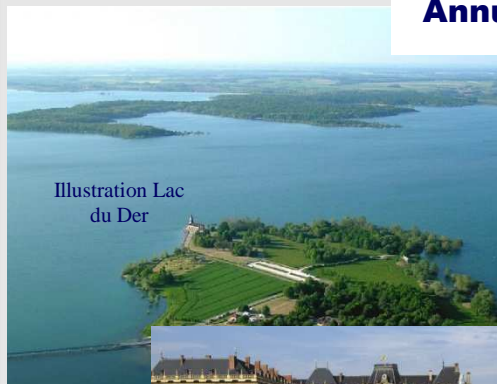


Illustration Lac
du Der



Illustration
Château de
Lunéville

Nombre d'emplois liés au tourisme : 16 190 (C) – 23 086 (L)

- . En cas d'hypothèse basse (-5%) : **- 1 970 emplois**
- . En cas d'hypothèse moyenne (-10%) : **- 3 930 emplois**

Ne pas négliger le tourisme vert en Haute-Marne & Meuse et l'impact médiatique sur les visiteurs & acheteurs étrangers (champagne, culture et nature) : Hollandais – Allemands

** Enquête nationale réalisée pour le compte des
maires de l'Aisne en 1988 sur 750 personnes*



Image d'illustration

Agro-alimentaire



Selon des consommateurs: Estimation de l'impact en baisse des ventes* : **73%**
 Impact en arrêt d'achat d'une médiatisation sur des produits agro-alimentaires* : **18 %**
 Impact en méfiance d'achat d'une médiatisation sur des produits agro-alimentaires* : **53 %**

Attention à la sensibilité des acheteurs étrangers (exemple Perrier)

Impacts d'image :	-5%	-10%
Champagne (30 000 emplois) :	- 1 500	- 3 000
Eaux minérales (2 000 emplois ?) :	- 100	- 200



1ère page quand recherche 'champagne radioactif'



Image Perrier & benzène

Impact d'image sur le champagne très négatif avec un enfouissement en Champagne : des milliers d'emplois pourraient être menacés + atteinte à l'image

Image d'illustration



Difficile de changer de nom d'appellation comme les coteaux du Tricastin : "Grignan-Les Adhémar"

* Enquête nationale réalisée pour le compte des maires de l'Aisne en 1988 sur 750 personnes



Compatibilité Cigéo et Nestlé Waters ?



The Healthy Hydration Company™

Nestlé Waters France-Belgique ▾

L'exploitation de l'eau est inséparable de la gestion de son environnement immédiat : ainsi, la protection et la préservation de la ressource en eau se placent-elles au cœur de notre métier de minéralier et de la durabilité de notre activité.

Création de Valeur Partagée...

Hydratation | Santé ▾

Gestion des ressources en eau ▾

La protection de nos sources



Bure



naturelle en

Les eaux minérales naturelles de VITTEL, CONTREX et HEPAR sont embouteillées sur le site de Nestlé Waters Vosges, s'étendant sur les villes de Vittel et de Contrexéville, dans les Vosges.

Implantations

Leader des eaux embouteillées, Nestlé Waters emploie quelque 2700 personnes en France et Belgique, réparties entre 7 sites d'embouteillage et...

compétentes². Ce périmètre de protection vise à interdire ou réglementer toutes activités, dépôts, forages ou installations de nature à nuire à la protection naturelle et donc, directement ou indirectement, à la qualité de l'eau.

4. Les raisons de la colère



Image d'illustration

Le péché originel

-> Ne pas avoir parlé de poubelle nucléaire lors de l'implantation du Laboratoire

Autrement formulé : Est-ce que ce Laboratoire aurait existé sans une décision déjà actée d'y implanter un centre de stockage des déchets nucléaires ?

M. Bruno SIDO en 2004* : « A bure, la situation est claire : les collectivités et les populations locales ont accepté un programme de recherche qui prend fin en 2006 et rien d'autre ! »

* : La lettre des Entretiens Européens – 2ème semestre 2004



Image d'illustration



Image Andra – Laboratoire de Bure



Image d'illustration

L'information partielle et partiiale

-> **Communiquer sur un projet sans avoir jamais présenté les nuisances et les risques**



- 1. La ventilation des structures :** « ...évacuer les débits d'air vicié importants mis en jeu (plusieurs centaines de m³/s)* et l'évacuation des fumées en cas d'incendie », Andra, 2009
« **Les gaz radioactifs** qui peuvent être relâchés par les colis de déchets MAVL (tritium, krypton 85, carbone 14, chlore 36)* **sont totalement évacués par l'air de ventilation** » - Andra, 2005



Image d'illustration



Image d'illustration

- 2. Les risques d'incendie :** « Dans la zone de stockage MAVL ... la situation d'incendie est plus difficile à écarter et fera l'objet de simulations complétées d'essais d'ici à la DAC (Demande d'Autorisation de Stockage) » - Andra, 2009

- 3. Les structures de surface :** « des installations industrielles, d'une ampleur inhabituelle dans la région et avec des exigences de raccordement aux différents réseaux (eau, électricité, assainissement, routes, voies ferrées...) comparables à ceux d'une agglomération de plusieurs milliers d'habitants » - CNE, 2012

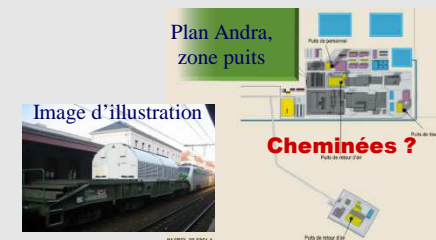


Image d'illustration

B. Thuillier



Image d'illustration

Les modélisations scientifiques



-> **Présenter les simulations et les modélisations comme des vérités scientifiques**

1. Modélisations du stockage validées ? : « Due to the long time and spatial scales involved in geological disposal, a complete comparison between safety assessment model predictions and experimental results cannot be done » - NEA, 2012*

« **Models are used to support critical decisions ... a complete comparison between safety assessment model predictions and experimental results cannot be done** » - NEA, 2012*

2. Des simulations bien peu réalistes !

(Concernant le CO₂ et l'H₂) « La plupart des systèmes sont modélisés de **manière très rustique** en négligeant les termes d'interaction, et surtout ne gérant pas les pressions de gaz (presque que toutes les modélisations sont réalisées à pression de vapeur saturante) » - CNRS/Andra, 2010

* : Rapport « Methods for safety assessment of Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste, 2012 - Co-auteur : Lise Griffault / Andra.

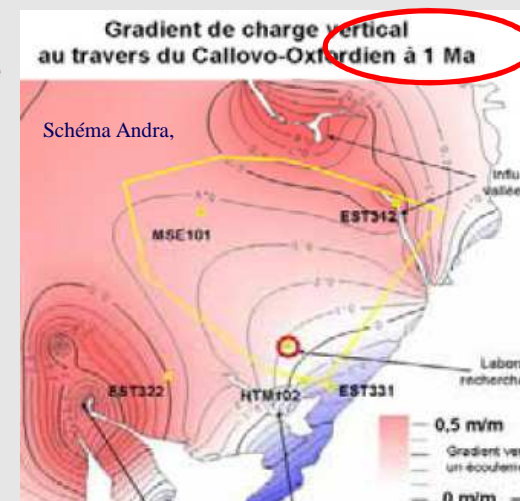




Image d'illustration

La propagande masquée



-> **Annoncer des éléments positifs, uniquement pour emporter la décision du public**

1. Promesse d'une réversibilité :

- . Sans budget prévu
- . Sans structure de récupération des colis enlevés
- . Sans démonstration technique : sur 100 m ? sans soudage ? à 95° C ? sous Δ pressions ?



2. Mise en place d'un OPE en 2007 (Observatoire Pérenne de l'Environnement)

Organisme chargé de surveiller une zone de **900 km²** autour de Bure

Avec étude des éléments traces : Chlore₃₆, Sélénium₇₉, Iode₁₂₉, Radium₂₂₆, Arsenic, Bore, Mercure ... Quantification des flux de volatilisation du Chlore, ... Séquestration/volatilisation du Carbone...

IGDTP - Directive européenne / Euratom – Référence 6.3

QUAND : Après la sélection du site, et dès que possible

POURQUOI : Pour évaluer les perturbations qui pourraient être générées par l'exploitation du site

- QUOI :**
- . Analyser les paramètres qui pourraient impacter le plus l'environnement
 - . Inclure également une **SURVEILLANCE SANITAIRE !**



B. Thuillier



Image d'illustration

L'alibi scientifique

-> **Mettre en avant une déontologie scientifique sans tenir compte des résultats**

Pouvoir déposer la Demande d'Autorisation de Création du stockage et commencer à y stocker des déchets sans avoir les résultats des tests scientifiques !

s'agissant des scellements, l'IRSN a relevé que les résultats des démonstrateurs prévus par l'Andra dans son laboratoire souterrain ne seraient pas disponibles avant le dépôt de la DAC, du fait notamment du temps nécessaire au processus de resaturation en eau des composants en bentonite. L'IRSN a

La bentonite ne risque-t-elle pas de se rétracter lors de la poussée de l'hydrogène, éliminant l'eau porale ?



Image ANDRA, test de scellement

« Sur la question des scellements ... un **essai complet à échelle 1 tel que celui souhaité initialement par les évaluateurs ne pourra être mené à bien, que dans Cigéo**, et donc après réalisation de la première tranche de travaux, **au-delà de 2025**. ...En tout état de cause les **incertitudes sur l'efficacité des scellements, qui subsisteront encore inévitablement**, devront être prises en compte dans les calculs d'analyse de sûreté. » - CNE, 2012



Image d'illustration

Le vrai calendrier caché



-> Peu importe les résultats des tests, les urgences de calendrier sont uniquement dirigées par de vraies raisons de coût !

Pour le CEA (AVM de Marcoule) : « **L'agrément de l'Autorité de sûreté pour l'exploitation pérenne de l'entrepôt expire en 2025**, date à laquelle les opérations de désentreposage doivent impérativement avoir débutées. Pour les exploitants de cette installation, **la mise en stockage dès 2025 des colis CO (3 200) est donc une réelle nécessité** » - Di Zazzo-Fertin/Mines, 2010



Colis en entreposage, image ANDRA

(Concernant les boues radioactives en silos de la Hague) « Il apparaît préférable d'attendre 2025 pour commencer les opérations de reprise et de conditionnement des colis afin de **les expédier directement vers le stockage plutôt que de créer de nouvelles installations pour les y entreposer** » - Di Zazzo-Fertin/Mines, 2010

Pour le CEA (casemates) « L'entreposage des 50 000 fûts nécessiterait que le CEA construise **des extensions extrêmement coûteuses à l'EIP** (Entrepôt Intermédiaire Polyvalent) [prochainement saturé et limité à **12 000 colis**] » - Di Zazzo-Fertin/Mines, 2010



La Hague Image AREVA



5. Alternative



Urgence de sécurité : Piscines de stockage

3 modes de gestion des déchets :

- . Enfouissement
- . Entreposage à sec
- . Transmutation

Pas de visibilité au-delà de 400 ans

Entreposages pérennes possibles sur 300 ans

Solution d'enfouissement pas encore validée

Les piscines sont dangereuses – en particulier avec un conditionnement dense.

Piscine des combustibles irradiés à Fukushima Daichi #4 → 

 ← Piscine à La Hague Conditionnement dense

Source : Bernard Laponche

Le combustible irradié peut être transféré dans des containers secs au bout de cinq ans.

B. Laponche Source : Frank von Hippel (IPFM) 10



Image d'illustration

Plan B : Construction de structures d'entreposage de longue durée à proximité des sites de production



- 1. Eviter le pari d'un stockage** (pas fiabilisé) **et améliorer la sécurité générale** (déchets actuellement en piscines non adaptés à Cigéo).
- 2. Permettre une décision par les générations suivantes** (pérenniser les entrepôts et/ou reprendre le pari du stockage).
- 3. Provisionner sur le long terme** (pour sécuriser le financement).
- 4. Continuer les recherches** (par des tests sur temps longs à Bure).
- 5. Diminuer les risques** : Moins de gaz radioactifs – Moins d'Hydrogène – Diminution T°C – Connaissance du comportement des colis.
- 6. Diminuer les coûts globaux (entreposage 2025/2225 + stockage / valorisation / autres solutions)** : Diminution des volumes - Pas de pseudo réversibilité.

Centrale de Surry (1973, REP 2x0,84 GWe)
Première centrale américaine à adopter le stockage à sec (1986)



24 ans
≈ 3 containers/an

Même sur les petits sites, le stockage près des réacteurs est possible
(galerie de stockage sous les bâtiments administratifs, Neckar-Westheim, Allemagne, 2006)



B. Laponche

Source : Frank von Hippel (IPFM)

Sources : Bernard Laponche