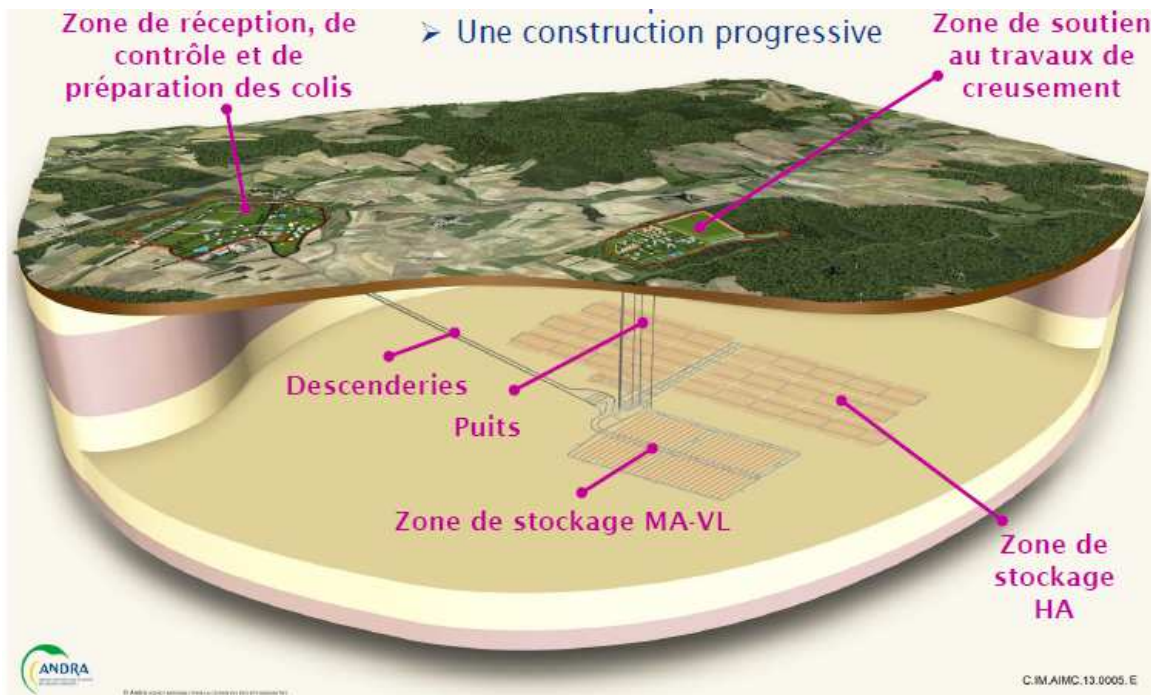


Sources documentaires :



CIGEO Centre Industriel de stockage Géologique



Approche de chiffrage du projet

Éléments de conception et de description

Chiffrage Andra 2014

Apports IRSN 2017

Synthèse des chiffrages

Bertrand Thuillier
Paris, le 03 juillet 2018

Cour des comptes





Objectif : Enfouir des déchets hautement radioactifs à Bure



Les seuls départements 'intéressés' avec la Vienne* pour l'implantation d'un laboratoire scientifique de recherche !

* et le Gard : mais opposition des viticulteurs

Le 'choix' politique de l'argile de Bure
Loi n°2006-739 du 28 juin 2006

Conséquence : Stockage dans une matrice argileuse friable et saturée en eau (7 à 8 %)



Eau + Rayonnements => Radiolyse de l'eau

-> Hydrogène et éléments très corrosifs

Friabilité => Structures souterraines renforcées avec de l'acier (des centaines de milliers de tonnes)

-> Corrosion de l'acier -> hydrogène

L'irradiation d' H_2O conduit à deux radicaux libres hautement réactifs : HO^\bullet (oxydant) et H^\bullet (réducteur), et à la libération d'un électron dit « aqueux ».

Sources documentaires :



Quelle conception pour Cigéo ?

**Matrice argileuse friable
(roche non autoporteuse)**



Coût du volume souterrain utile très élevé par unité de volume

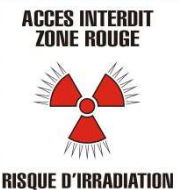
Recherche du coût minimum :

**Diminution du volume
des colis**



Ne pas doter les colis de protection radiologique pour des raisons de diminution de volume des colis (inaccessibilité)

Mais : Impossibilité de reprendre des colis défectueux et d'effectuer de la maintenance



**Diminution du nombre
d'alvéoles de stockage**



Volonté de faire des alvéoles les plus grandes possibles de type entrepôts (économie d'échelle)

Mais : Toutes divergences d'un seul colis entraîne un effet sur l'ensemble de l'alvéole (effet volume)

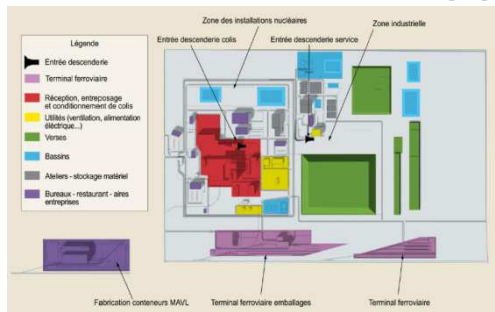


Sources documentaires :



Structures de surface

Zone descenderies (2)



Environ 110 ha

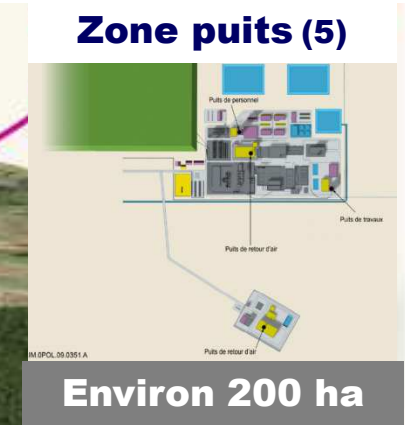


Il est question de 3 116 ha de surfaces acquises ces dernières années par l'Andra (Nov. /2015)

Cigéo en quelques chiffres

265 kms de galeries, descenderies et alvéoles à creuser
10 à 15 kms² (jusqu'à 25 ou 30 km²) de surface souterraine
7 à 8 millions de m³ de roche à extraire

Verses (roche excavée)
133 ha : 7,8 millions de m³



Sources documentaires :



1 500 Alvéoles HA (Haute-Activité) – Génératrices de H₂

Longueur : 90 à 100 m

Etape 1 : Accostage du système d'introduction

Effet soupape, sans séquestration de l'H₂ dans la roche

Hydrogène 2

... y compris après la fermeture de l'installation

Hydrogène...	Masse de fer (kg)	Moles d'Hydrogène produites	Volume d'hydrogène (m ³)*
Alvéole C0	50 000	1,2·10 ⁶	600
Alvéole C1, C2, C3 et C4	28 000	0,6·10 ⁶	330

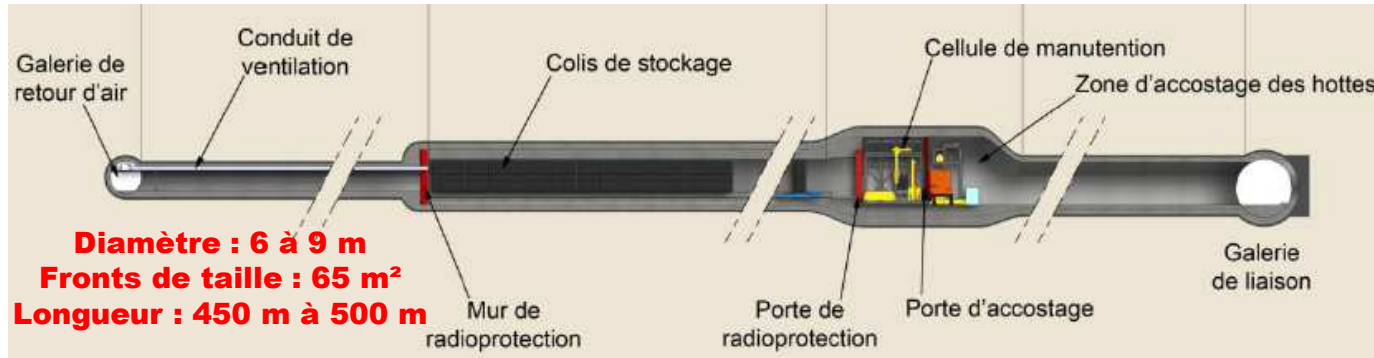
Corrosion HA (C) : env. 3 000 m³ H₂ par an
 [330 m³/2/4500 ans*50 (5MPa à 0,1MPa, équivalent à la pression atmosphérique)*1500 alvéoles]

(1 m³ H₂ # 2 kg TNT)

Sources documentaires :



50 Alvéoles MA (Moyenne Activité) - Effet volume & Risque incendie

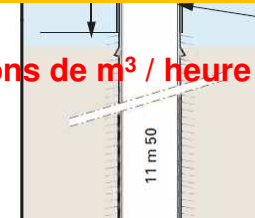


la ventilation, élément essentiel

Ventilation

Evacuation H₂ et gaz radioactifs

2 Millions de m³ / heure



Hydrogène

(1 m³ H₂ # 2 kg TNT)

Corrosion MAVL (B) : env. 1 000 m³ H₂ par an
 [3200 m³/2/4500 ans*50 (5MPa à 0,1MPa, équivalent à la pression atmosphérique)*50 alvéoles]

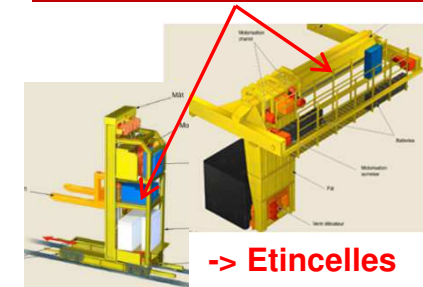
Colis MAVL (rejets H₂) : env. 1 000 m³ par an
 [980 600 l / ans, selon l'inventaire de la production par type de colis en L et par an * nombre de colis]

Bitume

9 700 tonnes de bitume pur au total

Type	Nombre (SB)	Poids Bitume	Bitume total (en kg)
B2.2	11 200	130	1 456 000
B2.3	15 780	130	2 051 400
B2.5	46 690	130	6 069 700
B3.1.1	90	478	43 020
B3.1.3	180	478	86 040
B.10.1	430	47	20 210
Totaux	74 370		9 726 370,00

Batteries



Sources documentaires :



Chiffrage Andra - Estimation 2014

Contexte et cadre de mise en place (pour chiffrage 2014)

- . **Durée moyenne de d'exploitation des installations existantes : 50 ans**
- . **Poursuite de la production électro-nucléaire avec traitement de tous les combustibles usés**
- . **Déchets à stocker (conditionnés) : MAVL(Moyenne Activité) : 73 600 m³ (350 000 m³ conditionnés) et HA (Haute Activité) : 10 100 m³ (30 000 m³ conditionnés)**

Synthèse du chiffrage Cigéo

**Tranche 1 : construction
2023 - 2034**



5 Mrds € à 6 Mrds €



**Tranche U : exploitation
2029 - 2144**



25 Mrds € à 29 Mrds €

Estimation du coût de base Cigéo en phase esquisse (hors risques et opportunités) PIGD v.D - Conditions économiques 01/2012 - hors TVA Périmètre : CMHM / Cigéo 2012 - 2156	
Coût global de possession Cigéo	
Coût global de possession Cigéo	32,8 Md€

Coût de base Cigéo : 32,8 Mrds €

Tu : Tranches ultérieures

Bertrand Thuillier, 3 juillet 2018

Sources documentaires :



Des coûts annexes à prendre en compte dans le chiffrage associé à Cigéo

Synthèse du chiffrage Cigéo

Autres dépenses concernant Cigéo :

**Total autres dépenses :
1,7 Mrds €**

Estimation du coût de base Cigéo en phase esquisse (hors risques et opportunités)				
PIGD v.D - Conditions économiques 01/2012 - hors TVA Périmètre : CMHM / Cigéo 2012 - 2156				
Coût global de possession Cigéo				
Coût global de possession Cigéo		32,8 Md€		
Autres dépenses	2012-2018	2019-2024	2025-2034	>2034
Activités sous maîtrise d'ouvrage Andra	681 M€	539 M€	524 M€	
Laboratoire souterrain	220,8 M€	190,3 M€	142,8 M€	non chiffré
Essais technologiques	191,8 M€	162,7 M€	159,0 M€	non chiffré
Simulations / R&D	177,9 M€	134,5 M€	187,8 M€	non chiffré
Observation environnement < 2029	37,8 M€	25,8 M€	17,2 M€	
Communication et insertion territoriale < 2029	32,0 M€	25,8 M€	17,2 M€	dans exploitation
Frais communs et recettes diverses	20,3 M€	non chiffré	non chiffré	non chiffré
Activités sous maîtrise d'ouvrage des Producteurs				
Conditionnement et entreposage des déchets	Producteurs	Producteurs	Producteurs	Producteurs
Transport des déchets jusqu'à Cigéo	Producteurs	Producteurs	Producteurs	Producteurs
Autres dépenses			1,7 Md€	

Figure 1 – Tableau de synthèse du chiffrage Cigéo en coûts bruts (coût de base hors risques et opportunités)

Bertrand Thuillier, 3 juillet 2018

Sources documentaires :



Des coûts de base largement sous-estimés

Quelques exemples

Estimation 2014

Sous-estimations probables

. Génie civil - Alvéoles HA (T1+Tu)

3 961 M€

- 990 M€ (base références)

Génie civil alvéoles HA : Hors REX surface, les références présentent des valeurs supérieures à celles proposées par Gaiya, (le groupement industriel mandaté par l'Andra) soit environ **25% pour le total**. (COUTS Tome 2 – p.142-143-239)

. Coût énergie (électricité principalement)

1 750 M€

- 1 907 M€ (base Hinkley Point)

Coût énergie & Consommation électrique : 1 750 Millions d'euros - la valeur du kWh (**0,0571 euros/kWh** (ou 57,1 euros/MWh) dépendra aussi du volume et du contrat négocié. (COUTS Tome 2 – p.297)

Concernant **Hinkley Point** (GB), L'état s'engage à payer 92,50 livres/MWh produit par les deux EPR (Les échos 21/09/2015) -> (avec un tx 1,2946 £/€ fin février 2015, soit : 119,75 euros, soit un facteur de 2,09 fois le prix prévu)

. Coût démantèlement des bâtiments

105 M€

- 353 M€ (base REX CEA)

Coût de base de démantèlement des bâtiments nucléaires : l'Andra retient en base un ratio volontariste de 10 % ... le CEA a transmis un REX avec un coût de démantèlement de 650 €/m³ de bâtiment. L'application à EP1 conduirait à un coût de **démantèlement de l'ordre de 458 M€**, pour une estimation de base de 105 M€ (COUTS Tome 2 – p.240)

- . Jouvence informatique : 20 ans ! - Jouvence manutention : 65 ans !
- . Nombreuses citations type « Hypothèses optimistes sur la durée de vie des équipements »
- . Taux de Maitrise d'Œuvre installations souterraines : 11 % (Tx MOeTunnel sous la Manche : 23%)

**Total sous-estimations :
+ 3,25 Mrds €**

Sources documentaires :



Des optimisations décidées en 2017, mais sans augmenter les coûts des risques associés

Economies envisageables

. Stockage sans colis de stockage	274 M€
. Réduction entraxe des galeries HA1/2	268 M€
. Augmentation du diamètre utile des alvéoles MAVL	386 M€
. Allongement des alvéoles HA à 150 m	1 208 M€

Risques potentiels associés

Explosions / Incendies ?
Effondrements ?
Faisabilité / Multi-risques ?
Faisabilité / Récupérabilité ?

Stockage sans colis de stockage : La vérification formelle que leurs caractéristiques permettent de les utiliser comme colis de stockage est en cours, aucun élément rédhibitoire n'a été identifié à ce stade. Les éléments justificatifs de dimensionnement devront être apportés (hauteur de chute, durabilité, confinement sur la phase d'exploitation, hauteur de gerbage, tenue au feu...) pour être retenue en référence, en tenant compte des incidences de la densification du stockage dans les alvéoles (**criticité, quantité d'hydrogène, puissance thermique,...**) **n'ont pas été vérifiées à ce stade.** (COUITS Tome 2 – P.199)

Réduction entraxe des galeries HA1/2 : Le gain sur le linéaire de galerie est de l'ordre de 400 M€ (pour des alvéoles HA1/2 de 100 m). Pour tenir compte du couplage avec l'opportunité de passage des alvéoles HA1/2 à 150 m, ce gain est réduit d'un tiers, soit une économie totale de 268 M€. **Des essais sont menés dans le cadre du programme de R&D** pour caractériser les marges de dimensionnement. (COUITS Tome 2 – P.215)

Augmentation du diamètre utile des alvéoles MAVL (de 9 m / surface de 65 m² à 12 m / surface de 115m²) : L'hypothèse associée à cette opportunité est un diamètre excavé de l'ordre de 12 m pour les alvéoles MAVL au delà de la phase industrielle pilote. Cependant la validation de ce concept **nécessitera des résultats d'essais positifs** avant déploiement (Démonstrateur inactif prévu en phase industrielle pilote). il est néanmoins nécessaire de réaliser un démonstrateur pleine échelle préalablement à la mise en oeuvre effective de telles sections (démonstration de la faisabilité industrielle, caractérisation de l'EDZ,...) (COUITS Tome 2 – P.219)

Allongement des alvéoles HA à 150 m : L'hypothèse de chiffrage retenue est une longueur de 150m pour les alvéoles HA 1/2, induisant également une réduction des longueurs de galeries d'accès et recoupes associées. A ce jour, même **si la faisabilité technique du creusement d'alvéoles de 150 m n'est pas démontrée** - P(Tu) = 4 L'opportunité est considérée comme très probable. (COUITS Tome 2 – P.221)

Total optimisations retenues : 2 136 M€

Sources documentaires :



Le chiffrage des risques : Coût = Probabilité x Impact

- Echelle de gravité performance 2 : Santé, sécurité, sûreté, environnement (SSSE)

L'autre performance majeure du stockage est la santé-sécurité, la sûreté et la protection de l'environnement.

Niveau	Libellé	Impact santé, sécurité, sûreté, environnement
4	Critique	<u>Travailleurs :</u> Impact non radiologique : Décès ou handicap. Impact radiologique : Dose efficace susceptible d'avoir des effets déterministes sur l'organisme humain (dose supérieure à 100 mSv/an 7).



Un accident n'est pas envisageable en période de construction dans le chiffrage 2014 ?

Probabilité	Intervalle de probabilité	Min	Max
4	Fortement probable	80%	100%
3	Probable	40%	80%
2	Improbable	10%	40%
1	Très improbable	0%	10%

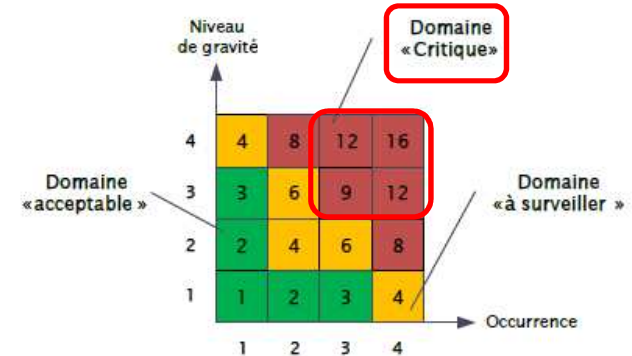


Figure 2 - Matrice d'acceptabilité
Illustration : Document COUTS Tome 2 Andra – p. 102

T1 : Tranche de construction : 2012 / 2034

Liste des risques majeurs ⁴⁹	Criticité		Impacts (M€)						Probabilité	
	T1	Tu	T1 min	T1 max	Tu min	Tu max	Exploit min	Exploit max	T1	Tu
Augmentation du dimensionnement du bâtiment EP1 liée à la sectorisation feu et voies d'évacuation	2,5	0	116	116	79	79	113	113	2	0
Accident grave de personne en exploitation	0	2,2	0	0	0	0	168	336	0	1

Sources documentaires :



Ces risques, dont la probabilité d'occurrence est à 0, ne sont par conséquent pas chiffrés ! ...

Réalité du terrain en 2016

Architecture des galeries du laboratoire

Puits d'accès (PA)

Puits auxiliaire (PX)

Carure TED
Galerie expérimentale
PGZ1022

Accident Carrefour GCR2/GVA2

Galerie de Conception Rigide
Galerie de Conception Souple
Galerie Accès Technique

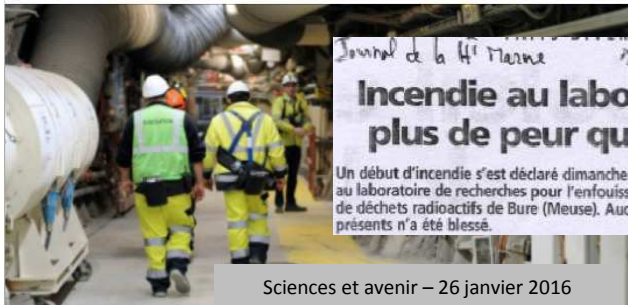
Galerie Voussoirs Anisotropes
GVA2

D.PL.ACSE.16.0040 / B

Éboulement à Bure : un mort et un blessé

Par Sciences et Avenir avec AFP le 26.01.2016 à 14h59, mis à jour le 29.01.2016 à 14h16

Un éboulement d'origine encore inconnue est survenu mardi 26 janvier 2016 sur le laboratoire de l'Andra, prototype de ce que devrait être Cigéo, le site d'enfouissement de déchets nucléaires.



Sciences et avenir – 26 janvier 2016

**... Aucune prise en compte des risques (proba = 0)
- Un seul accident ne pouvait déjà pas survenir ...
La réalité est déjà en 'Domaine Critique'**



Laboratoire de Bure : mort d'un ouvrier

Laboratoire de Bure : mort d'un ouvrier

— 17 mai 2002 à 23:30

Seulement 1,6 kms de galeries creusées pour le laboratoire sur les 265 kms qui seront à creuser pour Cigéo : déjà 2 décès

Sources documentaires :



... et ensuite, des parts d'aléas à zéro ou très faibles !

Sous-système	Poste concerné	Part d'aléas		Commentaires
		T1	Tu	
SS1	Equipements mécaniques	0 %	0 %	Les travaux nécessaires à la construction du <u>process nucléaire</u> sont essentiellement constitués par des activités de fourniture et montage, peu soumises aux aléas.
SS2	Génie Civil	0 %	0 %	Aucune part d'aléas n'est retenue sur ce poste car les prix unitaires retenus sont considérés comme incluant une part d'aléas de réalisation.
	Equipements mécaniques	0 %	0 %	Cf SS1
	Electricité/conduite/tuyauterie	0 %	0 %	Cf SS1
	Ventilation	0 %	0 %	Cf SS1
SS3	Tous	[3 - 8] %	[1 - 5] %	La multiplicité des chantiers et des aléas climatiques possibles impliquent la nécessité d'une part d'aléas dans le chiffrage. Une part est retenue pour la totalité des postes de coûts d'investissement de ce sous-système.
SS4	Génie Civil	[3 - 8] %	[1 - 5] %	Le caractère exceptionnel du chantier, ainsi que la prise en compte de certains risques identifiés en aléas (ex : perte matérielle) impliquent la nécessité d'une part d'aléas dans le chiffrage.
	Equipements mécaniques	0 %	0 %	<ul style="list-style-type: none"> • Process nucléaire (sous-système 1) • Installations nucléaires de surface (sous-système 2), • Installations conventionnelles (sous-système 3), • Installations souterraines (sous-système 4), • Installations communes et transverses (sous-système 5), • Utilités externes et aménagements hors site (sous-système 6) • Etudes sur les colis de stockage (sous-système 7) • Funiculaire (sous-système 8).
SS5	Tous	[3 - 8] %	[1 - 5] %	
SS8	Equipements mécaniques	0 %	0 %	

(COUTS Tome 2 - p.114)

Des aléas de quelques % uniquement ?

Chantier exceptionnel - EPR : Facteur 2,7+

EPR Flamanville :
 Estimation de départ (2007) : **3,3 Mds d'€**
 Valorisation 2015 : **9 Mds d'€**



Chantier similaire – Tunnel sous la Manche : +64%

Tunnel sous la Manche
 Estimation de départ (1987) : **9,1 Mds d'€ + 1,5 Mrds d'€ (Aléas)**
 Coût final 1994 : **15 Mds d'€**



Site similaire - WIPP : Facteur 19+



Wipp (Waste Industrial Plant) - USA
 Estimation de départ (1991) : **1 milliard de \$**
 Evaluation 2013 : **19 milliards de \$**

Sources documentaires :



Les apports 2017 de l'IRSN

Inventaire des déchets MA-VL à stocker dans Cigéo

Andra, 2013 - pour le chiffrage 2014 de Cigéo

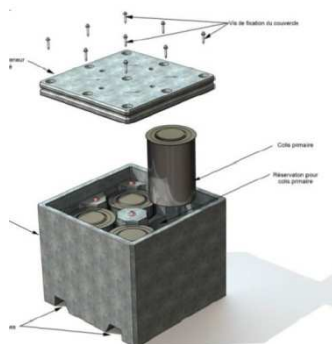
73 600 m³ (350 000 m³ en colis conditionnés)

IRSN, 2017 - pour le Dossier d'Options de Sûreté

400 000 m³ en colis de stockage (PGID-D*) mais :

. 18 % en nombre, interdits (bitumineux)

. 20 % en nombre, interdits (contenu incertain)



Fûts de colis Moyenne Activité
– Vie Longue dans conteneur
de stockage, image Andra

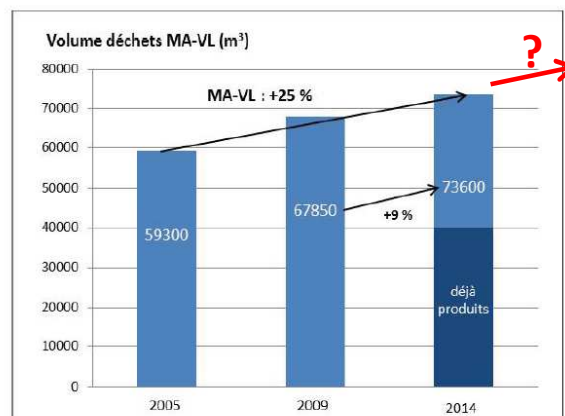


Figure 2 - Evolution de l'inventaire des déchets MA-VL retenu pour l'évaluation des coûts

+ 50 000 m³ de déchets MA-VL sur inventaire

+ 104 000 m³ de déchets MA-VL en réserve

Soit + 154 000 m³ (+ 44% à prévoir en chiffrage sur les installations MA-VL)

* Programme de Gestion Industriel des Déchets – Version D

Sources documentaires :



Les apports 2017 de l'IRSN

Inventaire des déchets HA-VL à stocker dans Cigéo

Andra, 2013 - pour le chiffrage 2014 de Cigéo

10 054 m³ colis primaires



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

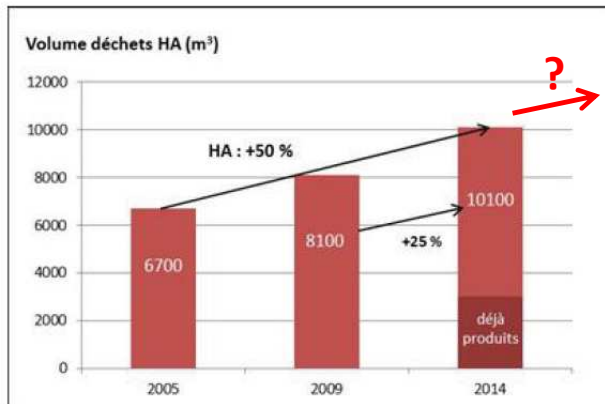


Figure 1 - Evolution de l'inventaire des déchets HA retenu pour l'évaluation des coûts

IRSN, 2017 - pour le Dossier d'Options de Sûreté

10 072 m³ colis primaires (PGID-D*) :

+ 68 500 m³ colis primaires de Combustibles Usés à prendre en compte, **mais** conception à revoir

+ 68 518 colis HAVL à prendre en compte

Soit + 681% à prévoir en chiffrage sur les installations HA-VL

* Programme de Gestion Industriel des Déchets – Version D

Sources documentaires :



Chiffrage des volumes supplémentaires à stocker dans Cigéo

Investissements				
Investissement Cigéo	Tranche 1 2012-2028	Autres tranches 2029-2144	Fermeture progressive et démantèlement 2039-2156	Jouvence 2044-2139
Ouvrages MAVL	642,7 M€	1 829,7 M€	151,8 M€	262,2 M€
Ouvrages HA	152,6 M€	4 106,4 M€	283,6 M€	614,3 M€

Exploitation				
Exploitation Cigéo	MAVL + HA0 2029-2039	MAVL 2040-2078	MAVL + HA1/2 2079-2099	HA1/2 2100-2144
Total par périodes d'exploitation	761 M€	2 910 M€	1 881 M€	3 262 M€
Personnel d'exploitation	350,4 M€	1 408,2 M€	773,8 M€	1 076,4 M€
Frais de fonctionnement	82,0 M€	290,6 M€	156,5 M€	263,3 M€
Energie et fluides	178,6 M€	508,7 M€	273,6 M€	452,5 M€
Pièces de rechange	64,4 M€	236,9 M€	187,4 M€	295,1 M€
Conteneurs de stockage MAVL (>T1)	25,0 M€	244,1 M€	124,8 M€	0,0 M€
Conteneurs de stockage et intercalaires HA (>T1)	13,9 M€	56,3 M€	275,7 M€	887,9 M€
Assurances exploitation (schéma optimum)	46,5 M€	165,0 M€	88,8 M€	286,5 M€
Total Exploitation	8,8 Md€			

Investissements MAVL : 2 886,4 M€

Investissements HAVL : 5 156,9 M€

Exploitation MAVL

(761+1 881)/2 + 2 910 = 4 231 M€

Exploitation HAVL

(761+1 881)/2 + 3 262 = 4 583 M€

MAVL (+44%) - Surcoûts = (2 886+4 231)*0,44 : 3 131 M€

HAVL (+681%) - Surcoûts = (5 157+4 583)*6,81 : 66 329 M€

Sources documentaires :



Synthèse générale des chiffrages

Chiffrages précédents : 2002 - 2014

2002 – Avec scénario concernant les Combustibles Usés

Scénario 1a (Retraitement de tous les combustibles usés)

Scénario 2 (Arrêt retraitement des CU et stockage des CU)

Coût de référence retenu (base des provisions)

Evaluations 2003

15,9 < C < 24,3

33,2 < C < 55,0

14,1 (Coût Référence 2005)

Facteur multiplicatif

Bases 20,1 & 32,8 : **1,63 (F)**

Chiffrage 2014

32,8 (Coût de base)

54,12 < E.2003xF < 89,6

25,0 (S.Royal, le 15.01.2016)

Chiffrages actualisés : 2014 - 2017

Coût de base Cigéo

- . Autres dépenses
- . Sous-estimations probables
- . Optimisations retenues

Total hors aléas

Prise en compte des volumes supplémentaires :

- . Volumes MAVL
- . Volumes HAVL avec Combustibles Usés

Total hors aléas

32,8 Mrds €

+1,7 Mrds €

+3,3 Mrds €

-2,1 Mrds €

35,7 Mrds €

+3,1 Mrds €

+66,3 Mrds €

105,1 Mrds €

En synthèse générale, un projet qui se situerait plutôt hors aléas entre 100 et 110 Mrds d'euros ...

... en considérant des extrapolations du chiffrage du WIPP* (volumes excavés environ 10 fois plus petits) 19 Mrds \$ * 10 soit environ 150 Mrds €

Ce qui équivaldrait à un taux d'aléas d'environ 40% uniquement (Limite supérieure du taux de précision 2014 du chiffrage Andra)

Non abordé : Taux d'actualisation, trop sujet à interprétations

* : « L'ensemble de quatre puits ... peut se comparer au WIPP qui pour une profondeur comparable (650 m au lieu de 500 m), mais pour des flux moins importants (volume d'excavation annuel de quelques dizaines de milliers de mètres cubes, pas de béton, colis moins encombrants) comporte également quatre puits » : ANDRA, Tome II Argile 205 p.296

Bertrand Thuillier, 3 juillet 2018

Sources documentaires :



Synthèse opérationnelle de l'impact Cigéo pour EDF

**Provisions
actuelles EDF
pour Cigéo en
2016 : 8,3
Mrds €**

CA EDF France	2013 retraité*	2014	2016	2017
<i>En millions d'euros</i>				
Chiffre d'affaires	40 210	39 910	35 191	35 606

Contributions EDF pour les 26 prochaines années
(en considérant une contribution sur 26 ans en raison d'un âge moyen des centrales de 24 ans en 2016)

Sur base coût de référence Cigéo : 25 Mrds € => 1 à 2 % du CA EDF conformes aux communications publiques

Données de base : 1% CA₂₀₁₄ : 399 M€ par an * 26 => 10,4 Mrds soit un besoin de 16,6 Mrds supplémentaires (soit 1,6%)

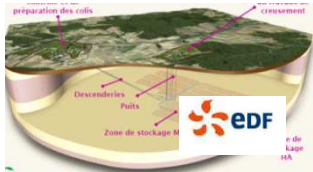
le coût du stockage des déchets radioactifs est de l'ordre de
1 à 2 %
du coût total de la production d'électricité.
DMO Andra 2013

Impacts - Provisions – Contribution (78 %)

Cigéo : 105,1 Mrds € => 105,1-8,3 = 96,8/10,4 . Soit 9,3 % du CA EDF 2014 . Ou une contribution annuelle de 7,3 %

Gestion à long terme des déchets radioactifs 8 254

clé de répartition sera liée notamment à l'inventaire de déchets de chaque producteur. Elle est aujourd'hui de 78 % pour EDF, 17 % pour le



Bertrand Thuillier, 3 juillet 2018

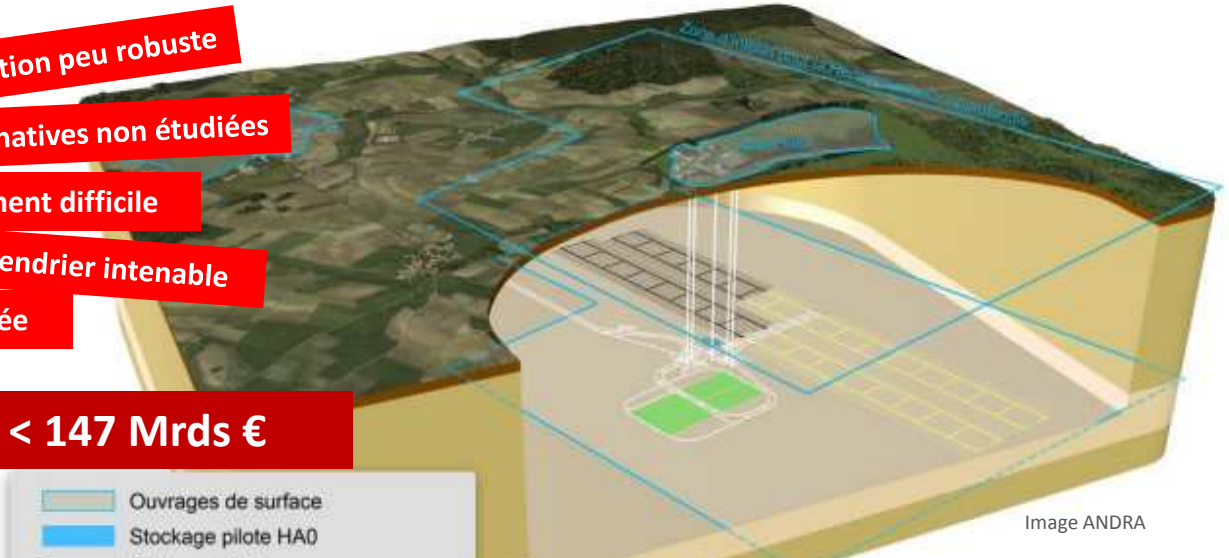
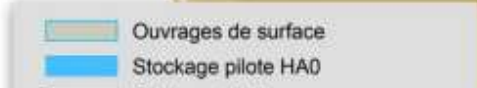
Sources documentaires :



En final, un projet à (très) hauts risques

- Un périmètre mal défini
- Une conception peu robuste
- Une justification discutée
- Des alternatives non étudiées
- Un inventaire fluctuant
- Un financement difficile
- Des responsabilités floues
- Un calendrier intenable
- Une opposition radicalisée

84 Mrds € < 105 Mrds € < 147 Mrds €



L'objectif visé par l'Andra au stade des études techniques préliminaires (esquisse) du projet Cigéo était un niveau de précision de l'ordre -20/+40 %, selon les classes d'estimation et niveaux de précision classiquement associés à ce niveau d'études. Les simulations réalisées pour intégrer les incertitudes d'estimation, les risques et les opportunités montrent que l'évaluation des coûts réalisée se situe à l'intérieur de la fourchette visée.

'Décider ou ne pas décider'