

Demande de renouvellement de l'autorisation d'exploitation du Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne pour la période 2012-2030 et d'autorisation d'exploiter des installations classées pour la protection de l'environnement

Résumé non technique de l'étude de dangers



Qui est l'**Andra** ?

L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs est un établissement public à caractère industriel et commercial. Placée sous la tutelle des ministères en charge de l'énergie, de l'environnement et de la recherche, elle est chargée de trouver, de mettre en œuvre et de garantir des solutions sûres pour protéger les générations présentes et futures des risques que présentent les déchets radioactifs français.



Le projet de stockage réversible profond

Zone de 250 km² autour du Laboratoire souterrain où les caractéristiques de la roche sont favorables à l'implantation d'un stockage profond

L'histoire de ce projet commence fin 1991 avec la loi du 30 décembre qui crée l'Andra en tant qu'établissement public et la charge notamment de mener les études sur le stockage profond des déchets de haute activité et à vie longue. Dans ce but, l'Andra a étudié la géologie des départements français qui étaient candidats à l'implantation d'un Laboratoire souterrain dédié aux recherches qui seront menées pour ce stockage profond.

Les reconnaissances géologiques, menées de 1994 à 1996 à la limite des départements de la Meuse et de la Haute-Marne, ont confirmé l'intérêt d'une couche de roche argileuse stable et homogène située à environ 500 mètres de profondeur : les argilites du Callovo-Oxfordien. Après la réalisation d'une enquête publique, l'Andra a reçu en 1999 l'autorisation de construire et d'exploiter un laboratoire souterrain sur la commune de Bure (55).

Les études conduites par l'Andra depuis la surface ou dans les galeries du Laboratoire souterrain démontrent la faisabilité d'un stockage profond dans cette région de Meuse/Haute-Marne.

Les résultats, transmis au Gouvernement dans un rapport intitulé Dossier 2005, ont permis en particulier de délimiter une zone de 250 km² autour du Laboratoire souterrain, au sein de laquelle les caractéristiques de la roche susceptible d'accueillir les colis de déchets sont similaires à celles observées dans le Laboratoire.

En 2006, une deuxième loi, relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs, valide les résultats de l'Andra et retient le **stockage profond** comme **solution de référence pour la gestion à long terme des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue (HA et MA-VL)**.

À la suite de cette décision, l'Andra est chargée de poursuivre ses études scientifiques et techniques pour implanter et concevoir le centre de stockage. C'est pour répondre à cet objectif que l'Andra doit prolonger l'exploitation du Laboratoire.

Le dossier de demande d'autorisation de création du centre de stockage sera soumis à instruction en 2015. L'autorisation de création ne pourra être délivrée qu'après le vote d'une troisième loi, définissant les conditions de réversibilité du stockage. Si cette autorisation est délivrée, **la mise en service du centre est prévue en 2025**.

Le Laboratoire souterrain aujourd'hui



Vue aérienne de l'Espace technologique (à droite) et des installations du Laboratoire souterrain (au fond)

Destiné aux études scientifiques et techniques menées dans le cadre du projet de stockage profond, le Laboratoire souterrain est composé d'un ensemble d'installations qui a été spécialement construit pour évaluer l'aptitude de la couche argileuse du Callovo-Oxfordien à accueillir un centre de stockage profond pour les déchets HA et MA-VL.

Les études menées par l'Andra au sein du Laboratoire reposent notamment sur la mise en place d'**expérimentations scientifiques et sur la réalisation d'essais technologiques directement au cœur de la roche**, en collaboration avec de nombreux partenaires français et étrangers. Il s'agit principalement d'**étudier les caractéristiques de la roche et de confirmer la capacité de confinement du sous-sol**, de mettre au point les techniques de construction, d'exploitation, de réversibilité et de fermeture du stockage, d'étudier les perturbations engendrées par cet éventuel stockage sur le milieu rocheux, de développer les moyens d'observation et de surveillance des installations

du stockage et de l'environnement. Le Laboratoire souterrain ne contient pas de déchets radioactifs et, conformément au décret d'autorisation, aucun déchet ne peut y être stocké. À 500 mètres du Laboratoire souterrain et sur la commune de Saudron (52), l'Andra dispose depuis juin 2009 d'une infrastructure supplémentaire, l'Espace technologique, destiné en particulier à présenter le volet industriel du projet de centre de stockage



Prototype de transfert et de manutention de colis de déchets de haute activité

profond. Pour ce faire, l'Andra y expose de nombreuses maquettes et les différents prototypes industriels qu'elle a réalisés.



“ Conformément au décret d'autorisation du Laboratoire souterrain, aucun déchet ne peut y être stocké.



Carottes d'argile

La couche d'argile du Callovo-Oxfordien

Le Callovo-Oxfordien correspond à une couche de roche argileuse âgée d'environ 160 millions d'années. Épaisse d'environ 130 mètres, c'est une roche compatible avec le creusement d'ouvrages souterrains. Elle est étudiée par l'Andra en raison de sa très faible perméabilité (l'eau parcourt quelques centimètres dans la roche en 10 000 ans) et de ses fortes capacités de rétention chimique des éléments. Ces propriétés permettent de retarder et de limiter la migration, dans le milieu géologique, des atomes radioactifs contenus dans les déchets le temps nécessaire à leur décroissance.

Le Laboratoire souterrain aujourd'hui



Les installations du Laboratoire souterrain

En surface, les installations du Laboratoire souterrain s'étendent sur 17 hectares. Elles comprennent un ensemble de bâtiments à vocation scientifique et technique, dont les superstructures des deux puits de liaison avec les galeries souterraines sont les éléments les plus visibles. Il y a aussi des bureaux, un bâtiment d'accueil du public, une aire affectée aux entreprises, le « carreau de fonçage », qui comporte des installations temporaires (bureaux prestataires, magasins, ateliers, hangars de fabrication et stockage de béton...), des bassins (d'orage et de décantation) associés à un ensemble de collecte et de traitement des eaux et de plusieurs zones d'entreposage des déblais, les verses, dont la hauteur est de plusieurs mètres au-dessus du terrain naturel.

Un dépôt d'explosifs pour le creusement de certaines excavations souterraines est implanté au milieu de la zone des verses afin de l'isoler du reste du site. L'utilisation de ces explosifs, qui

sera limitée, doit permettre de tester différentes techniques de creusement.

Le tout est complété par un ensemble de réseaux (électrique, eau, air comprimé) permettant l'approvisionnement et le fonctionnement des installations de surface et souterraines.

Les installations de surface du Laboratoire souterrain

Deux puits relient la surface aux installations souterraines et permettent l'accès au fond des personnes et du matériel, l'extraction des matériaux et la ventilation des installations souterraines.

Le puits principal a un diamètre de 5 mètres, le puits auxiliaire un diamètre de 4 mètres.



Le Laboratoire souterrain est en exploitation depuis 2005. Deuxième ex-æquo au Grand prix de l'ingénierie de 2008, le Laboratoire souterrain accueille chaque année des milliers de visiteurs français et étrangers.

Les activités du site

Les études et recherches conduites sur le site du Laboratoire combinent des **activités de chantier**, qui correspondent aux travaux de construction et de creusement des galeries, et des **activités d'exploitation**, qui consistent à réaliser des expérimentations scientifiques et technologiques. Des **activités supports classiques** complètent l'ensemble (administration, entretien...) et un espace est destiné à l'accueil et à l'information du public.

En septembre 2009, une soixantaine de personnes est employée sur le site par l'Andra et environ 250 prestataires sont amenés à fréquenter le site régulièrement.



Mesure des variations du diamètre d'une galerie du Laboratoire souterrain

Les liaisons avec l'extérieur

L'entrée principale, située au nord du site, s'effectue par la route départementale 960, où un rond-point a été réalisé. Pour réduire la probabilité des actes de malveillance, le site est entièrement clos et un dispositif de gardiennage permet d'éviter toute intrusion.

Les servitudes principales sont celles concernant l'alimentation en eau, en électricité et le raccordement au réseau téléphonique France Télécom.

Le site est également couvert par plusieurs réseaux de téléphonie sans fil.

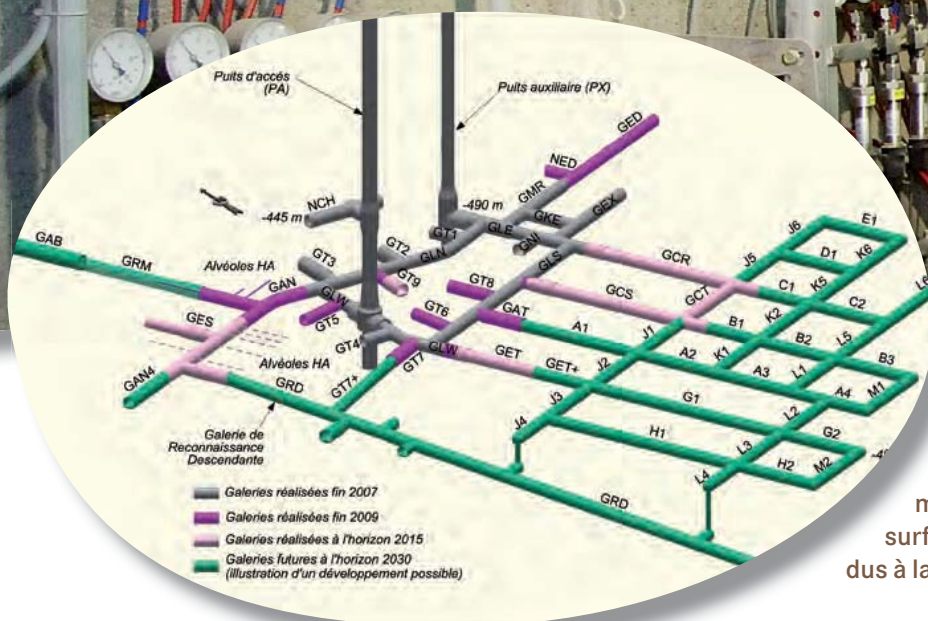
Pour les eaux pluviales, les eaux usées, les eaux de ruissellement et les eaux remontées des installations souterraines, l'exutoire du site aboutit à la Bureau, ruisseau à débit saisonnier qui rejoint l'Orge à 2,5 km du site.

Avant leur rejet, les eaux du site sont traitées (bassin de décantation, station d'épuration...) et séjournent dans les bassins d'orage du site.



Une niche expérimentale de 45 mètres de longueur a été creusée à 445 mètres de profondeur. Elle est accessible depuis le puits auxiliaire. Les galeries principales du Laboratoire sont implantées à 490 mètres de profondeur et s'étendent sur près de 800 mètres. Des galeries de liaisons permettent de desservir les galeries techniques (installations de maintenance, commodités du personnel, niches de secours, système d'acquisition et de gestion de données...) et les galeries expérimentales.

Le Laboratoire souterrain **demain**



Le projet d'extension du Laboratoire souterrain vise à augmenter le nombre de mètres linéaires de galeries souterraines. En surface les changements sont essentiellement dus à la construction de bâtiments plus pérennes.

L'extension 2010-2015 (en rose clair sur le schéma)

Un nouveau chantier (chantier 3) de creusement sera engagé début 2010. Il permettra la réalisation de nouvelles galeries à vocation technologique et expérimentale à l'ouest et au sud du site. **Jusqu'en 2012, ce chantier comprendra deux fronts de creusement simultanés ou alternés. Ensuite l'extension sera poursuivie au rythme de 100 mètres par an sur un seul front jusqu'en 2015.**

Les essais et expérimentations qui seront conduits dans ces extensions porteront notamment sur des essais de scellements (galerie GES), sur des essais de réalisation de galeries équipées de revêtement rigides et souples (respectivement galerie GCR et galerie

GCS). Des essais de creusement à la machine d'attaque ponctuelle seront réalisés avec le creusement de la galerie GET.

L'extension 2012-2029 (en vert sur le schéma)

Un programme supplémentaire (chantier 4) de développement est envisagé après la fin de la première phase du premier chantier (2012). Il s'agit en particulier de **poursuivre l'extension de la zone expérimentale sud sur un linéaire de 1 330 mètres**. Les travaux pourraient se poursuivre jusqu'en 2029. Les essais et expérimentations envisagés portent sur des tests d'alvéoles de stockage, des tests de revêtements et de soutènements, la réalisation de scellement d'alvéole à l'échelle 1, l'étude de perturbations dans les

argilites et des interactions argilites et matériaux utilisés pour le stockage (acier, béton, verre ...).

Le Laboratoire souterrain en 2030

En 2030, **les installations souterraines pourraient s'étendre sur près de 3 000 mètres linéaires**. Ces travaux s'accompagneront en surface de la construction de bâtiments définitifs (magasins, bâtiments techniques ...) qui remplaceront les structures provisoires ou qui viendront compléter les installations existantes. Une station de préparation de béton est prévue à proximité du puits auxiliaire. Elle permettra l'alimentation en béton d'un forage aboutissant directement au niveau des galeries souterraines (GT7).



Expérimentations menées dans les galeries souterraines du Laboratoire

La demande de prolongation d'exploitation du Laboratoire souterrain

Un premier dossier de demande d'autorisation d'installation et d'exploitation (DAIE) du Laboratoire souterrain a été déposé par l'Andra en juillet 1996. Après l'enquête publique, le décret d'autorisation a été délivré en août 1999. L'autorisation d'exploitation a été prolongée fin 2006 pour une période allant jusqu'au 31 décembre 2011. Pour répondre aux objectifs fixés par la loi de 2006, l'Andra doit poursuivre les études et recherches conduites dans les expérimentations souterraines.

Le Conseil d'État a estimé que les objectifs du Laboratoire souterrain auront évolué au-delà de 2011 et qu'il serait souhaitable qu'une nouvelle enquête publique soit réalisée pour tenir compte de ce changement. Pour poursuivre et prolonger les essais et les expérimentations menés dans les galeries souterraines, l'Andra constitue un nouveau dossier de demande d'autorisation pour une période allant de **janvier 2012 à décembre 2030**.

Le dossier de demande d'autorisation ICPE

Certaines installations du Laboratoire souterrain sont des **installations classées pour la protection de l'environnement** (ICPE). Dans le cadre de la poursuite de l'exploitation du site, un dossier de demande d'autorisation ICPE sera également déposé en complément de la demande d'autorisation d'exploitation du Laboratoire. Il est justifié par l'augmentation de la puissance des compresseurs utilisés sur le site.

L'étude de dangers

L'étude de dangers consiste, sur la base de la description de l'installation, de son fonctionnement et de son environnement, à **identifier les dangers du site qui pourraient générer des risques pour son environnement**. Des dispositions sont prises pour les réduire à la source et limiter leurs impacts potentiels sur le site, son environnement et ses riverains. L'analyse des risques résiduels identifie des scénarios accidentels. L'étude et



Le dossier de demande d'autorisation de 1996

l'analyse de ces scénarios permettent de réaliser une cartographie détaillée des risques et effets résiduels : cela permet l'établissement des plans d'opérations internes (POI) et des plans particuliers d'intervention (PPI).

Définition des scénarios accidentels

Pour définir les différents scénarios accidentels, une première identification de la nature des dangers et des risques associés est faite. La probabilité d'occurrence d'une situation et sa gravité permettent d'évaluer le niveau de risque. Les risques sont ensuite hiérarchisés et ceux qui sont identifiés comme importants font l'objet d'une analyse détaillée.

L'environnement du Laboratoire souterrain



Le Laboratoire souterrain est implanté dans une zone rurale largement boisée à la limite des départements de la Meuse et de la Haute-Marne et donc des régions Lorraine et Champagne-Ardenne. Le site est situé à l'écart des hameaux et des villages voisins (au moins deux kilomètres) ; l'habitation la plus proche est la ferme dite « du Cité », située à 220 mètres de la limite du site en bordure de la D960.

Le relief du site est nuancé grâce à l'existence de petites buttes. L'altitude est généralement comprise entre 300 et 400 mètres. Le climat de la région, de type océanique à tendance continentale, est caractérisé par un hiver assez long et humide, un printemps bref et assez sec, un été moyennement ensoleillé avec de fortes précipitations et un automne précoce.

La géologie locale

Géologiquement, le site de Meuse/ Haute-Marne sur lequel est implanté le Laboratoire souterrain appartient à la **bordure orientale du Bassin de Paris**. Ce bassin a la forme d'une cuvette remplie d'une succession de couches sédimentaires dont les plus anciennes (Trias inférieur) affleurent sur les bordures et les plus récentes (Néogène) se situent au centre du bassin, en Ile-de-France. À l'aplomb de la Brie, le remplissage de cette cuvette est de plus de 3 000 m d'épaisseur et de l'ordre de 1 800 m à l'aplomb du site, du fait de la disparition des formations les plus récentes par érosion.

Les données géologiques disponibles sur le site proviennent des résultats recueillis lors de forages d'exploration réalisés par les

compagnies pétrolières au cours des trente dernières années, et par l'Andra. Ces connaissances acquises permettent de décrire avec précision les terrains sédimentaires du site.

La couche étudiée dans le Laboratoire souterrain est située à 422 m de profondeur et son épaisseur est supérieure à 130 m. Elle est composée d'argilites dites « argiles de la Woëvre », d'âge Callovien inférieur à Oxfordien inférieur. Ces argilites peuvent être observées, à l'affleurement, à environ 25 kilomètres au sud, dans la vallée de la Manoise (52).

Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique est composé principalement d'affluents de la Marne (l'Ornain, la Saulx et son affluent l'Orge, le Rongean ou le ruisseau de l'Osne) et de

plusieurs affluents de l'Ornain (Ormançon et les ruisseaux de l'Ognon et de Richécourt). Le site du Laboratoire souterrain est localisé à proximité de la ligne de crête topographique séparant le bassin versant du cours supérieur de l'Orge, au sud-ouest, de celui du vallon de la Bureau, au nord-est.

D'un point de vue géologique, le schéma du secteur est caractérisé par une **succession de couches géologiques, tantôt calcaires, tantôt argilomarneuses**, de propriétés hydrogéologiques contrastées et de très grande extension. **Les formations calcaires peuvent être aquifères dans cette région.**

Il existe dans les alentours du site plusieurs captages en eau potable, certains faisant l'objet de périmètres de protection.

“ La pêche et la chasse sont deux activités très pratiquées. ”



Paysage de la Meuse

L'environnement humain du Laboratoire souterrain

Dans le rayon d'étude de 10 km autour du Laboratoire souterrain, l'habitat est de type traditionnel, d'inspiration lorraine. Il est constitué en majeure partie de bâtisses anciennes et de pavillons plus récents construits à partir de 1970. Dans ce périmètre de 10 km, la population est voisine de 2 350 habitants (recensement 2006). Dans l'environnement du site, il existe des installations d'élevage (essentiellement bovin), deux fromageries (Biencourt-sur-Orge et Pancey) et plusieurs stations-service. **La taille, l'activité et l'éloignement de ces installations font que leurs effets ne sont pas à retenir pour le site et réciproquement.**

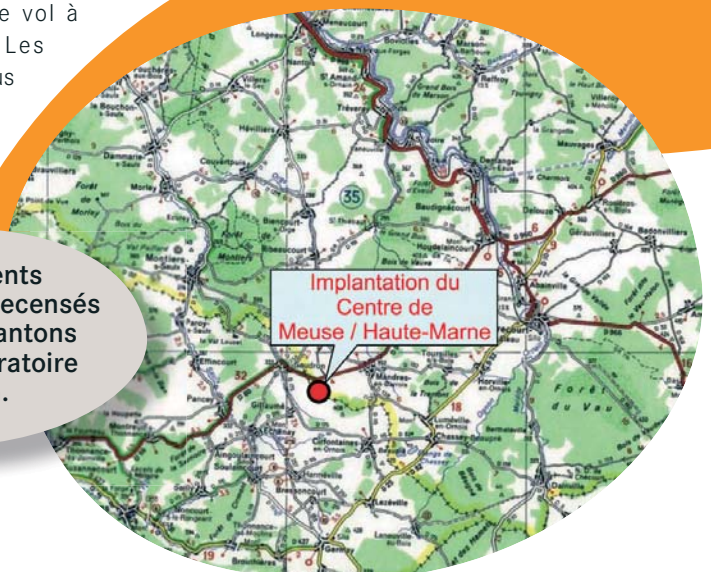
En matière de communication, Il existe deux canaux à environ 10-15 km du site (canal Marne-Rhin et canal Marne-Saône). Il n'y a pas de voies ferrées dans un rayon de 10 km. Les routes nationales les plus proches sont la RN 4 à plus de 19 km et la N67 à plus de 14 km. Les routes départementales présentent des trafics faibles, entre

430 et 1250 véhicules par jour pour la D960 qui dessert le Laboratoire souterrain.

Le Laboratoire souterrain se situe au droit d'une zone aérienne réglementée (R 27 B). Le plancher minimal de vol est de 300 m pour les petits aéronefs civils et de 1 000 m pour les plus gros aéronefs. Le Laboratoire souterrain est aussi situé à environ 9 km à l'ouest de la zone R 45 N qui est une zone militaire de vol à basse altitude. Les aéroports les plus proches sont ceux

de Joinville (à 18 km au sud-ouest), de Neufchâteau (25,5 km à l'est - sud-est) et la base aérienne militaire de Saint-Dizier à 36,5 km au nord-ouest. Une piste ULM occasionnelle se trouve également à Dainville (12 km à l'est).

“ Des monuments historiques sont recensés dans les trois cantons voisins du Laboratoire souterrain. ”



La localisation du Laboratoire

Les produits présents sur le site



Pour réaliser les travaux de construction et exploiter le Laboratoire souterrain, certains produits sont utilisés et conservés sur le site.

Produit	Quantité	Risques potentiels associés
Gazole ou FOD (Fuel Oil Domestique)	En surface : 2 citernes de 10 000 litres, 2 cuves de 1 000 et 1 500 litres, 2 réservoirs de 500 litres, 50 à 300 litres par engin En souterrain : 50 à 300 litres par engin 2 citernes de 340 litres pour le ravitaillement	Incendie, pollution
Huiles, fluides hydrauliques, lubrifiants	En surface : quelques m ³ En souterrain : quelques centaines de litres	Incendie, pollution
Explosifs	Au plus 249 Kg	Explosion
Détonateurs	500	Explosion
Acide sulfurique à 37 %	En surface : quelques tonnes	Brûlures, intoxication, pollution
Gaz pour soudage (acétylène, oxygène)	En surface : quelques bouteilles En souterrain : 1 bouteille de chaque gaz en zone expérimentation et quelques bouteilles dans l'atelier	Incendie, explosion
Sources radioactives	1 source scellée d'activité inférieure à 80 GBq, des sources non scellées (traceurs très faiblement radioactifs : HTO, ⁴⁵ Ca ; ¹²⁵ I, ¹³⁴ Cs, ⁸⁵ Sr et ²² Na)	Irradiation, contamination
Batteries	En surface : une centaine de kg En souterrain : environ 600 kg	Brûlures, intoxication, pollution, explosion
Solvants ateliers	Quelques dizaines de litres	Incendie, intoxication
Azote, Hélium, Argon	Quelques bouteilles de chaque	Pression de gaz, asphyxie

Les dangers liés aux produits

Les principaux dangers identifiés sur le site sont ceux liés au stockage des produits cités ci-dessus, à leur approvisionnement et à leur utilisation. Afin de réduire les risques, les stockages des produits inflammables, combustibles et explosibles sont limités et restent de faible capacité.

En surface, le gazole est stocké dans plusieurs réservoirs dont deux cuves de 10 000 l. Pour réduire les risques d'incendie, le stock de carburant est limité au strict besoin du fonctionnement de l'installation et les dispositions classiques en matière de lutte contre l'incendie sont adoptées. Pour prévenir tout risque de pollution des sols, les emplacements de livraison et de distribution sont imperméabilisés et des systèmes de rétention permettent la récupération du carburant en cas de fuite d'un réservoir. Les explosifs sont conservés dans un dépôt isolé au milieu des verses. Ce dépôt est recouvert d'au moins un mètre de terre. L'accès est protégé par une butte de terre et fermé par une clôture défensive de 2 mètres de hauteur.

En souterrain, il n'existe pas de stockage de gazole et le stockage d'explosifs est interdit même à titre temporaire. Les explosifs sont descendus lorsque c'est nécessaire et ceux qui sont non utilisés lors d'une opération sont remontés à la surface. Les transports dans les ascenseurs se font de façon distincte : un voyage pour les détonateurs, un voyage pour les explosifs. Seul le stockage d'huiles et la présence simultanée dans les ateliers d'entretien de produits combustibles, de sources thermiques (surfaces chaudes des moteurs) et d'outillages (meuleuse, poste de soudage) peut conduire à un risque important d'incendie.

Les dangers liés aux activités de creusement

Les galeries en cours de creusement constituent un milieu confiné dans lequel le dégagement de polluants peut rendre l'atmosphère irrespirable : fuites de gaz utilisé pour la soudure ou pour certains forages, poussières dégagées lors du creusement, fumées de tir (en cas de creusement à l'explosif), fumées d'incendie. Les polluants peuvent être évacués par le système de ventilation, en fonctionnement normal ou en fonctionnement accidentel de l'installation.

Les dangers liés aux équipements et structures souterrains

Les principaux dangers associés aux équipements et aux structures souterrains sont liés à la perte de stabilité du terrain ou des ouvrages, suite à un éboulement par exemple, ou à une pollution du sol par les produits contenus dans les engins (gazole, huiles ...).

Les dangers liés aux activités de recherche

Le Laboratoire souterrain est un ensemble d'installations conçu pour la réalisation d'investigations scientifiques et techniques. Depuis la réception définitive des installations de base en 2007, le Laboratoire souterrain est entré dans sa phase d'exploitation avec notamment la mise en place et la réalisation de l'ensemble des expérimentations scientifiques. Les situations dangereuses liées aux activités de recherche sont étudiées au cas par cas, et relèvent

essentiellement des dispositions d'hygiène et de sécurité au poste de travail.

Les dangers liés aux équipements et structures en surface

Les principaux dangers liés aux installations de surface concernent la perte de stabilité des bâtiments des puits d'accès (tours de 23 et de 12 mètres de hauteur), qui se composent de quatre niveaux de plancher, la perte de stabilité des verses, d'une hauteur d'une douzaine de mètres, et la perte d'étanchéité des différents bassins répartis sur le site (bassins d'orage, bassin de décantation...) et des réseaux d'eau enterrés.

Les dangers liés aux activités et aux équipements de transfert

L'existence sur le site de deux puits de 500 mètres de profondeur nécessite des dispositions particulières pour réduire les risques de chute de personnes ou d'objets. Le transfert des personnes s'effectue au moyen d'ascenseurs et celui des matériels et déblais grâce à des cages à matériel.



Un des deux puits du Laboratoire

La mesure de réduction des dangers potentiels



Les galeries souterraines du Laboratoire

Pour réduire et limiter les risques, plusieurs axes sont envisagés :

- substituer, lorsque cela est possible, aux produits dangereux des produits moins dangereux,
- réduire au minimum les inventaires des produits dangereux,
- mettre en œuvre des activités les plus simples possibles afin de réduire les possibilités de dérives,
- prendre des dispositions adaptées pour réduire les effets en cas d'occurrence d'une situation dangereuse.

Les options retenues sont le résultat d'une analyse multicritères (fiabilité industrielle, références, sécurité, délai, coût, impact sur l'environnement...).

La substitution

Compte-tenu des caractéristiques du milieu géologique dans lequel sont implantées les installations souterraines, la nature des explosifs à utiliser présente un danger moindre en raison de la faible résistance de la roche à une explosion.

Par ailleurs, **les méthodes de creusement par brise roche hydraulique ou découpe par machine à attaque ponctuelle sont dominantes** et se substituent dans la plupart des opérations à l'utilisation d'explosifs.

La minimisation des inventaires

Pour permettre le creusement des puits, la quantité d'explosif sera désormais réduite à 249 kg, soit une semaine d'activité. Pour le gazole, le stock est limité aux besoins opérationnels. Il n'y a pas de stock de gazole et d'explosifs dans les installations souterraines. Pour les autres produits, il est retenu le principe de **limiter la quantité des produits** (huiles, oxygène...) **aux besoins de l'exploitation**.



Machine servant à creuser la roche (brise roche hydraulique)



À l'exception des explosifs, les activités du site ne nécessitent pas l'utilisation de produits dont la dangerosité pourrait conduire à des effets sur l'environnement, la santé et la sécurité du public.

La simplification des activités

Pour la gestion de la **circulation**, dès l'entrée du site, une séparation permet d'orienter les véhicules selon leur type. Les véhicules légers et les véhicules lourds se déplacent sur le site selon des itinéraires qui limitent les rencontres. De même, les voies de circulation du personnel sur le site sont différentes de celles des produits et matériaux, notamment au niveau des puits d'accès aux installations souterraines.

Pour la **gestion des eaux**, le principe retenu est le traitement des pollutions à la source, c'est-à-dire à proximité des points de rejet. Ce principe permet de conduire des eaux claires vers le bassin d'orage puis vers l'exutoire du site, avec un débit compatible à celui du milieu récepteur.

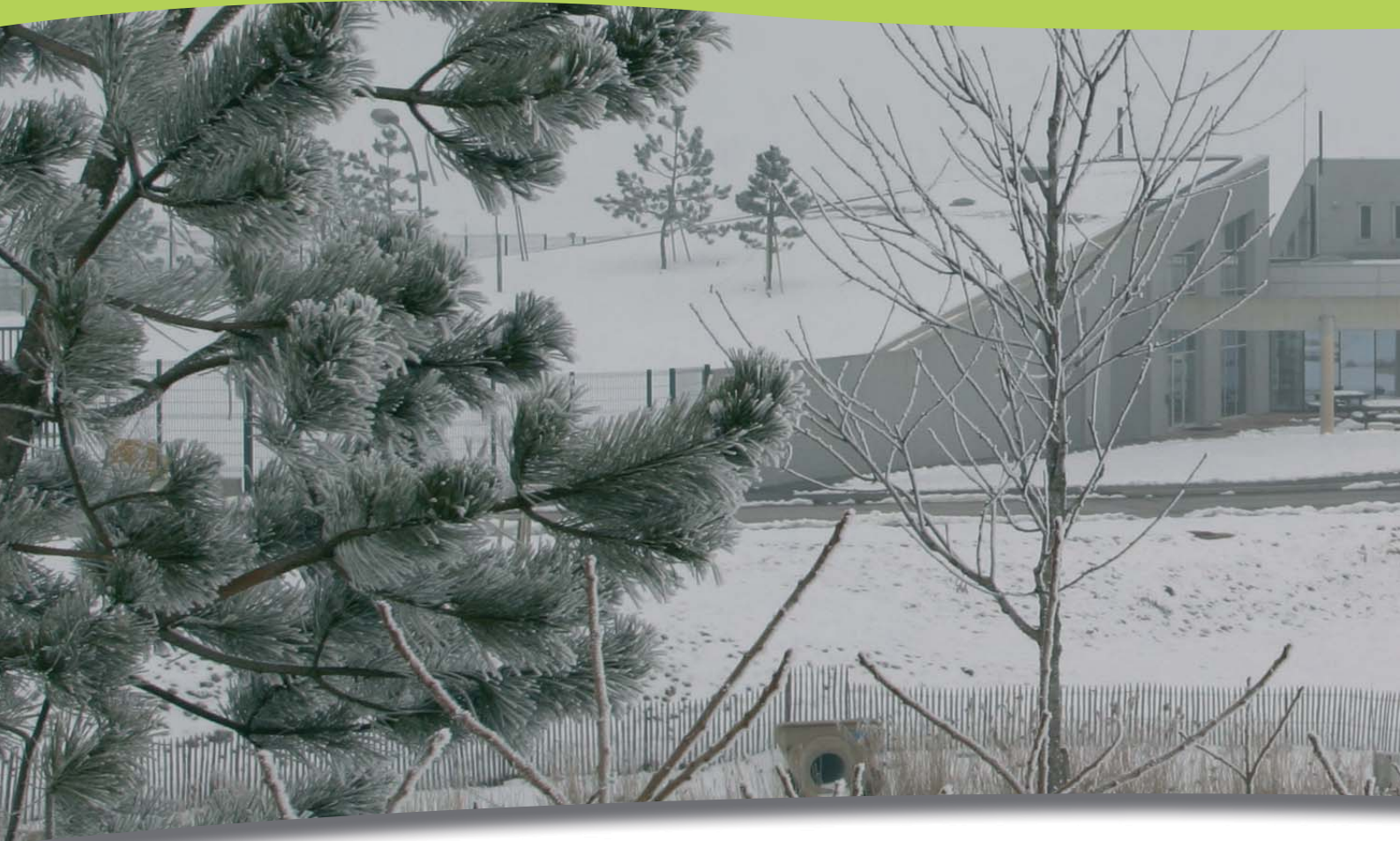
Pour limiter les risques liés au transport, les déblais issus du creusement sont directement stockés sur le site. La zone des verses est située au sud du site, à proximité des accès souterrains, pour réduire la distance de roulage des déblais. Enfin, pour les installations souterraines, le plan d'implantation choisi vise à diminuer les aléas liés au creusement et ceux liés à une perte de stabilité (intersections en T ou en X, forme et dimensions des galeries, utilisation de cintres coulisants...).

La réduction des effets

Les produits pour lesquels la réduction des effets est recherchée concernent essentiellement **le gazole** (réduction du volume stocké, pas de stock souterrain...), au regard du risque d'incendie lié à son utilisation permanente sur le site, et **les explosifs**, utilisés pour des essais de creusement. Par exemple, pour les explosifs, en plus d'un stockage isolé, le transport de ces produits s'effectue à l'écart des bâtiments et des voies principales de circulation. Par ailleurs, les explosifs ne sont jamais transportés en même temps que les détonateurs.

Pour limiter le risque de rupture ou de chute des ascenseurs et des cages qui équipent les puits, les mécanismes sont dotés de plusieurs câbles. En outre, les ascenseurs et cages sont équipés de guidages rigides et de dispositifs antichute qui peuvent fournir une assistance complémentaire à celle des systèmes de freinage des treuils.

L'analyse des risques



Le Laboratoire souterrain sous la neige

La prise en compte du retour d'expérience

Le retour d'expérience des accidents qui sont intervenus à l'échelle nationale et internationale permet de fournir des informations sur la nature des événements pouvant conduire à des situations de danger, sur leurs conséquences potentielles et sur la pertinence des mesures de prévention, de détection ou de réduction des risques.

Pour le Laboratoire souterrain, ce retour d'expérience conduit à prendre en considération les accidents liés à la présence de gazole (incendie, pollutions de sols), à la présence d'explosifs et de produits sous pression. Depuis le début de l'exploitation, aucun événement de ce type n'a été observé sur le site.

L'évaluation des risques

L'évaluation des risques a pour but de recenser de façon exhaustive les situations dangereuses liées à l'exploitation du Laboratoire souterrain et à son environnement. Pour les besoins de l'étude de dangers, elle s'intéresse essentiellement aux **effets sur le public et l'environnement des situations dangereuses pertinentes**, c'est-à-dire celles pouvant conduire à un accident aux conséquences significatives. L'analyse des risques vise à caractériser les phénomènes redoutés de façon qualitative du point de vue de leur fréquence et de leur gravité. Elle vérifie que l'ensemble des dispositions de maîtrise des risques (prévention, surveillance/détection et protection) mises en œuvre sur le site permettent de réduire le niveau de risque.

À partir de cette évaluation, les scénarios accidentels identifiés sont modélisés pour permettre leur quantification en vue d'identifier les périmètres d'effets significatifs (thermiques, surpression...) pour le public et l'environnement.

Les effets sur la santé et la sécurité des travailleurs sont étudiés dans la notice de conformité aux règles d'hygiène et de sécurité des conditions de travail.



Les risques externes d'origine naturelle

Des événements naturels d'origine externe peuvent perturber le fonctionnement normal des installations du Laboratoire souterrain et ainsi présenter un risque pour le public et/ou l'environnement. Ces événements sont notamment les **conditions climatiques extrêmes** (neige, vent, températures extrêmes, foudre), **l'inondation externe**, **le séisme et les feux de forêt**.

Pour répondre à ces risques externes, différentes dispositions ont été prises : éclairages (brouillard), dimensionnement spécifique des bâtiments (neige et vent), mise en place de plusieurs paratonnerres (foudre), dimensionnement du bassin d'ora-

ge permettant la collecte des eaux d'une pluie décennale tombant sur l'ensemble de la superficie du site (inondation externe), respect des normes parasismiques en vigueur (séisme), alimentation électrique du site assurée par deux liaisons... Dans son ensemble, le dimensionnement des installations et les dispositions mises en œuvre sur le site n'entraînent pas de conséquence pour le public et l'environnement en cas d'événement externe.



Les risques liés aux activités extérieures sont réduits compte tenu de l'environnement direct du Laboratoire souterrain.



Réserve de carburant du Laboratoire souterrain

Les principaux risques propres à l'installation



L'un des bassins d'orage du Laboratoire souterrain

L'utilisation d'équipements sous pression (bouteilles d'oxygène, d'acétylène, réseau d'air comprimé) peut, à la suite d'un choc ou d'une surpression, occasionner des ruptures de tuyauteries ou de réservoirs avec pour conséquence une projection de fragments métalliques et des chocs pouvant blesser les personnes. Un tel événement n'a cependant que des conséquences très localisées sur le site, sans impact sur le public et l'environnement.

Les terrains appartenant à la couche dans laquelle sont construites les galeries souterraines sont essentiellement constitués d'argilites, assez indurées, mais susceptibles d'évoluer dans le temps et d'engendrer des déformations importantes lorsque leur résistance élastique limite est dépassée. Les mesures préventives adoptées pour l'exploitation des galeries consistent en un contrôle après pose et une surveillance des déformations. L'effondrement d'une galerie n'a aucune conséquence sur les installations de surface.

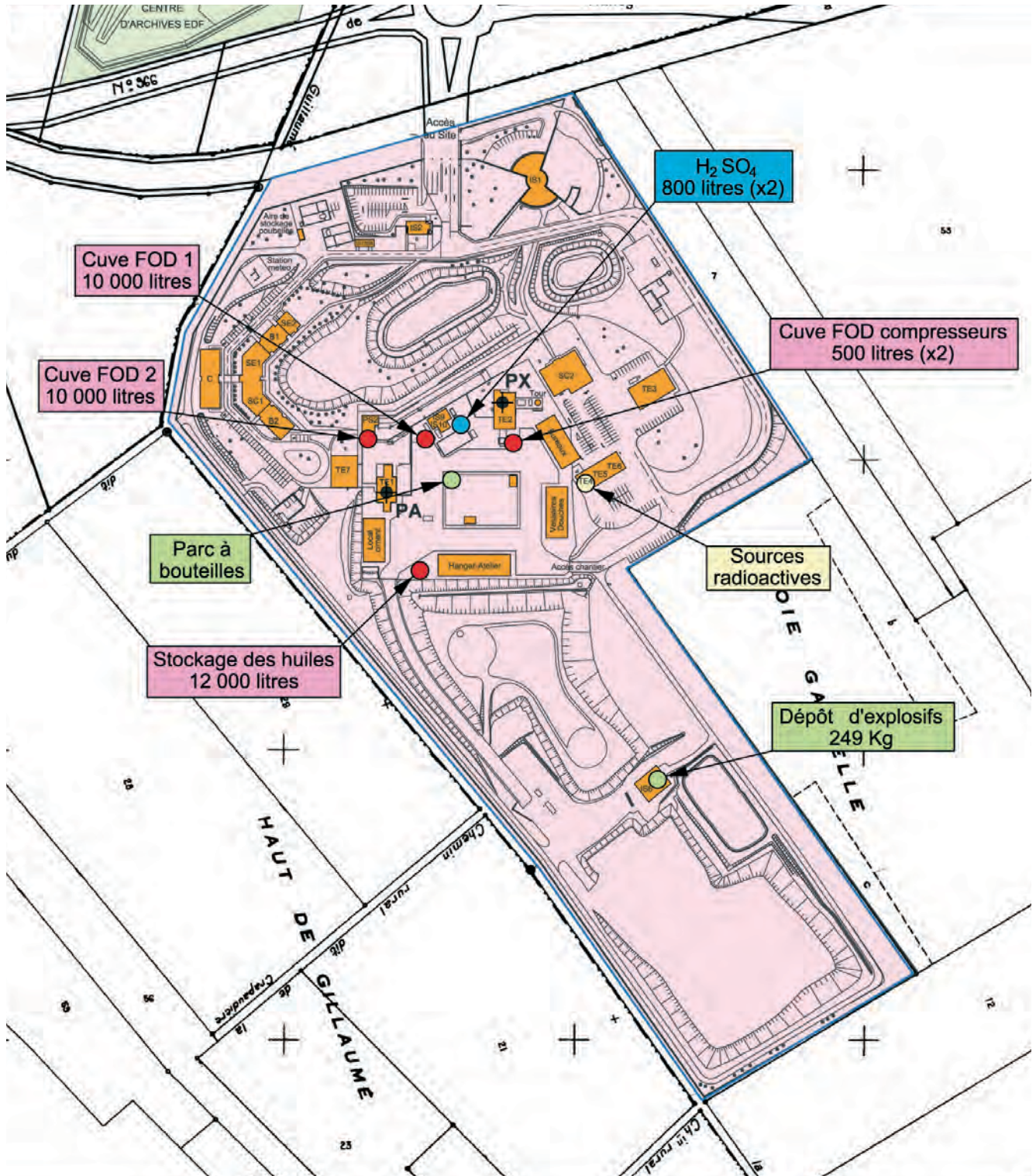
La présence sur le site de produits chimiques implique l'existence d'un risque chimique. De même, l'utilisation de sources radioactives induit un risque radiologique. Compte tenu des faibles quantités de produits présentes et des mesures adoptées pour leur stockage, un accident serait sans conséquence pour le public et l'environnement.

Une inondation interne pourrait avoir lieu si l'un des bassins perdait son étanchéité ou si un réseau d'eau enterré était défectueux (fuite, rupture liée au gel ou rupture mécanique). Une telle inondation n'aurait des conséquences que très limitées sur le site, sans impact sur le public et l'environnement.



Le stockage des explosifs

La localisation des principaux produits dangereux des installations de surface du Laboratoire souterrain



Les deux principaux scénarios accidentels



Les deux risques qui pourraient avoir un impact à l'extérieur du site sont l'incendie et l'explosion.

Camion citerne (photo non contractuelle)

Le scénario d'incendie du camion citerne de gazole à proximité d'une citerne lors du transvasement

Le scénario retenu concerne un incendie consécutif à une fuite sur un camion citerne contenant initialement 20 tonnes d'hydrocarbures liquides. Il implique aussi la citerne dans laquelle le gazole est déversé. De façon majorante, il est considéré que la citerne contient 10 000 l de gazole ce qui met en jeu un incendie de 30 000 l de gazole. Pour ce scénario, deux cas seront envisagés :

un rejet instantané de la totalité du chargement et un **rejet d'hydrocarbure par une brèche**.

Compte tenu de la position de la citerne, la zone de danger pour les personnes est inscrite à l'intérieur des limites du site. L'incendie constitue un risque majeur pour les installations du Laboratoire souterrain, pouvant se traduire en terme de conséquences par la des-

truction de matériels et d'infrastructures mettant en cause la pérennité de l'outil de travail, voire l'environnement (effets thermiques sur les structures) et par l'atteinte des personnes situées à l'intérieur du site (effets thermiques sur la vie humaine). Pour les personnes situées à l'extérieur du site le risque est négligeable.

Distances de référence à retenir pour le scénario d'incendie de gazole

Scénario	Distance (en mètres) [1]		
	Effets sur installation [2]	Premiers effets létaux [3]	Effets irréversibles [4]
Incendie consécutif à une fuite d'hydrocarbures liquides par une brèche de 50 mm de diamètre et à l'extension de la nappe au sol	25	30	40

1. Distance exprimée par rapport au point de fuite

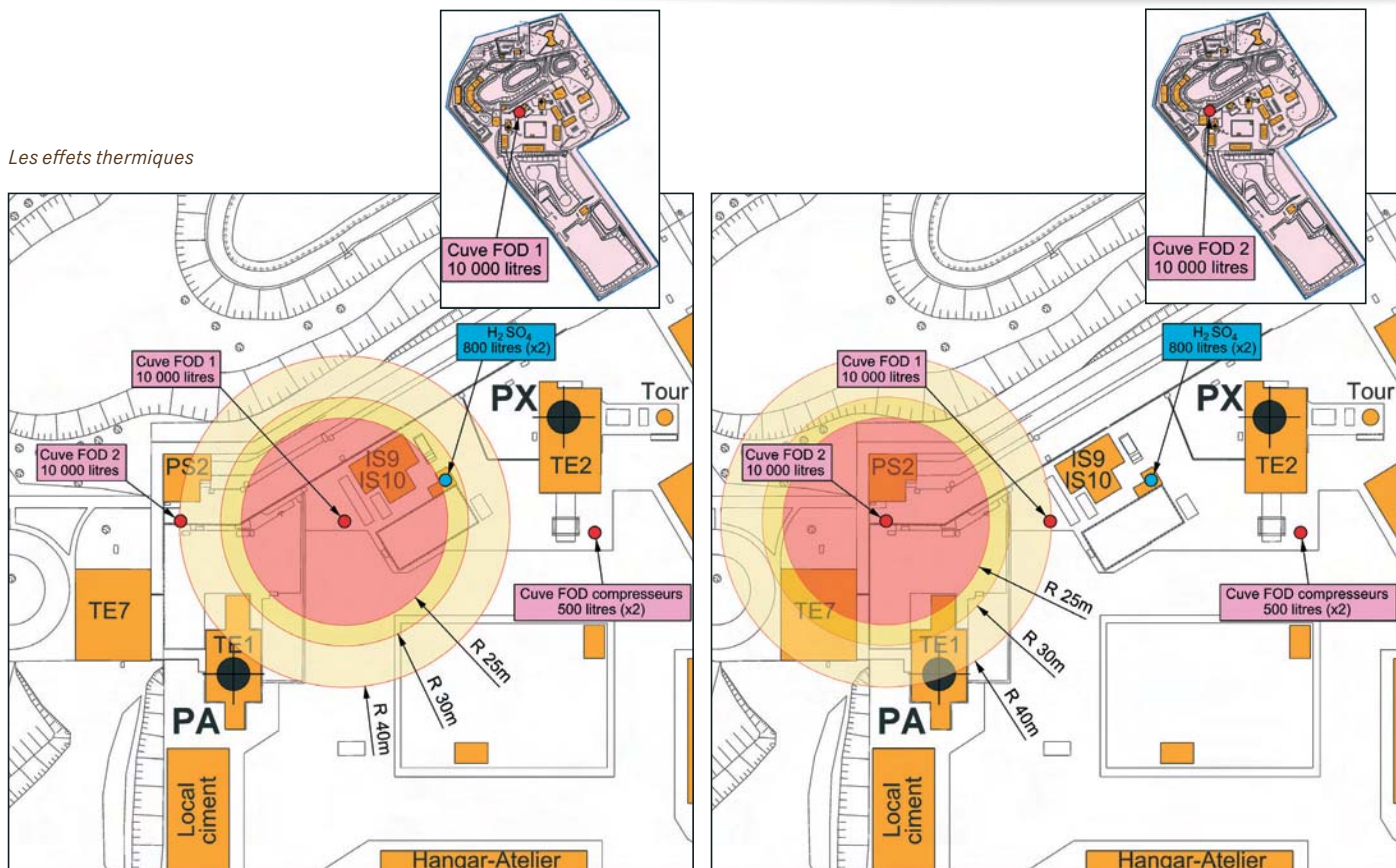
2. En considérant le seuil de 8 kW/m²

3. En considérant le seuil de 5 kW/m²

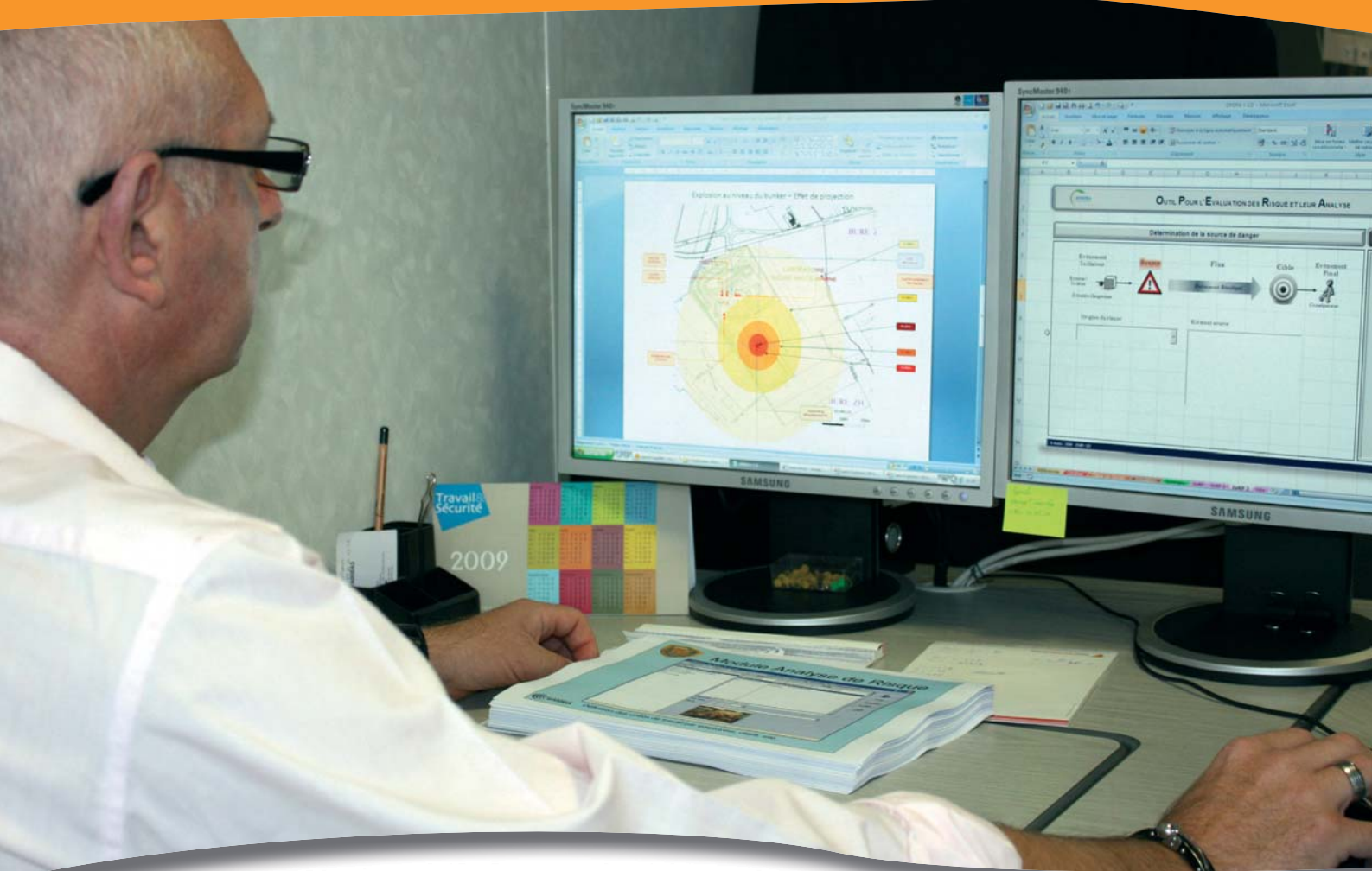
4. En considérant le seuil de 3 kW/m²



Les effets thermiques



Les deux principaux scénarios accidentels



Étude des scénarios accidentels

Le scénario d'explosion

Le scénario retenu est **l'explosion de 249 kg d'explosifs**, soit la quantité maximale susceptible d'être présente lors du déchargement du camion dans les bunkers dédiés au stockage d'explosifs. Les résultats de l'analyse de ce scénario sont présentés dans le tableau ci-dessous.

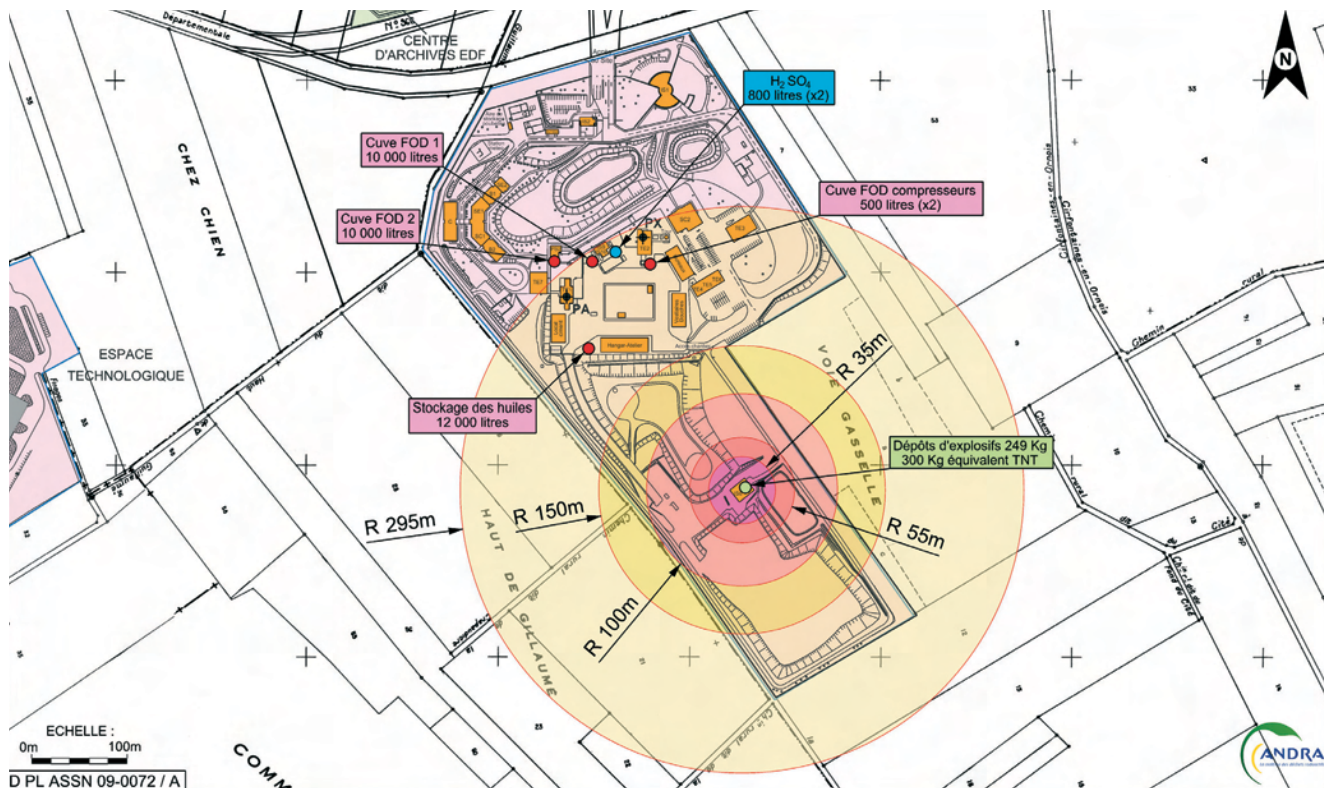
Distances de référence à retenir pour les scénarios d'explosion

Scénario	Distance (en mètres) [1]		
	Blessures mortelles dans plus de 50% des cas [2]	Blessures graves pouvant être mortelles [3]	Possibilités de blessures [4]
Explosion d'un camion de 249 kg d'explosifs	35	55	150

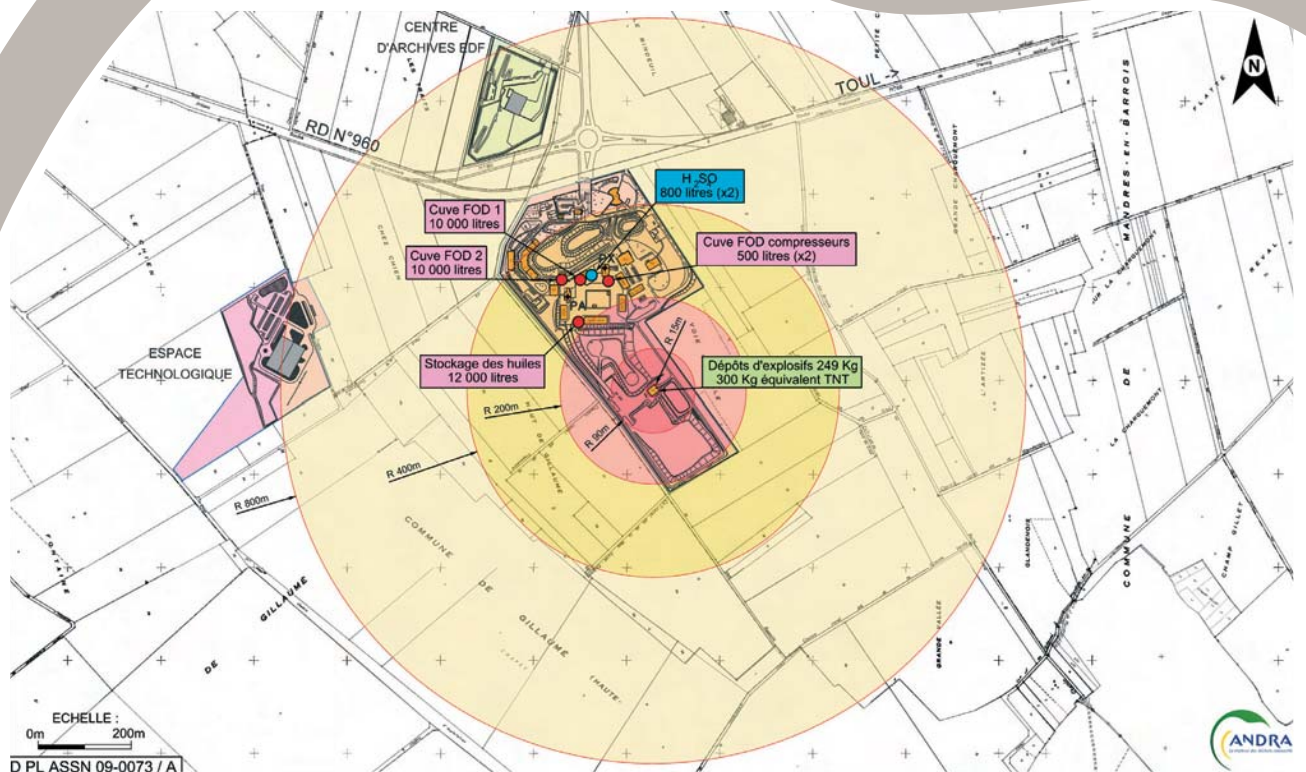
1. Distance exprimée par rapport au centre de l'explosion
2. En considérant le seuil de 100 mbar

3. En considérant le seuil de 300 mbar
4. En considérant le seuil de 50 mbar

Par ailleurs, à l'examen des accidents passés sur le site, des projectiles issus de l'explosion (dits primaires) ou induits par celle-ci (dits secondaires) peuvent se retrouver à quelques centaines de mètres du lieu de l'explosion.



Les effets de surpression



Les effets de projection



AGENCE NATIONALE
POUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS
Centre de Meuse/Haute-Marne
Route départementale 960
BP 9 - 55290 Bure

 **N° Vert 0 805 107 907**

APPEL GRATUIT DEPUIS UN POSTE FIXE

www.andra.fr

