

Résumé non technique de l'étude d'impact



► Sommaire

- 3 Pourquoi une étude d'impact ?
- 4 Entre Meuse et Haute-Marne, un centre de recherche de 17 hectares en pleine campagne
- 5 Un Laboratoire pour concevoir un stockage profond et réversible des déchets les plus radioactifs
- 6 Un site intégré dans son environnement
- 7 Deux puits de 500 mètres de profondeur pour accéder aux galeries
- 8/9 Le sol et le sous-sol sont préservés
- 10/11 La qualité de l'air de Bure
- 12/15 Un contrôle exhaustif des eaux
- 16/17 La faune et la flore sont protégées
- 18/19 Le milieu humain
- 20/21 Le voisinage et le patrimoine
- 22 La remise en état du site



Le Laboratoire souterrain

Pourquoi une étude d'impact ?

En application de l'article 4 de la loi n°91-1381 du 30 décembre 1991 et du décret du 3 août 1999 l'y autorisant, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) a implanté et exploité sur la commune de Bure dans la Meuse un Laboratoire de recherche souterrain. Elle y conduit des expérimentations à caractère scientifique et technologique en vue d'étudier les possibilités de création d'un stockage réversible de déchets radioactifs dans les formations géologiques profondes.

Par un décret en date du 23 décembre 2006, l'autorisation d'exploiter ce Laboratoire a été prolongée jusqu'au 31 décembre 2011. Or, pour répondre aux objectifs de la loi du 28 juin 2006 sur la gestion durable des matières et déchets radioactifs, l'Andra doit poursuivre ses études au-delà de cette date.

Par conséquent, l'Andra doit déposer une nouvelle demande d'autorisation d'exploitation du Laboratoire pour la période 2012/2030. Celle-ci est constituée de plusieurs pièces administratives dont une étude d'impact, en vertu du code de l'environnement. Cette étude d'impact est aussi exigible dans le cadre de la demande d'autorisation d'exploiter des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) du Laboratoire et dans celui de la demande d'autorisation d'exploiter des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) du Laboratoire. Celle-ci regroupe *« les études préalables à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel, peuvent porter atteinte à ce dernier »*, afin d'en apprécier les conséquences. Ainsi détaille-t-elle successivement :

Une Installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE)

Tout site pouvant présenter *« des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments »* est considéré comme une Installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE). Les activités actuelles du Laboratoire sont simplement soumises à déclaration et non à autorisation. Après 2012, l'augmentation de la puissance des compresseurs au Laboratoire fera basculer le site sous le régime d'autorisation.

Comment sont évalués les impacts ?

Les impacts du projet sur les différents milieux sont évalués selon des méthodes reconnues et standards mises en œuvre par des bureaux d'études ou des laboratoires spécialisés. Ces méthodes sont détaillées au chapitre 7 de l'étude d'impact.

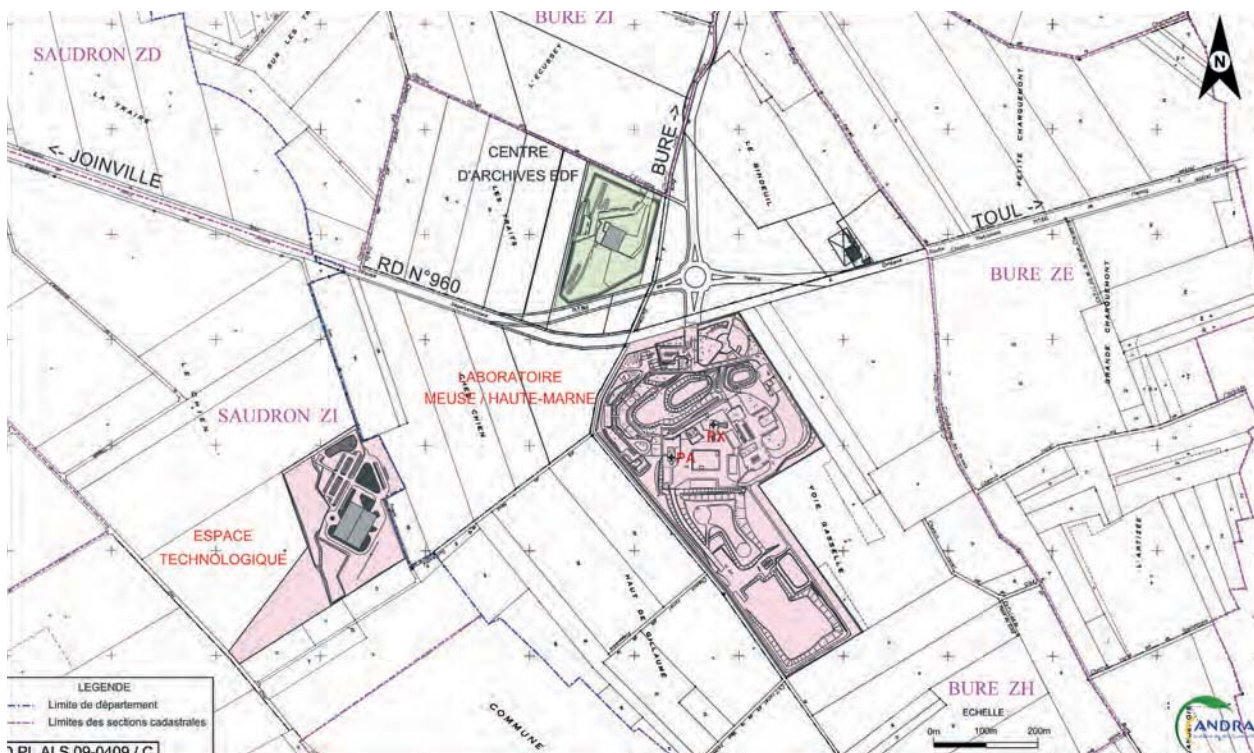
l'état initial du site, les effets de l'installation sur l'environnement et sur la santé, puis les mesures envisagées contre les conséquences dommageables du projet. Elle se conclut par les conditions de remise en état après exploitation.

Le présent document est un résumé non technique de cette étude d'impact : seules les informations et les chiffres publiés dans l'étude d'impact font foi. Le lecteur devra s'y référer pour obtenir des renseignements détaillés et chiffrés.

► Entre Meuse et Haute-Marne, un centre de recherche de 17 hectares en pleine campagne



Le Laboratoire de recherche souterrain de l'Andra est situé au sud du département de la Meuse, dans le canton de Montiers-sur-Saulx, sur la commune de Bure, au lieu-dit « Voie Gasselle », à 200 m environ du département de la Haute-Marne. Une seule habitation est construite à proximité (220 m du site). Plus de 2 km séparent le site des villages les plus proches (Bure, Saudron, Gillaumé, et Mandres-en-Barrois)



D'une superficie de 17 ha, le Laboratoire est directement accessible depuis la route D60/D960 reliant Joinville à Vaucouleurs

► Un Laboratoire pour concevoir un stockage profond et réversible des déchets les plus radioactifs

Les recherches conduites au sein du Laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne visent à concevoir un stockage réversible profond pour les déchets radioactifs français dits de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL).

Il s'agit principalement de mettre au point la construction et la fermeture des ouvrages du stockage, de confirmer la capacité de confinement du sous-sol, et d'évaluer les transferts potentiels vers la biosphère, notamment par l'observation à long terme de l'environnement et des circulations d'eaux souterraines, et par le développement de méthodes de surveillance du stockage.

La couche géologique susceptible d'accueillir les déchets HA-MAVL s'est déposée il y a 150 millions d'années. Constituée principalement de minéraux argileux dits « argilites du Callovo-Oxfordien », elle mesure 130 mètres d'épaisseur à l'aplomb du Laboratoire (présente entre -422 et -552 m). Cette couche argileuse, dure, compacte, apte aux travaux souterrains et quasi horizontale, se caractérise par une grande imperméabilité et une forte capacité de rétention des substances radioactives.

Les expérimentations menées dans le Laboratoire ont permis de déterminer les propriétés mécaniques, géochimiques et thermiques de la roche en situation réelle, ainsi que l'absence de perturbation provoquée par le creusement d'ouvrages souterrains.

Un secteur de 250 km² a été reconnu comme propice au stockage au moyen de travaux de cartographie géologique, de géophysique et de mesures pratiquées dans des forages. La couche d'argilites se situe à la verticale de ce secteur entre 400 et 600 mètres de profondeur.



Projet d'extension des galeries du Laboratoire

Un stockage doit être sûr

Le stockage de déchets radioactifs dans une couche géologique profonde doit, d'une part, s'opposer aux intrusions humaines et aux circulations de l'eau au contact des déchets, et d'autre part, limiter et retarder le transfert vers la biosphère des substances radioactives éventuellement relâchées par les déchets, pendant le délai nécessaire à une décroissance radioactive suffisante des atomes radioactifs concernés. Deux critères sont essentiels : l'hydrogéologie et la stabilité du site. Il faut aussi prendre en compte le comportement mécanique du sous-sol et vérifier l'absence de ressources naturelles exceptionnelles.

► Un site intégré dans son environnement



Un poste de garde et 2 000 mètres de clôture contrôlent l'accès au Laboratoire. À l'intérieur du site, on distingue trois unités : la partie nord occupée par des bureaux, un bâtiment d'accueil du public et deux bassins d'orage ; le centre réservé aux opérations techniques ; et, au sud, l'aire de stockage des matériaux de creusement, appelée « verses », ainsi qu'un dépôt d'explosifs. Des forages ainsi qu'une station météorologique sont répartis en périphérie.

Les tours situées au centre du site surplombent les deux puits d'accès aux installations souterraines. Hautes de 23 et 12 m, elles abritent les ascenseurs et les équipements de transfert du matériel et d'extraction des matériaux. Des bâtiments et installations techniques sont implantés à proximité : un local de préparation de béton, une zone de distribution de carburant équipée d'une cuve aérienne de 10 000 litres de gazole, un groupe électrogène de secours avec une réserve de 10 000 litres de gazole, un atelier

de découpe de roches contenant des atomes radioactifs artificiels (y sont aussi entreposées des sources radioactives), et une carothèque où sont analysés et conservés des échantillons de roches.

Un nouvel impact : l'augmentation du dépôt de déblais

L'intégration paysagère harmonieuse du Laboratoire dans le milieu rural environnant a été particulièrement soignée : outre la végétalisation du site par des essences locales, la topographie initiale est soulignée par les bassins d'orage également végétalisés qui constituent un élément paysager. Le modelé du terrain diminue l'impact visuel des autres bâtiments.

À partir de 2012, les nouvelles activités de creusement ne généreront pas de nouvel impact significatif hormis la hauteur du dépôt de matériaux excavés (verse) qui passerait progressivement de 5 à 12 mètres.



L'un des bassins d'orage du Laboratoire

► Deux puits de 500 mètres de profondeur pour accéder aux galeries



commande centralisé installé dans le vestiaire-lampisterie.

Une première galerie d'investigations scientifiques a été creusée à -445 mètres. Elle est accessible par le puits principal et mesure 45 mètres de longueur. La majorité des galeries d'expérimentation se situe à -490 mètres, au milieu de la couche d'argilites du Callovo-Oxfordien.

mentation. De 2012 à 2030, il est envisagé de développer, au sud et à l'ouest, un réseau de 1 330 mètres.

On distingue, à ce jour, treize types de galeries cintrées ou circulaires de 5 mètres de section en moyenne.

Le puits d'accès principal et le puits auxiliaire, distants d'une centaine de mètres, relient la surface aux galeries. Dans le premier de 5 mètres de diamètre transitent les personnes, le matériel, les déblais, et le flux d'air entrant de la ventilation. Le second, de 4 mètres de diamètre, constitue une issue de secours et permet le transport des charges exceptionnelles ainsi que la sortie d'air. Les réseaux d'eaux, d'électricité, d'air comprimé et de communication passent aussi dans ces deux puits revêtus de béton. Chacun est équipé de deux ascenseurs de 14 et 8 places contrôlés depuis le poste de

2 000 mètres de galeries en projet

À cette profondeur, d'autres galeries regroupent des installations techniques (sous-station électrique, citerne de récupération des eaux du Laboratoire et pompes, informatique) et des commodités pour le personnel. Deux niches de secours complètent le dispositif à la base de chaque puits. En 2009, le linéaire de galeries s'élève à près de 800 mètres.

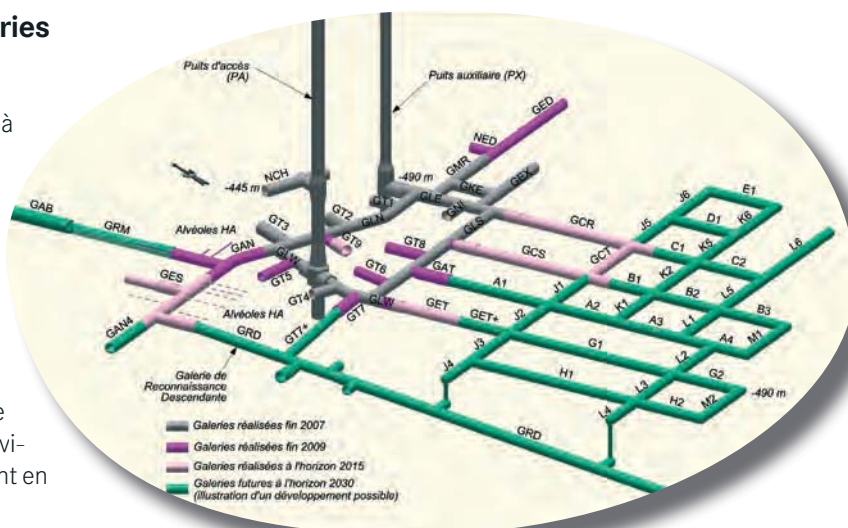
Les installations actuelles seront complétées de 2009 à 2012 par de nouvelles galeries d'expéri-

Deux stations d'air comprimé supplémentaires

L'air comprimé utilisé dans les galeries souterraines est produit en surface par un compresseur électrique en fonctionnement normal et par deux compresseurs diesel en cas d'utilisation accrue, notamment pour alimenter les niches de secours. Les nouvelles galeries prévues après 2012 nécessiteront deux stations complémentaires d'air comprimé de 100 kW de puissance absorbée chacune. Il s'agira de groupes électriques semi-mobiles installés directement dans les galeries. L'ensemble relève du régime d'autorisation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Le schéma de développement des galeries jusqu'en 2030

De novembre 2009 à fin 2015 : creusement à la machine à attaque ponctuelle des six galeries GET, GCS, GRD, GCR, GES et GCT ; le brise-roche hydraulique reste utilisé pour les autres creusements. De 2012 à 2030 : développement en réseau au sud de la GLS, s'articulant à partir de la GAT et de la GCS. Par rapport à la technique de creusement par foration et tirs à l'explosif, le brise-roche hydraulique et la machine à attaque ponctuelle minimisent l'endommagement de la roche et évitent d'évacuer les galeries. Leurs cadences sont en revanche moins élevées.



► Le sol et le sous-sol sont préservés



Vue aérienne du site en construction en 2001

Le Laboratoire occupe d'anciens champs dans une vaste zone de plateaux calcaires de la bordure est du Bassin parisien. Ces plateaux, situés entre 300 et 400 mètres d'altitude, sont recouverts de sols carbonatés peu épais et caillouteux dont la radioactivité naturelle correspond à la moyenne des terrains sédimentaires comme le montrent l'inventaire pédologique et l'état radiologique initial des sols figurant dans l'étude d'impact.

Sol et radioactivité

Le risque d'une contamination du sol par des fluides contenant des atomes radioactifs utilisés pour des expérimentations de traçage est réduit par les faibles quantités utilisées et par les caniveaux reliés à un bac de rétention. Les opérations de découpe de carottes de roches dans un atelier dédié n'ont aucun effet sur le sol.

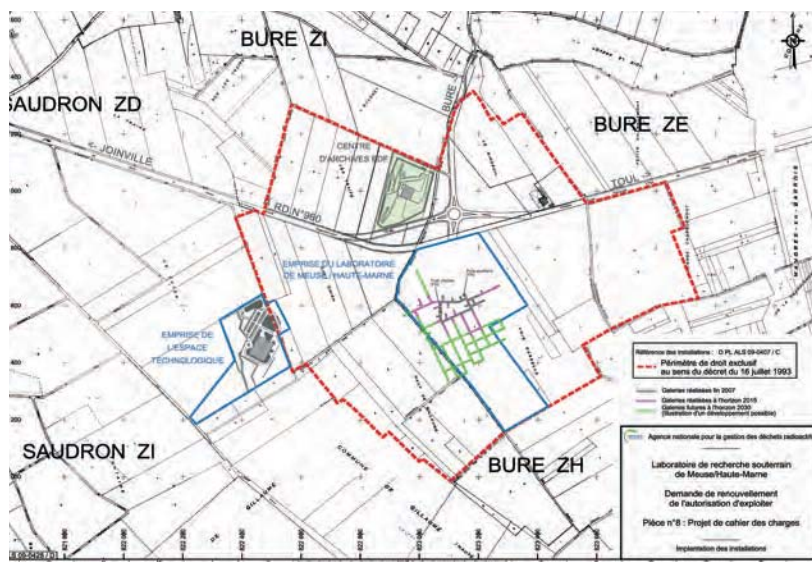
La remise en place de la terre végétale

Lors de la construction du Laboratoire, la couche de terre végétale superficielle a été décapée pour terrasser le site. Elle a ensuite été remise en place afin de créer les espaces verts et couvrir la verse des déblais calcaires. La terre restante n'a pas été compactée et a été ensemencée de plantes légumineuses et graminées pour limiter l'envol de poussières, l'érosion par la pluie et les pertes de qualité biologique.

Les travaux ultérieurs en surface sont trop peu fréquents et les travaux souterrains sont trop profonds pour modifier l'état du sol. Les mesures prises pour prévenir les pollutions accidentelles (fuite provenant d'hydrocarbures, de produits chimiques

ou organiques, de boues de forages) laissent un impact sur la qualité des terres tout à fait acceptable.

Position des puits et des galeries souterraines dans le cadastre



Une géologie simple, stable et homogène

La géologie autour du Laboratoire de Meuse/Haute-Marne se caractérise par l'alternance de couches sédimentaires quasi horizontales à dominante argileuse ou calcaire dans lesquelles toutes les prospections régionales de ressources minières (charbon), pétrolières et géothermiques ont été vaines.

Les failles de la Marne, de Poissons, de Vittel et les fossés de Gondrecourt et de Joinville, associés à des failles secondaires au sud-est du Laboratoire, encadrent le secteur. Aucune faille n'a été mise en évidence dans

la couche argileuse du Callovo-Oxfordien, ni dans les formations sus-jacentes, sur une zone de plus 250 km² s'étendant au nord et au nord-ouest du Laboratoire.

La sismicité de la zone étant négligeable (classe « 0 » du zonage sismique de la France), la législation n'y impose aucune règle de construction parasismique.

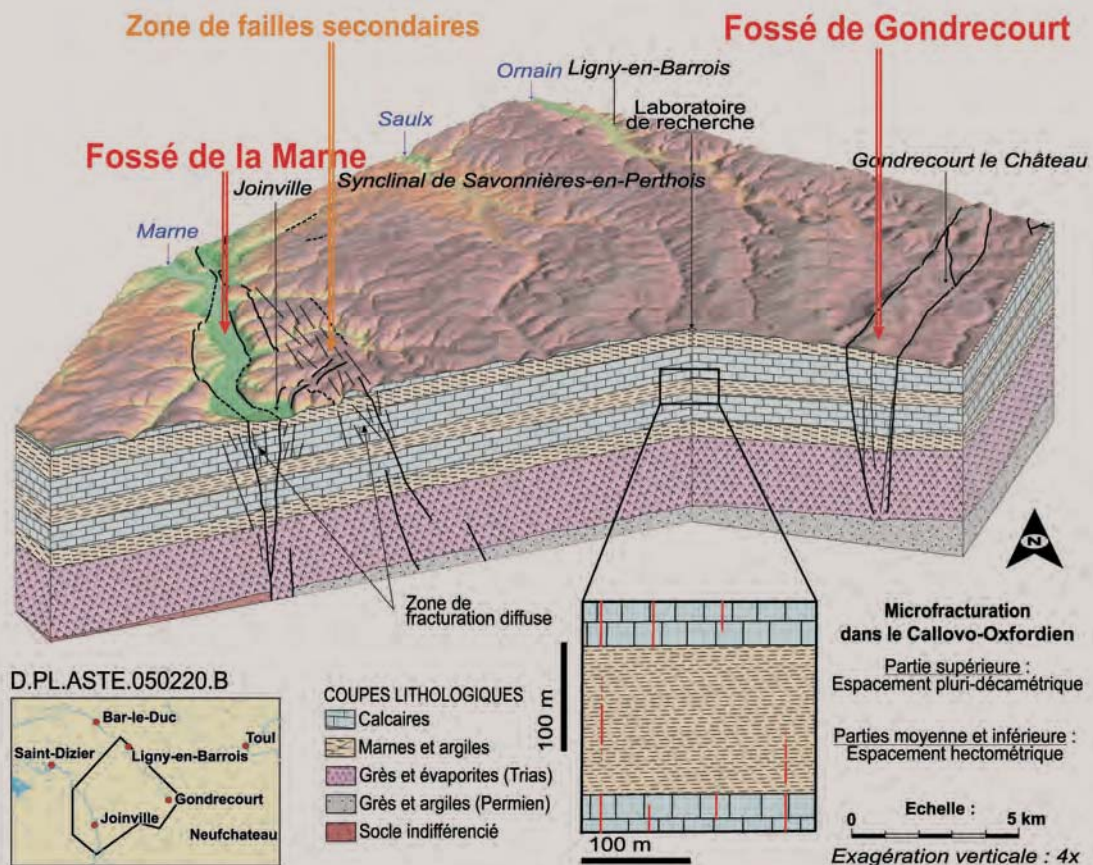
Un impact négligeable sur le sous-sol

L'impact des creusements reste négligeable pendant l'exploitation du Laboratoire. Plusieurs décennies après l'arrêt de tout entretien du sou-

tènement qui maintient les galeries, celui-ci pourrait rompre mais cette rupture ne serait pas de nature à provoquer un effondrement généralisé des infrastructures souterraines et n'engendrerait pas de déplacement significatif en surface. En cas de creusement à l'explosif, un tir adapté limite la fissuration des terrains périphériques. En outre, le prélèvement par surcarottage des terrains contenant des traceurs radioactifs introduits en très faible quantité dans l'argilite pour les besoins expérimentaux minimise tout impact sur le sous-sol.

Une couche d'argilite entre deux niveaux calcaires

Depuis la surface, on rencontre 20 m de calcaires du Barrois, 90 m d'un ensemble comportant deux importants niveaux argilo-marneux et deux bancs calcaires marneux, 20 m de marnes et autant de calcaires micritiques, 260 m environ de formation carbonatée (calcaires oolithiques, calcarénites, calcaires à polypiers et calcaires argileux), 15 m d'une formation marneuse à nodules siliceux ou calcaires et petits bancs de calcaire gréseux appelée « terrains à chailles », 130 m d'argilites du Callovo-Oxfordien, dites aussi « argiles de la Woëvre », où sont creusées les galeries d'expérimentation du Laboratoire de recherche souterrain et 230 m de formations calcaires du Dogger. Ces argilites sont principalement constituées de minéraux argileux (40-45 %) associés à du quartz, de la calcite, de quelques pourcents de dolomite et de traces de pyrite.



Bloc diagramme géologique du secteur

► La qualité de l'air de Bure



La qualité de l'air a été enregistrée avant l'implantation du Laboratoire et, depuis l'an 2000, un point de mesure est défini au niveau de l'habitation la plus proche du site (220 m) située sous les vents dominants. L'environnement rural y est caractérisé par une humidité de l'air assez forte sans pollution notable.

Les gaz d'échappement des engins diesel sont sources d'émission de monoxyde de carbone (CO), d'oxydes d'azote (NOX), et de dioxyde de soufre (SO₂). Les mesures montrent que les valeurs moyennes des polluants directs (NO et CO) restent bien inférieures aux valeurs réglementaires et que, pour le SO₂, les niveaux demeurent négligeables. L'impact sur l'air reste donc modéré compte tenu du nombre limité d'engins et du réglage correct des moteurs.

● Une qualité de l'air conforme

Les principales sources d'émissions atmosphériques polluantes sont les poussières provenant des travaux de terrassement, de la manipulation des déblais, de la circulation des engins sur les pistes et du système de ventilation des travaux souterrains. Des dispositions sont prises pour confiner ou abattre au maximum les poussières dès leur émission : les déblais sont arrosés lors des périodes sèches ; le malaxeur à béton est couvert ; la vitesse de circulation est limitée à 30 km/h ; les pistes non revêtues empruntées par les engins sont arrosées en cas de nécessité ; les parties définitives des verses sont recouvertes de terre végétale et végétalisées ; les déblais entreposés

ne sont pas exposés aux intempéries et sont arrosés si nécessaire avant d'être acheminés vers la verse. Ces dispositions réduisent suffisamment les émissions de poussière pour respecter les valeurs limites réglementaires.

Pendant le creusement des galeries, l'arrosage des déblais humidifie l'air qui, se refroidissant, peut générer un petit panache de brouillard — sans inconvénient — en sortie de la cheminée d'aérage, en période hivernale notamment.

Enfin, le site ne dégage aucune odeur particulière persistante grâce à une hotte d'extraction avec filtres à charbon actif au niveau de la cuisine, d'une part, et au procédé de type biologique strict de la station d'épuration, d'autre part.

Les travaux prévus au Laboratoire étant dans la continuité de ceux déjà réalisés, les impacts futurs seront globalement les mêmes que ceux mesurés depuis 2000 et le flux d'air complémentaire engendré par la mise en place des compresseurs en fond restera marginal. Dans tous les cas, la qualité de l'air dans l'environnement reste conforme aux normes réglementaires.



Station de mesure

Un air plutôt moins radioactif qu'ailleurs

Les mesures de l'état radiologique de l'air réalisées avant l'implantation du Laboratoire ont indiqué des valeurs inférieures ou égales à la moyenne française. Depuis 1994, l'Association lorraine pour la qualité de l'air (ALQA), organisme indépendant de mesure de la radioactivité, relève le rayonnement gamma ambiant grâce à une station implantée à Bar-le-Duc, au nord-ouest du site : aucune évolution significative n'y est observée. L'utilisation de traceurs radioactifs à des fins expérimentales est sans impact sur l'air grâce aux dispositions prises pour éviter que les découpes de roches contenant des atomes radioactifs n'émettent des poussières : confinement avec sas d'accès, aspiration, système de ventilation adapté, filtration avec récupération du tritium, filtres à charbon actifs et filtres à chlore. Enfin, les mesures réalisées dans les installations souterraines montrent que les roches extraites du sous-sol présentent un taux d'émanation de radon très faible, n'impliquant aucune modification significative de l'état radiologique de l'air.

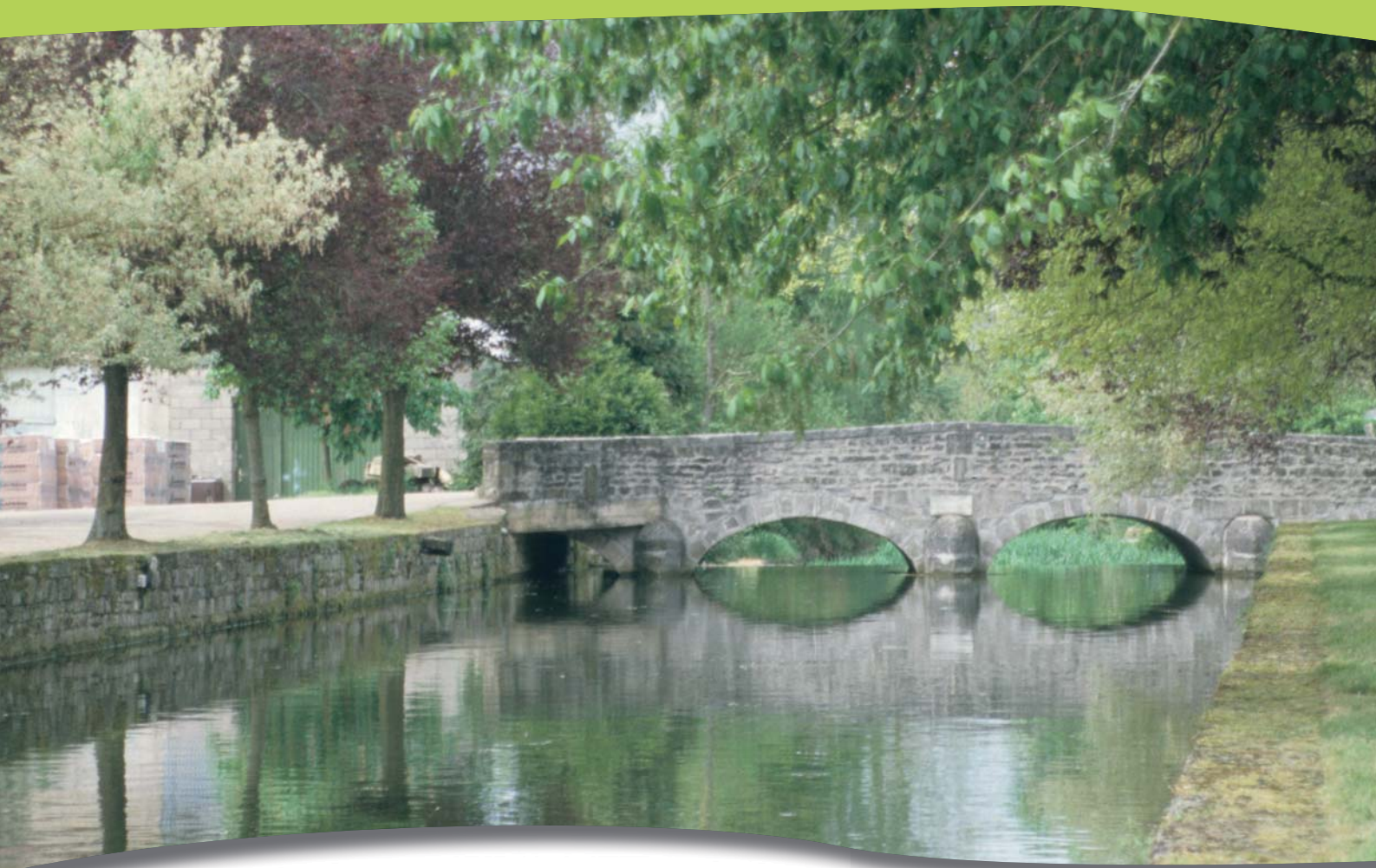
● L'impact sur le climat

Le climat du site est marqué par 1 000 mm de précipitations réparties tout au long de l'année, des vents dominants du sud-ouest et des températures moyennes mensuelles variant de 0 °C à 25 °C. Le Laboratoire ne rejette pas de grandes quantités de gaz ou de vapeur d'eau ; la température des eaux rejetées reste dans la gamme de valeurs constatée localement ; aucun défrichement n'a été pratiqué. Les activités du Laboratoire n'ont donc pas d'effet direct sur le climat mais conduisent inévitablement à la production de gaz à effet de serre. Afin de les quantifier, l'Andra a appliqué en 2008 la méthode du Bilan Carbone® développée par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) sur l'ensemble de ses activités de 2007. Les émissions totales du Laboratoire s'élèvent selon les estimations à 1 767 tonnes d'équivalent carbone pour l'année 2007.

● Une tour aéroréfrigérante sous contrôle

La tour aéroréfrigérante installée sur le bâtiment d'accueil du public est une Installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) en raison du risque de légionellose par dispersion d'aérosols dans l'air. Sa maintenance et les contrôles (prélèvements d'échantillons et analyses microbiologiques) sont réalisés par du personnel agréé. La position de cette tour, la faible quantité d'effluents dispersés, le fonctionnement saisonnier (approximativement de juin à octobre), l'absence d'autres tours à proximité et une dispersion importante des masses d'air dans un contexte très rural font que les impacts sont négligeables. Ceci est confirmé par les mesures réalisées mensuellement par un laboratoire agréé.

► Un contrôle exhaustif des eaux



L'Orge

Deux cours d'eau passent à proximité du site : l'Orge et son affluent la Bureau. Il n'existe aucun prélèvement déclaré d'eau superficielle dans un rayon de 4 km autour du site. Les principaux rejets dans les eaux de surface résultent des communes avoisinantes, lesquelles ne disposent pas de réseaux d'assainissement collectifs.

Les mesures réalisées avant l'implantation du Laboratoire et en aval ont montré que le débit spécifique d'étiage de l'Orge était faible et que sa qualité était mauvaise quant au taux de matières organiques et oxydables et pour les nitrates mais bonne pour les autres paramètres physicochimiques. Depuis, les mesures effectuées ont montré globalement une amélioration.

● La maîtrise du cycle de l'eau

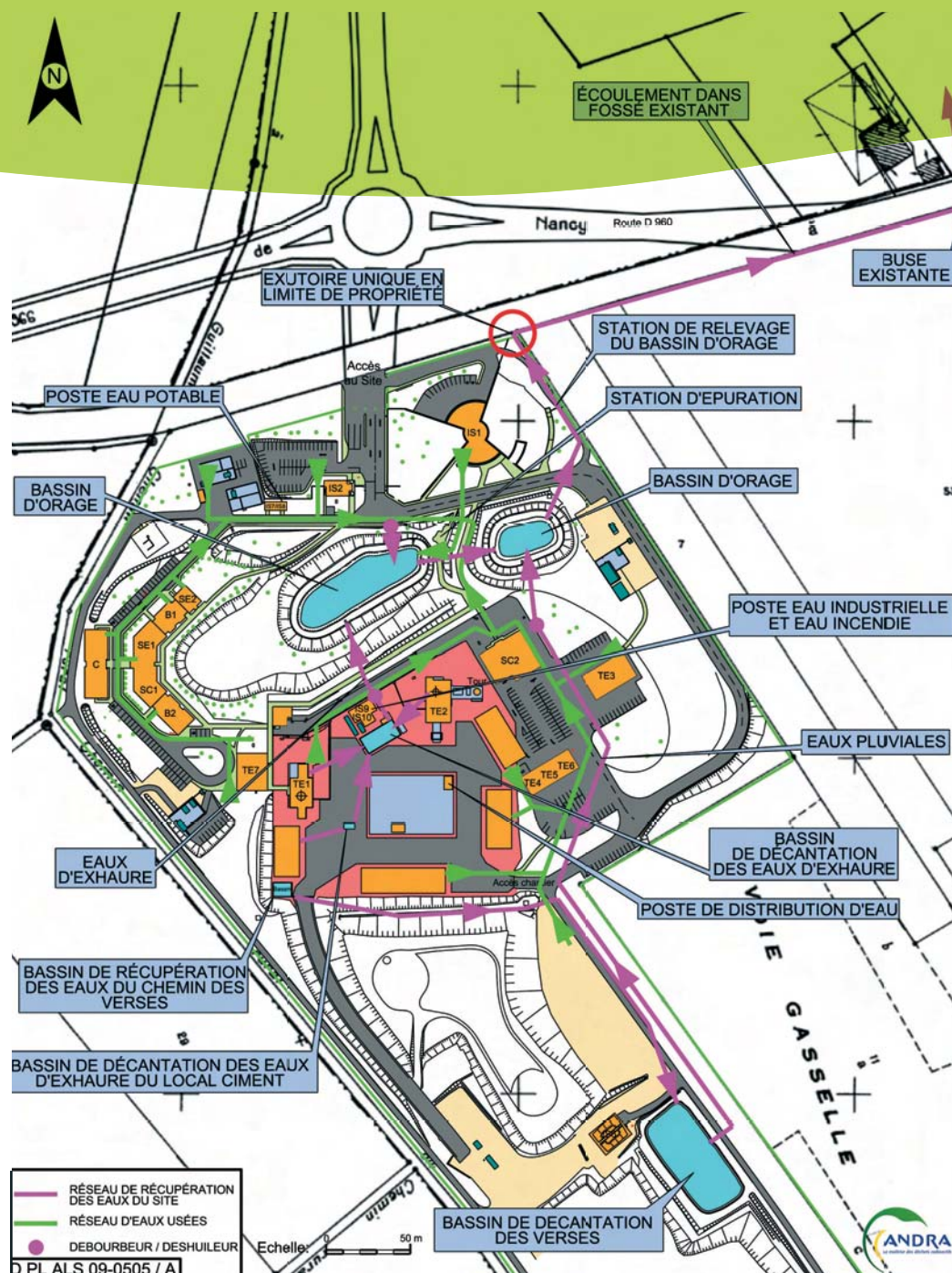
Au Laboratoire, les sanitaires, le restaurant d'entreprise, les activités techniques (préparation du béton), et la lutte contre l'incendie nécessitent de 20 à 50 m³ d'eau par jour. L'approvisionnement est assuré par la station de pompage et de traitement d'Échenay. Une réserve contre l'incendie, complétée si nécessaire par une réserve d'eau industrielle, alimente un réseau spécifique.

Les effluents sont issus de l'utilisation de cette eau du réseau public à laquelle s'ajoutent l'eau

de pluie et les eaux collectées dans les installations souterraines. Toutes les eaux usées sont traitées à proximité du point de rejet : des bacs décanteurs déshuileurs sont placés en aval des voiries ; des bassins de décantation traitent les eaux de ruissellement des versées et les eaux du Laboratoire chargées en particules. L'épuration des eaux sanitaires est réalisée par une station d'épuration de type biologique. Ce sont ainsi des eaux claires qui sont collectées et convergent dans les deux bassins d'orage avant leur rejet contrôlé et adapté au débit saisonnier du ruisseau la Bureau .

Ces contrôles des eaux rejetées portent notamment sur la qualité physicochimique, bactériologique et la présence d'hydrocarbures. Si une anomalie est détectée, les pompes de l'exutoire sont stoppées, la cause de l'anomalie est recherchée et des mesures correctives sont mises en place.

Enfin, les mesures effectuées dans le cadre du suivi physicochimique et hydrobiologique de l'Orge montrent que les rejets du Laboratoire sont sans impact.



Localisation des bassins et circulation de l'eau sur le site du Laboratoire

Prévention des pollutions chimiques

Les conditions de stockage, les aires d'entretien et de ravitaillement pour les carburants, les huiles et les graisses nécessaires au fonctionnement des engins de chantier et des groupes électrogènes visent à éviter tout risque de pollution. En outre, des bacs décanteurs-déshuileurs en aval des voiries récupèrent les éventuelles pertes d'hydrocarbures des véhicules circulant sur le site. Quant aux eaux pouvant être en contact avec les produits chimiques utilisés pour la maintenance, l'exploitation

et les expérimentations, elles sont récupérées, stockées puis évacuées par des filières identifiées.

Enfin, la fabrication de béton pour le creusement des galeries peut conduire à une augmentation significative du pH des eaux du Laboratoire. C'est pourquoi une station automatique de contrôle et d'acidification a été mise en place au niveau des bassins de décantation avant leur envoi vers le bassin d'orage.

Un traitement spécifique pour les boues de forage

Lors des opérations ponctuelles de forages réalisées depuis la surface, des boues sont utilisées. Elles contiennent des produits inertes ou biodégradables répondant aux exigences de limitation toxicologique. En fin de forage, les boues résiduelles sont mises en citerne et envoyées dans un centre de traitement agréé. Elles sont donc traitées de manière totalement indépendante du réseau de collecte d'eau. Ces mesures évitent toute pollution.

► Un contrôle exhaustif des eaux



Réalisation de prélèvements dans l'eau

Le site de l'Andra n'est situé dans aucun périmètre de protection de captage d'eau. L'alimentation en eau potable des villages voisins et du Laboratoire est réalisée à partir d'une source captée sur la commune d'Échenay. Ce captage, comme tous ceux des environs, n'est pas en relation hydraulique avec le Laboratoire de recherche souterrain qui est donc sans impact sur les réseaux d'alimentation.

Dans le secteur du Laboratoire, les ressources en eaux souterraines ne sont pas réellement exploitables : le seul niveau potentiellement aquifère est celui des calcaires du Barrois. Situé entre la surface et 22,5 mètres de profondeur, sur le site, il est relativement imperméable. Les formations plus profondes ne recèlent aucune ressource en eau : les marnes du Kimmeridgien produisent très peu d'eau, tout comme les calcaires de l'Oxfordien ; les argilites du Callovo-Oxfordien ont une perméabilité quasi nulle.

Le seul impact sur les eaux souterraines concerne les eaux rejetées en surface dans la Bureau qui peuvent atteindre la nappe des calcaires du Barrois par infiltration, même relativement loin du site. Quant aux puits, leur impact sur la nappe n'est sensible qu'à proximité immédiate. Le volume total des eaux drainées par les puits – sur une hauteur totale de 508 m – et par les galeries est estimé à 10 m³/jour. En conséquence, l'impact hydraulique du projet est inexistant.

Depuis 1999, l'Andra a mis en place un suivi de la qualité des eaux souterraines à partir de 8 points de prélèvements : trois piézomètres sur le site du Laboratoire, trois piézomètres en amont (EST1037) et en aval (EST1038 et EST1039) du site, et deux forages gérés par le syndicat de la vallée de l'Orge, pour l'alimentation en eau potable. L'exutoire de la source du Cité ainsi que les sources de Bindeuil et de la Fontaine situées en aval hydraulique ont été aménagées afin de permettre leur jaugeage et le prélèvement d'eau pour analyse. Toute observation révélant une anomalie entraînerait la recherche de l'origine de celle-ci et la mise en place de procédures de traitement adaptées.

● Suivi radiologique des eaux souterraines

L'utilisation de sources radioactives pourrait contaminer accidentellement le réseau d'eau par des fluides contenant des atomes radioactifs qui s'infiltreraient ensuite dans le sous-sol. Les niveaux d'activité sont cependant si faibles qu'ils n'ont pas d'effet mesurable dans l'état actuel des techniques. Ils sont par conséquent sans impact sur les eaux souterraines. Pour vérifier cela, un état radiologique de référence des eaux souterraines a été dressé en 1999, avant la construction du Laboratoire. Depuis 2002, un suivi radiologique des eaux souterraines est réalisé annuellement par l'intermédiaire de prélèvements sur trois piézomètres : EST1011 situé sur le site du Laboratoire, EST1038 au nord, sous l'influence potentielle des rejets en eaux et EST1037, piézomètre de référence du suivi de la qualité des eaux.

● Deux puits adaptés aux aquifères traversés

Les puits traversent l'aquifère de surface du Barrois. Ils y ont été totalement étanchéifiés au moyen d'un tubage métallique cimenté. Environ 200 litres par jour d'eaux superficielles sont collectés à 27 m de profondeur, sous le tubage. Au-delà de quelques dizaines de mètres, le rabattement occasionné n'influence plus les niveaux d'eau dans les calcaires du Barrois. Plus bas, les puits sont drainants, c'est-à-dire que l'eau coule librement à l'intérieur pour être collectée par des anneaux de forages drainants et des gouttières installées tous les six mètres. Aucun volume d'eau n'est physiquement mesurable dans les marnes du Kimméridgien.



Le suivi de la qualité des eaux souterraines se fait notamment à partir des piézomètres installés autour du Laboratoire

Pour les calcaires de l'Oxfordien, le rayon d'influence est estimé à trois kilomètres. Le débit collecté dans chaque puits est de l'ordre de 5 à 7 litres d'eau par minute.

● Les dispositions souterraines

Les eaux usées générées sont récupérées et des dispositions sont mises en place pour limiter les risques de pollution des eaux : les contenus des cuves des sanitaires chimiques sont remontés en surface ; des caniveaux construits dans le sol bétonné des galeries dirigent les eaux vers une citerne d'où elles sont pompées

vers la surface pour y être traitées ; les stockages d'hydrocarbures au fond sont limités (pas de stockage de gazole et quantités d'huiles limitées à l'appoint des engins, stockage des huiles sur bac de rétention, huiles de vidange remontées au jour). Quant aux forages effectués depuis les galeries, ils sont réalisés à sec ou en circuit fermé, c'est-à-dire avec récupération des boues et recyclage. Les citernes contenant les boues en fin de forage sont remontées à la surface et envoyées dans un centre de traitement agréé.

► La faune et la flore sont protégées



Pêche électrique encadrée par l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques

Malgré la prédominance d'espaces agricoles peu diversifiés, plusieurs milieux naturels remarquables (zone Natura 2000, zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique...) ont été recensés dans les trois cantons autour du Laboratoire de recherche souterrain. Ils correspondent à des pelouses calcaires et à des forêts qui possèdent quelques espèces remarquables, et à des zones humides particulièrement intéressantes. Toutefois, ce sont généralement de microsites présentant une flore moins variée que les références régionales.

Le Laboratoire est implanté sur un ancien domaine agricole labouré avec une gestion intensive de production végétale. Dans ces conditions, la valeur patrimoniale de la végétation naturelle et des habitats biologiques avant la construction du site était très faible. Les impacts directs sur la flore par la consommation d'espace sont ainsi absents et le projet n'a pas d'influence sur les autres milieux naturels.

● Le Laboratoire : un gîte favorable pour la faune

En dépit de pratiques culturales intensives, de nombreux petits massifs boisés ont été préservés sur l'ensemble de la zone d'étude. Ces boisements sont les reliquats de très vastes forêts encore présentes (forêt de Montiers-sur-Saulx par exemple). Les bois de faible surface facilitent les échanges de population et permettent le maintien des animaux qui profitent de l'alternance des milieux.

De nombreux oiseaux protégés ont été repérés. La densité de petits mammifères (rongeurs, insectivores) est amplement suffisante pour maintenir un nombre important de prédateurs. Sangliers, renards et chevreuils sont très présents. Si le site du Laboratoire n'offre pas de réel refuge pour les espèces migratrices, sa construction n'a pas eu d'impact significatif sur les espèces nicheuses et a même favorisé la petite faune qui y trouve refuge et

subsistance grâce à l'aménagement paysagé (présence de buissons, d'arbres bas et de pelouses), à la présence de zones au sol caillouteux (plateformes diverses) et à la création de plans d'eau (bassins d'orage). L'impact majeur du projet sur la faune terrestre est surtout lié à l'éclairage quasi permanent du site.

Les bassins d'orage favorables à la vie aquatique

En ce qui concerne les zones humides, aucun milieu aquatique naturel ne se trouve sur le site même du Laboratoire. Un suivi physicochimique et hydrobiologique de l'Orge est effectué afin de détecter un éventuel impact du rejet. Les contrôles de la physicochimie permettent d'apprécier le potentiel biologique des eaux. L'hydrobiologie consiste en la caractérisation directe des espèces vivant dans ce milieu.

La fréquence est de deux campagnes annuelles (mai et septembre) en deux points : une station de référence située hors du périmètre d'influence du site, en amont de la confluence avec la Bureau, et une station en aval de la confluence.

L'Indice biologique global normalisé (IGBN) sur la station aval indique une qualité hydrobiologique bonne. Toutefois, l'Orge, à sec chaque été, ne permet pas un développement important des poissons.

L'ensemble des résultats montre que la station amont, qui subit l'influence de la commune de Saudron, notamment ses rejets domestiques et le lessivage des terrains agricoles, reste de moins bonne qualité que la station aval.

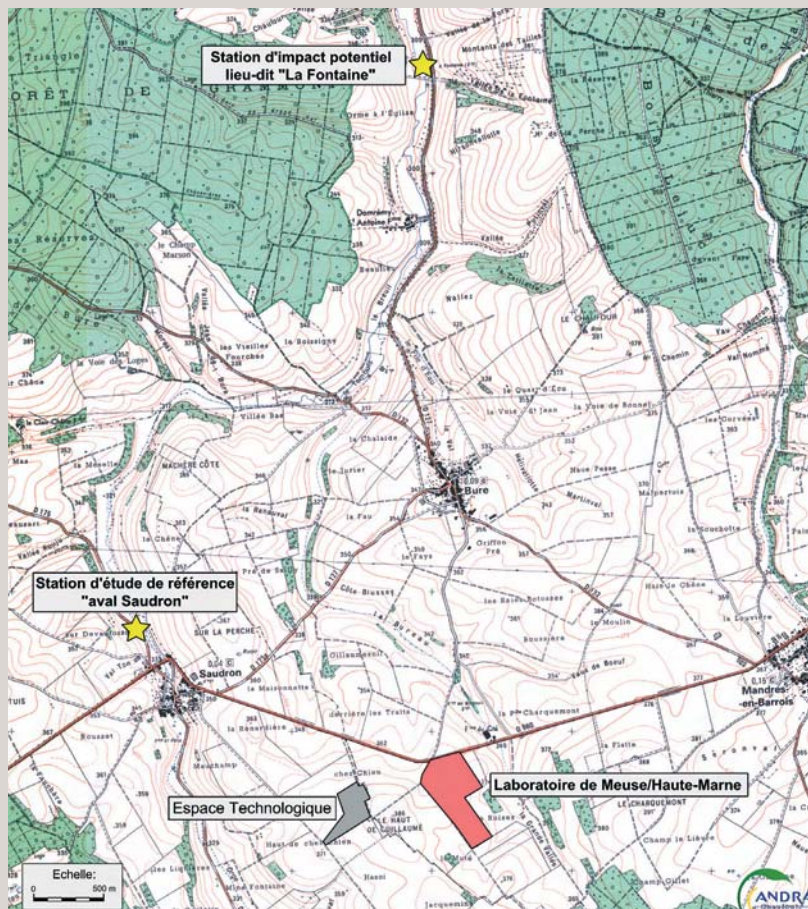
Enfin, au Laboratoire, les bassins d'orage ont permis le développement naturel d'une faune aquatique typique des plans d'eau (poissons, batraciens...) et complètent l'épuration et la décantation des eaux avant leur rejet. Elles n'ont ainsi aucun impact direct sur le milieu récepteur. L'implantation du Laboratoire de recherche souterrain n'a donc pas induit de modification du fonctionnement écologique du secteur.

La loche franche, principal poisson dans l'Orge

L'Orge fait l'objet d'un suivi notamment par pêches électriques dans le cadre du Réseau hydrobiologique et piscicole orchestré par l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques. Il est principalement peuplé par la loche franche, poisson aimant les eaux peu profondes et avec un fond de graviers.

Les indices biologiques

L'Indice biologique global normalisé permet d'évaluer la qualité générale d'un cours d'eau au moyen d'une analyse de la macrofaune (invertébrés aquatiques). Une seconde méthode, l'Indice biologique de diatomées (IBD), est utilisée à partir de l'examen du groupe d'algues unicellulaires que sont les diatomées.



Localisation des points de prélèvement pour la mesure des indices IBGN et IBD



Le suivi de la faune terrestre

Afin d'évaluer réellement les impacts biologiques, un suivi ornithologique et un suivi des mammifères sont réalisés en alternance tous les deux ans dans un rayon de quatre kilomètres autour du site. Sur quatre recensements, 132 espèces d'oiseaux ont été notées dont 101 sont considérées comme nicheuses - soit plus de la moitié des 180 espèces nicheuses de Lorraine - et 15 sont protégées. Les rongeurs (campagnols, muscardins, rats, mulots, souris grises et ragondins) sont très présents. Renards, blaireaux, martres, fouines, hermines et putois sont remarquablement nombreux ; tandis que le chat forestier est très discret. Le lièvre, le sanglier et le chevreuil sont vus en abondance sur toute la zone qui présente aussi une grande diversité d'espèces de chauves-souris.

► Le milieu humain



La commune de Gondrecourt-le-Château dans la Meuse/Haute-Marne

L'étude d'impact sur le milieu humain a été réalisée sur les 52 communes des 3 cantons qui entourent le site de l'Andra : Gondrecourt-le-Château, Montiers-sur-Saulx, et dans Poissons. Le relief de plateau de cette région accueille un habitat dispersé. L'agriculture demeure l'activité principale, centrée sur la production de céréales et d'oléagineux et l'élevage bovin. L'activité industrielle est également tournée vers l'agro-alimentaire. Les services se concentrent dans les chefs-lieux de canton.

● Un paysage rural marqué par la présence de l'homme

Trois types d'espace façonnent le paysage local : les grandes étendues de cultures entrecoupées de bosquets, les forêts et les zones d'habitation, éparées, de petites tailles, caractérisées par une masse bâtie dominée par le clocher de l'église. Seules de rares exploitations agricoles sont à l'écart de cet habitat groupé typique de la Lorraine. Le paysage est marqué par les silos agricoles, d'importants réseaux d'éoliennes, et trois lignes électriques orientées est-ouest dont la ligne très haute-tension de 2 x 400 000 Volts qui franchit la D960 entre Bonnet et Mandres-en-Barrois.

À ces éléments verticaux s'ajoutent les tours des deux puits du Laboratoire qui, bien que plus modestes, contrastent dans une zone où les bâtiments sont plutôt limités en hauteur. La situation topographique du projet conduit à laisser percevoir le Laboratoire de façon nette depuis le voisinage immédiat. Cependant, les ondulations de terrain ou les massifs boisés empêchent toute vue directe sur le site depuis les villages voisins qui sont implantés en fond de vallée. Les choix prévus quant au traitement des abords et au parti architectural retenu visent à insérer le projet dans son contexte.



Parc éolien du Boutonnier Marson

Un secteur agricole mais peu industriel

Dans ces trois cantons peu peuplés (densité moyenne de 13 habitants/km² à comparer à la moyenne nationale de 108 habitants/km²), l'habitat est ancien (plus de 60 % des logements ont été construits avant 1949) et l'activité agricole domine : les exploitations sont grandes (taille moyenne de 100 à 125 hectares) et spécialisées en production de céréales et de colza. L'élevage subsiste sur les surfaces en herbe.

L'activité industrielle est principalement tournée vers l'agro-alimentaire. Seule une entreprise emploie plus de 100 salariés dans le canton de Montiers-sur-Saulx (fromagerie de Biencourt-sur-Orge) qui appartient à la zone d'appellation d'origine contrôlée Brie de Meaux. La majorité des établissements emploie moins de neuf salariés. Les activités de service sont aussi présentes.

Dans ce contexte, les impacts économiques du Laboratoire sont plus importants lors des travaux d'extension qu'en phase d'exploitation. L'étude d'impact présente les effectifs employés sur le site et leur implantation géographique, ainsi que le volume des achats locaux selon les phases considérées. En 2008, environ 230 personnes ont été employées sur le site et le Laboratoire a commandé 5 millions d'euros de prestations locales (entretien, maintenance, aménagements, transports, restauration, fournitures de bureau, gardiennage...).

Le Laboratoire favorise aussi le développement touristique du secteur : il a reçu en 2008 plus de 11 000 visiteurs ce qui se traduit par des dépenses d'hébergement et de restauration. Il acquitte les taxes locales foncière et professionnelle.



Une région agricole



Les déchets du Laboratoire

Les déchets produits par le Laboratoire sont gérés selon leur nature. Les déchets ménagers sont triés ainsi que les papiers et corps creux puis sont enlevés par la société de ramassage des ordures ménagères de la communauté de communes de la Haute-Saulx. Les déchets banals (bois, cartons, verre) sont à la charge de l'Andra. Les déchets dangereux font l'objet d'un traitement spécifique conforme à la législation. Quant aux déchets issus des expérimentations de diffusion d'atomes radioactifs dans l'argile, ils sont éliminés vers les filières agréées.

► Le voisinage et le patrimoine



L'accès des véhicules par la route départementale 960 (D60 en Haute-Marne) desservant le site a été aménagé avec la construction d'un rond point. Une route menant au village de Bure a été créée. L'augmentation de trafic due au Laboratoire sur la D 960 est inférieure à 250 véhicules par jour, dont une vingtaine de poids lourds. La majorité circule entre 7 et 19 heures.

Aucune nuisance sonore

Les sources de bruit les plus importantes du Laboratoire ont été réduites par des mesures appropriées : les différents engins sont conformes à la réglementation en matière d'insonorisation ; les compresseurs sont insonorisés ainsi que les installations de déchargement des déblais ; les matériels mis en place sur les tours sont désolidarisés de la structure par des supports antivibratiles ; la plupart des moteurs sont de type électrique plutôt que thermique ; l'unité de ventilation est placée en tranchée couverte et le bruit de la soufflerie est atténué par un coude à 90°. Enfin, le trafic de poids lourd reste essentiellement diurne.

Le suivi global du niveau sonore depuis 1999 montre que l'influence

sonore du Laboratoire reste au-dessous des limites réglementaires (70 dB le jour et 60 dB la nuit) et que le bruit relevé aux abords du site est déterminé par le trafic de la route départementale RD960. Les modifications futures du Laboratoire ne sont pas de nature à apporter des modifications notables en ce qui concerne les niveaux sonores actuellement mesurés. En cas de dépassement caractérisé des seuils réglementaires, des mesures correctives seraient immédiatement mises en œuvre.

Pas de vibration gênante due aux éventuels tirs de mine

Le creusement des puits impliquant l'utilisation d'explosifs étant terminé,

les niveaux vibratoires ne sont pas relevés sur le site de l'Andra.

Les principales vibrations viennent aujourd'hui du déplacement des engins sur le site. L'une des solutions qui pourrait être envisagée ponctuellement et à titre d'expérimentation pour le creusement des galeries est la méthode de foration et tir. Pour mémoire, une campagne de mesures a été menée en novembre 2004 lors du creusement de la galerie d'expérimentation à -445 mètres. Le seuil des vibrations gênantes n'a jamais été dépassé. L'impact sur le voisinage des vibrations liées aux tirs en galeries peut donc être considéré comme négligeable tant en ce qui concerne les risques de dégâts aux constructions, qu'en ce qui concerne les nuisances physiologiques.

Un site sécurisé

Les activités du Laboratoire ont lieu 24h/24h. Des projecteurs sont donc installés pour permettre le travail dans de bonnes conditions de sécurité. L'activité projetée ne conduit pas à des émissions lumineuses différentes de celles mesurées lors de l'état de référence réalisé en 2009 qui restent semblables à celles des abords de chantiers de génie civil. L'incidence lumineuse sera la même durant toute la phase d'exploitation du Laboratoire. Elle correspond à un éclairage de 350 à 400 lux pour chaque tête de puits et de 40 à 50 lux en périphérie du Laboratoire. Étant donné le faible niveau d'éclairage nocturne dans le secteur, l'impact lumineux du Laboratoire est perceptible jusqu'à quelques kilomètres du Laboratoire.

Le trafic engendré sur la route D 960, d'un côté ou de l'autre du site, est de l'ordre de 200 à 250 passages par jour (une vingtaine de camions par jour ouvré et une centaine de véhicules légers aux heures d'embauche et de débauche. Par rapport à la circulation comptabilisée avant l'implantation du Laboratoire, le trafic a quasiment augmenté de 50 %.

Concernant les futures activités, le trafic supplémentaire induit devrait être presque nul. Pour sécuriser l'accès au site, un rond-point a été construit.

Pour assurer la sécurité des tiers, les mesures prises visent à empêcher la fréquentation non contrôlée du site, à assurer la sécurité des

personnes admises à pénétrer dans les lieux et à faire en sorte que l'activité ne provoque pas de dangers à l'extérieur de l'emprise.



*Le village de Poissons
en Haute-Marne*

Aucune contrainte due au patrimoine culturel

Il n'existe aucun monument historique inscrit ou classé dans un rayon de cinq kilomètres autour du site. En revanche, les sites archéologiques sont nombreux dans la région et quelques objets du Néolithique et du premier Âge du Fer ont été trouvés sur le site du Laboratoire de recherche souterrain.

L'opération d'évaluation archéologique initiale du site a mis en évidence la présence de 4 zones recelant 5 sites. Des campagnes complémentaires ont été effectuées entre avril et juin 1999 avant le début des travaux. Un avis favorable sur le projet valant levée de contrainte en date du 1^{er} juillet 1999 a été donné par le service régional de l'archéologie.

Les travaux complémentaires prévus au sein du Laboratoire concernant l'augmentation du linéaire de galeries sont donc sans impact sur l'archéologie.

► La remise en état du site

Si le Laboratoire souterrain cessait toute activité, l'Andra devrait abandonner ses installations après les avoir mises en sécurité.

L'objectif de la remise en état est d'assurer la stabilité des terrains sur le long terme. Les galeries souterraines ne mettent pas en cause la stabilité des terrains de surface : elles resteraient donc en l'état mais seraient isolées des puits par de solides barrages et mises en eau.

Pour les puits, un comblement intégral (remblayage) est prévu. Les puits seront tout d'abord déséquipés. Leur base sera remblayée avec du ciment et du gravier, le reste des puits sera remblayé jusqu'à 8 mètres de l'orifice avec les produits calcaires de la verse. La partie supérieure sera comblée par un bouchon de 5 m constitué d'un mélange de gravier et de ciment, par une dalle de béton de 2 m et par 1 m de sable argileux et recouvert de terre végétale. On prévoit de conserver un piézomètre dans chaque puits pour suivre la remise en équilibre du niveau hydrostatique des nappes d'eaux souterraines. De même, sur le site, les piézomètres existants seront maintenus après la fin des travaux de remise en état.

Les forages ayant été réalisés depuis la surface seront abandonnés après le retrait des installations techniques et de l'instrumentation et leur cimentation totale.

Tous les bâtiments et les installations de surface seront démontés et évacués. Les fondations seront détruites jusqu'à une profondeur d'un mètre. Les bâtiments susceptibles d'avoir fait l'objet d'une pollution seront contrôlés. Les éléments pollués seront dirigés vers des filières de traitement adaptées.

La verse argileuse sera modelée afin qu'elle s'intègre dans le paysage.

La verse calcaire sera utilisée pour le comblement des excavations.

Les fossés et les bassins seront vidangés. Le bassin d'orage sera fermé à la fin des travaux, de sorte qu'il jouera son rôle aussi longtemps que nécessaire.

À l'issue de la remise à l'état initial, les clôtures seront démontées. Les fossés périphériques seront comblés.

La remise en état redonnerait un aspect paysager en harmonie avec le milieu environnant. Les terrains seront végétalisés sous la forme d'une prairie agrémentée de quelques bosquets de feuillus, après évacuation de l'ensemble des aménagements de surface.



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

