

Identification : CCCTPAEES260019/A

Nom du FDR : HAVL Argile

Diffusion* : **Limitée**

DOCUMENT TECHNIQUE

Émetteur	Date d'origine	Page
DISTEC/EES	31/03/2025	1/18

Approvisionnement en azote liquide, location et maintenance du tank azote pour la période 2026-2036

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Ecothèque

Documents associés :

Ind.	Date	Nom/visa du rédacteur	Nom/visa vérificateur	Nom/visa approbateur
A	26/05/26	JP. VERRON	R. BRIDE	C. GALY

CCCTPAEES260019/A

Page 2/18

Rév. A

Révisions

Ind.	Date	Modifications
A	26/05/26	Emission initiale

Diffusion (en sus. des signataires)

En cas de diffusion **confidentielle**, renseigner **obligatoirement TOUS** les destinataires (internes et externes) en complétant la liste ci-dessous (hors signataires)

Société/ organisme/Unité	Prénom/Nom	Société/ organisme/Unité	Prénom/Nom

SOMMAIRE

1.	Objet du cahier des clauses techniques particulières	4
2.	Description des installations existantes	4
2.1	<i>Site de l'écothèque</i>	4
2.2	<i>Plan des installations du site de l'écothèque</i>	5
2.3	<i>Tank azote et réseau cryogénique extérieur</i>	5
2.4	<i>Réseau cryogénique intérieur</i>	9
2.4.1	Ligne sous vide	9
2.4.2	Kits de distribution et voies	11
2.5	<i>Equipements cryogéniques alimentés par le tank</i>	12
3.	Evolutions des consommations en azote liquide	12
4.	Nature du travail à effectuer	13
4.1	<i>Liste des prestations</i>	13
4.2	<i>Détail des prestations</i>	13
4.2.1	Tâche n°1 : Location du tank azote pour le stockage de l'azote liquide	13
4.2.2	Tâche n°2 : Approvisionnement du site de l'écothèque en azote liquide	14
4.2.3	Tâche n°3 : Maintenance du tank azote extérieur	15
4.2.4	Tranche optionnelle : Enlèvement et mise en place d'un tank azote de capacité supérieur	15
4.3	<i>Durée de la prestation</i>	15
5.	Exigences en matière de sécurité, de qualité et environnement	15
5.1	<i>Sécurité et protection de la santé</i>	15
5.2	<i>Organisation et certification</i>	15
5.3	<i>Production documentaire</i>	15
5.4	<i>Considérations environnementales</i>	15
5.4.1	Propreté du chantier	15
5.4.2	Production de l'azote	16
5.4.3	Transport et logistique	16
6.	Annexes	16

1. Objet du cahier des clauses techniques particulières

Le présent document a pour objet de spécifier les besoins de l'Andra en termes d'approvisionnement et de stockage en azote liquide pour le réseau cryogénique de l'écothèque.

Ce réseau est situé au niveau 0 du bâtiment écothèque, dans la salle de conservation cryogénique.

Le site de l'écothèque est un des trois sites du Centre de Meuse/Haute-Marne de l'Andra.

2. Description des installations existantes

2.1 Site de l'écothèque

Le site de l'écothèque se situe sur le Centre de Meuse/Haute-Marne de l'Andra et plus précisément sur la commune de Bure (55) à la frontière des départements de la Meuse et de la Haute-Marne.



Figure 1 Carte simplifiée de localisation du CMHM

Le CMHM de l'Andra comprend 3 sites distincts à savoir :

- le Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne (LS) ;
- l'Espace Technologique (Ete) ;
- l'Écothèque.

Voir Figure 2 ci-après.



Figure 2 Sites du Centre de Meuse/Haute-Marne

2.2 Plan des installations du site de l'écothèque

L'accès au site de l'écothèque se fait à l'ouest par la RD227 (Figure 3). Un accès dédié aux différentes livraisons ou interventions d'ordre technique est prévu et permet d'accéder à une cour de service au nord du bâtiment.

Le bâtiment écothèque assure plusieurs fonctionnalités et se compose de trois niveaux :

- la réception, le traitement et la conservation d'échantillons environnementaux au niveau 0 ;
- l'accueil du public dans un hall d'exposition au niveau 1 ;
- l'accueil du personnel Andra dans la zone bureaux au niveau 2.

Les installations et équipements concernés par le présent cahier des charges sont liés aux activités menées au niveau 0.

2.3 Tank azote et réseau cryogénique extérieur

Depuis le 20/08/2013, un tank azote de 10 000 Litres était loué à un prestataire privé. Cette location arrivera à échéance le 09/08/2026.

Ce tank permet de stocker l'azote liquide livré par un prestataire externe et d'alimenter l'ensemble du réseau cryogénique et notamment les équipements cryogéniques en bout de ligne.

L'aire de dépotage réservée au tank azote se situe à l'extérieur du bâtiment écothèque au niveau de la cour de service et plus précisément au nord-est, près du groupe électrogène.

Le tank azote est raccordé au réseau cryogénique extérieur qui appartient à l'Andra. Deux électrovannes sont réparties sur cette portion extérieure :

- l'électrovanne de remplissage (EVR) permet de piloter le remplissage automatique des cuves ;
- l'électrovanne de sécurité (EVS) permet quant à elle de couper l'alimentation en azote en cas de détection d'anoxie dans la salle de conservation cryogénique.

Deux by-pass sont également présents en parallèle de chaque électrovanne et utilisables en cas de dysfonctionnement de ces dernières.

Cette portion extérieure traverse le mur pour ensuite constituer le réseau cryogénique intérieur.

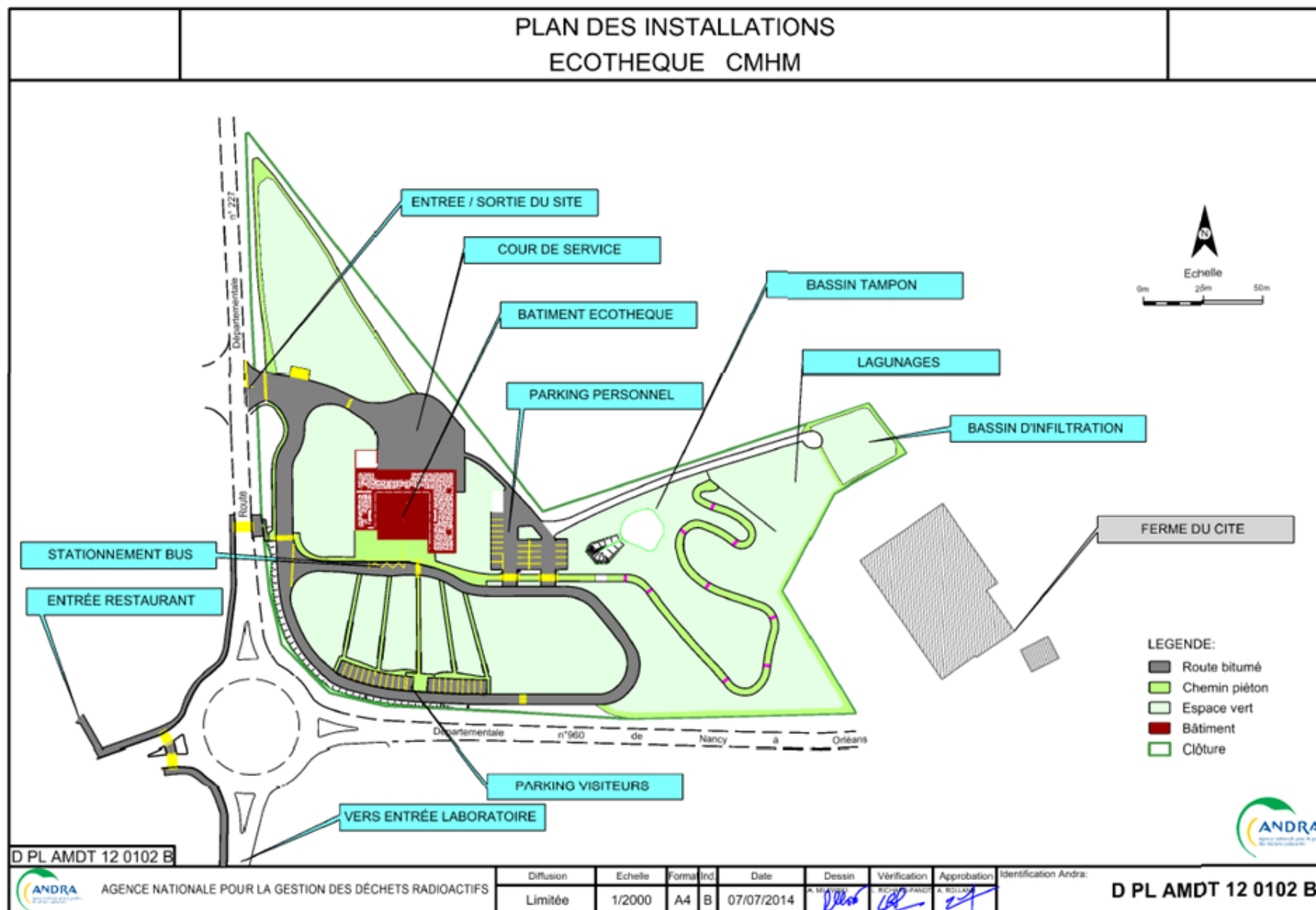


Figure 3 Plan des installations du site de l'écothèque

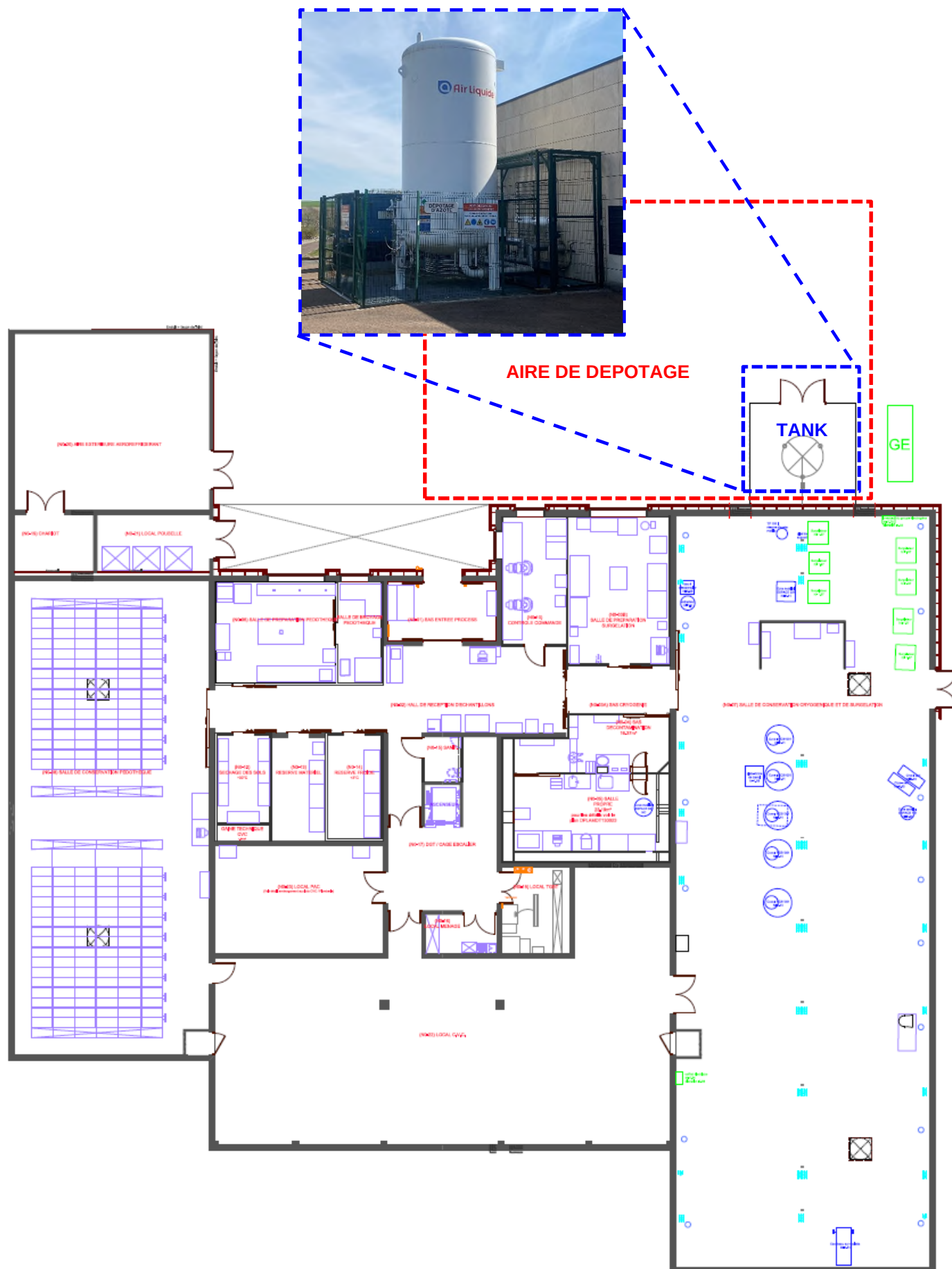


Figure 4 Localisation de l'aire de dépotage à partir du plan du niveau 0 de l'écothèque et illustration de la zone du tank

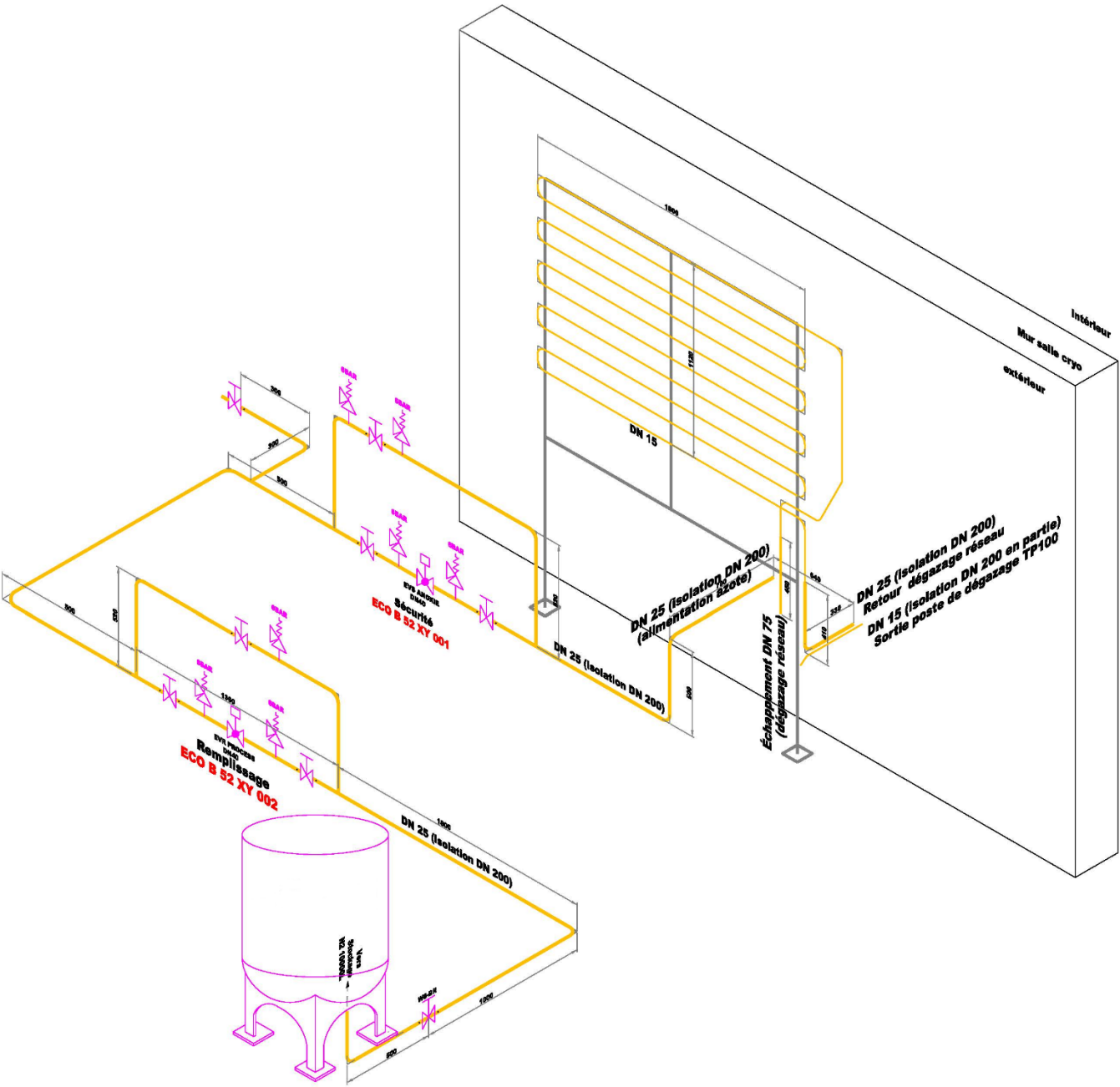


Figure 5 Plan du réseau cryogénique extérieur

2.4 Réseau cryogénique intérieur

2.4.1 Ligne sous vide

2.4.1.1 Description

Les lignes sous vide sont en inox 304L et raccordées sur site par vissage par accouplement mâle femelle (liaisons Johnston) pour éviter au maximum les pertes thermiques. Le cheminement des tuyauteries a été conçu de façon à éviter toute contre-pente. Les réductions sont excentriques, en fonction de la pente des tuyauteries. Le choix des matériels et la conception du réseau sont tels qu'ils évitent les coups de bélier.

La continuité des performances thermiques est assurée par :

- tube intérieur ;
- barrière thermique ;
- tube extérieur ;
- soufflet de compensation (compensateur) ;
- centreur ;
- boîte absorbante ;
- clapet de pompage de vide et de sécurité ;
- liaison Johnston.

La pression de service est de PN6 à PN20. La ligne principale est au minimum DN25 pour un débit maxi de 1000L/h. La valeur du vide en statique est inférieure ou égale à 10^{-6} mbar.

Les performances globales de la ligne sous vide sont inférieures à 540 W.

En fin de ligne, un système de dégazage (purgeur de gaz isolé sous vide) vers l'extérieur a été conçu pour permettre une mise en froid rapide de la ligne sans dégazer dans la salle cryogénique.

2.4.1.2 Localisation

3 lignes de distribution composent le réseau cryogénique à l'intérieur de la salle de conservation cryogénique (Figure 6). Ces lignes sont disposées de la manière suivante :

- 2 lignes latérales munies respectivement de 9 piquages ;
- 1 ligne centrale contenant 9 piquages.

Notons que la ligne latérale ouest se propage également dans la salle propre.

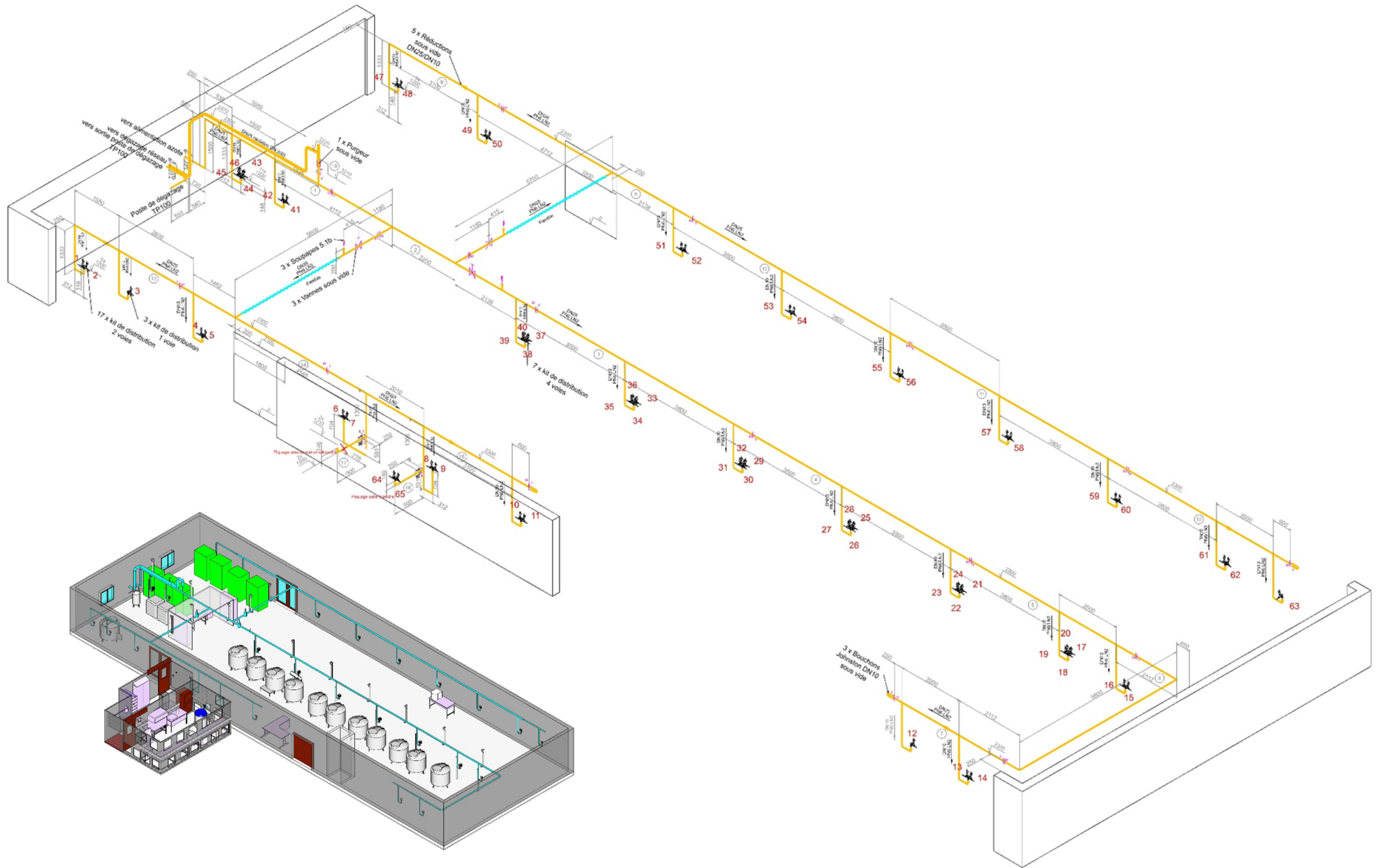


Figure 6

Plan du réseau cryogénique intérieur

2.4.2 Kits de distribution et voies

2.4.2.1 Description

Les kits de distribution permettent de raccorder de 1 à 4 applications (équipements) sur un même point à partir de voies (appelées aussi départs ou piquages).

Ils sont installés en « remontée » pour créer un tampon gazeux et éviter des points de givre permanent sur les vannes.

La remontée de la ligne sous vide vers le kit de distribution est en DN10.

Ces kits de distribution sont équipés d'un raccord azote type « 130 » avec une soupape de sécurité sur chaque voie. Ils permettent le remplissage manuel des cuves en mode dégradé : coupure de courant, perte de l'électrovanne, perte de l'automate programmable industriel (API), etc.

La pression à la sortie des kits de distribution est réglable afin d'obtenir une pression comprise entre 1 et 1,5 bar.

2.4.2.2 Localisation

La salle de conservation cryogénique comprend plusieurs types de kits de distribution à savoir :

- sur la ligne latérale est :
 - ✓ 1 kit à 1 voie ;
 - ✓ 8 kits à 2 voies.
- sur la ligne centrale :
 - ✓ 2 kits à 2 voies ;
 - ✓ 7 kits à 4 voies.
- sur la ligne latérale ouest :
 - ✓ 2 kits à 1 voie ;
 - ✓ 6 kits à 2 voies ;
 - ✓ 1 kit à 2 voies dans la salle propre.

Au total le réseau cryogénique possède 3 kits à 1 voie, 17 kits à 2 voies et 7 kits à 4 voies soit 65 voies.

Une voie permet de connecter un équipement ou accessoire cryogénique (cuve, réserve mobile ou canne de soutirage). *In situ*, ces voies sont physiquement représentées par des vannes manuelles jaunes.



Figure 6 Illustration d'un kit de distribution à 4 voies

2.5 Equipements cryogéniques alimentés par le tank

Depuis 2015, le personnel de l'écothèque utilise les équipements cryogéniques suivants :

- 12 cuves RCB1001 en phase gaz ;
- 3 cuves ESPACE 331 en phase gaz ;
- 2 cuves ESPACE 151 ;
- 1 TP 100 ;
- 6 Voyageurs 5 ;
- 2 Voyageurs 12 ;
- 3 TR11.

Seules les cuves RCB1001 et ESPACE 331 sont alimentées en continu depuis le réseau cryogénique.

Les autres équipements sont raccordés ponctuellement au réseau.

3. Evolutions des consommations en azote liquide

De février 2014 à décembre 2025, l'écothèque a consommé 2 365 944 m³ d'azote liquide soit 3 479 329 Litres.

En moyenne, chaque année, ce sont près de 290 KLitres qui sont consommés.

Les volumes livrés mensuellement sont détaillées dans le tableau ci-dessous et représentés sous la forme d'un graphique en Annexe 1 :

Tableau 1 Evolutions des consommations entre 2014 et 2025 en Klitres

Mois	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Moyenne
Janvier		14,618	25,090	22,493	37,535	19,825	29,535	24,631	27,129	35,901	14,576	22,162	24,863
Février	10,450	14,266	24,401	18,456	28,387	19,409	15,250	20,959	29,075	31,706	13,726	19,396	20,457
Mars	10,959	24,138	21,328	38,366	18,857	16,007	25,722	25,329	31,015	33,776	13,647	26,172	23,776
Avril	14,543	14,590	23,771	29,331	17,953	19,678	25,384	27,775	29,768	37,644	13,266	22,403	23,009
Mai	13,147	14,787	29,240	34,629	35,768	22,179	18,331	25,926	33,806	26,771	19,356	21,359	24,608
Juin	15,328	22,696	26,554	31,393	34,897	22,654	23,376	31,060	30,853	13,071	13,618	25,312	24,234
Juillet	15,004	22,249	35,488	32,231	37,071	22,132	27,935	30,666	26,715	12,971	15,363	22,106	24,994
Août	13,760	15,310	29,857	46,112	33,351	28,124	23,563	29,424	41,603	9,572	22,181	21,319	26,181
Septembre	23,512	22,035	31,128	31,713	32,844	20,797	28,797	25,385	28,097	18,101	21,337	26,576	25,860
Octobre	14,054	23,744	30,906	39,256	37,900	28,274	23,374	25,916	34,831	13,709	20,062	26,784	26,567
Novembre	14,869	20,910	30,246	30,853	29,972	23,447	22,116	25,891	35,482	8,071	24,076	17,866	23,650
Décembre	18,772	20,751	33,706	32,560	18,088	20,412	26,721	23,522	31,128	12,357	22,018	25,746	23,815
Moyenne	14,945	19,175	28,476	32,283	30,219	21,912	24,175	26,374	31,625	21,138	17,769	23,100	24,27
Total	164,399	230,094	341,715	387,393	362,624	262,938	290,104	316,485	379,502	253,650	213,227	277,200	289,94

Consommation 2014-2025 (en KL)	3479,329
--------------------------------	----------

Les cumuls annuels des consommations sont représentés sous la forme d'un histogramme en Annexe 2.

47 livraisons d'azote ont lieu en moyenne par an à l'écothèque. Ces livraisons sont effectuées en moyenne tous les 8 jours (Tableau 2).

Tableau 2 Nombre et fréquence des livraisons en azote liquide

Années	Nombre de livraisons	Fréquence moyenne des livraisons (en jours)	Commentaires
2014	23	14	Process cryogénique peu exploité
2015	31	12	Montée en puissance du process cryogénique
2016	48	8	
2017	55	7	
2018	58	6	Nouvelle configuration du réseau
2019	39	9	
2020	46	8	
2021	53	7	
2022	55	7	
2023	40	9	Nouveau tank azote
2024	30	13	
2025	41	9	Electrovannes fuyardes

4. Nature du travail à effectuer

4.1 Liste des prestations

Les prestations à réaliser et qui seront détaillées au chapitre 4.2 sont listées ci-dessous :

Tâche n°1 : location du tank azote pour le stockage de l'azote liquide

Tâche n°2 : approvisionnement du site de l'écothèque en azote liquide

Tâche n°3 : maintenance du tank azote extérieur

Tranche optionnelle : enlèvement et mise en place d'un tank azote de capacité supérieur

4.2 Détail des prestations

4.2.1 Tâche n°1 : Location du tank azote pour le stockage de l'azote liquide

Le Titulaire proposera et dimensionnera, pour la période 2026-2031, un tank extérieur :

- compatible de préférence avec le réseau cryogénique existant ;
- en cas de tank non compatible :
 - ✓ la modification du réseau cryogénique extérieur sera à la charge du Titulaire ;
 - ✓ cette modification devra se limiter simplement à la partie située en amont des deux électrovannes du réseau (voir plan présenté en Figure 5) ;
 - ✓ et cette modification devra pouvoir s'effectuer sur un jour ouvré, à l'issu duquel le tank et le réseau devront obligatoirement être remis en froid, autrement dit, la première livraison d'azote liquide devra être réalisée juste après les travaux.
- adapté au nombre de cuves et d'équipements déjà connectés au réseau ainsi qu'au nombre de cuves qui seront acquises durant la période du présent marché (Tableau 3) ;
- et qui permet d'alimenter automatiquement tous les équipements reliés au réseau.

Le tank devra résister aux conditions météorologiques en vigueur sur le site de l'écothèque.

Le tank proposé ou déjà en place sera loué et non acheté afin de bénéficier d'une plus grande flexibilité. La location de ce tank sera à prévoir selon les conditions définies par le contrat de location du Titulaire. Ce contrat de location prévoira les éléments suivants :

- le loyer mensuel ;
- le raccordement et la mise en service du tank ;
- l'enlèvement du tank ;
- la date et/ou le délai d'installation.

Le Titulaire spécifiera toutes les caractéristiques techniques du tank ainsi que son mode de pilotage, de remplissage et de maintenance. Le tank devra pouvoir communiquer des informations à la supervision du bâtiment (Logiciel PANORAMA E2) comme le niveau d'azote restant dans le tank d'azote.

Tableau 3 Liste des cuves cryogéniques utilisées à l'écothèque durant la période 2026-2036

N°	Equipements	Gamme/Modèle	N° de série	Localisation	Date de mise en service
1	Cuve cryogénique CY01	RCB1001 Phase gaz	1029235-1	Cryogénie	03/03/2014
2	Cuve cryogénique CY02	RCB1001 Phase gaz	1025420-2	Cryogénie	03/03/2014
3	Cuve cryogénique CY03	RCB1001 Phase gaz	1025420-1	Cryogénie	03/03/2014
4	Cuve cryogénique CY04	RCB1001 Phase gaz	1019003-1	Cryogénie	03/03/2014
5	Cuve cryogénique CY05	RCB1001 Phase gaz	1104866-3	Cryogénie	11/09/2018
6	Cuve cryogénique CY06	RCB1001 Phase gaz	1113632-6	Cryogénie	03/05/2021
7	Cuve cryogénique CY07	RCB1001 Phase gaz	1145629-4	Cryogénie	05/12/2022
8	Cuve cryogénique CY08	RCB1001 Phase gaz	1117523-1	Cryogénie	22/01/2024
9	Cuve cryogénique CY09	RCB1001 Phase gaz	1155386-5	Cryogénie	11/06/2024
10	Cuve cryogénique CY10	RCB1001 Phase gaz	1145241-4	Cryogénie	13/05/2025
11	Cuve cryogénique CY11	RCB1001 Phase gaz	1168814-2	Cryogénie	15/01/2026
12	Cuve cryogénique CY12	RCB1001 Phase gaz	-	Cryogénie	Prévue en janvier 2027
13	Cuve cryogénique CY13	RCB1001 Phase gaz	-	Cryogénie	Prévue en janvier 2028
14	Cuve cryogénique CY14	RCB2000 Phase gaz	-	Cryogénie	Prévue en janvier 2029
15	Cuve cryogénique CY15	RCB2000 Phase gaz	-	Cryogénie	Prévue en janvier 2030
16	Cuve cryogénique CY16	RCB2000 Phase gaz	-	Cryogénie	Prévue en janvier 2031
17	Cuve cryogénique CY17	RCB2000 Phase gaz	-	Cryogénie	Prévue en janvier 2032
18	Cuve cryogénique CY18	RCB2000 Phase gaz	-	Cryogénie	Prévue en janvier 2033
19	Cuve cryogénique CY19	RCB2000 Phase gaz	-	Cryogénie	Prévue en janvier 2034
20	Cuve cryogénique CY20	RCB2000 Phase gaz	-	Cryogénie	Prévue en janvier 2035
21	Cuve cryogénique CY21	RCB2000 Phase gaz	-	Cryogénie	Prévue en janvier 2036
22	Cuve cryogénique CYS01	RCB1001 Phase gaz	1061354-3	Cryogénie	12/01/2016
23	Cuve cryogénique CYM01	ESPACE 331 Phase gaz	1048678-5	Salle propre	16/04/2014
24	Cuve cryogénique CYM02	ESPACE 331 Phase gaz	1066190-3	Cryogénie	13/04/2015
25	Cuve cryogénique CYM03	ESPACE 331 Phase gaz	1080910-4	Cryogénie	05/04/2016

4.2.2 Tâche n°2 : Approvisionnement du site de l'écothèque en azote liquide

Le Titulaire proposera un mode d'approvisionnement en azote liquide permettant d'alimenter le réseau et afin que le tank d'azote ne descende pas en dessous de 20 % de sa capacité. Le réseau comprendra le tank d'azote liquide mais aussi tous les équipements connectés (ponctuellement ou durablement). La fréquence et les modes opératoires de l'approvisionnement seront par conséquent explicités précisément par le Titulaire de manière que l'Andra puisse organiser et gérer au mieux l'accueil des livraisons. En cas d'utilisation de camions ravitailleurs, les chauffeurs-livreurs devront être munis d'une carte d'habilitation à présenter aux agents de sécurité présents à l'entrée du site de l'écothèque.

L'approvisionnement du tank devra prendre en compte les perturbations météorologiques de la région (neige, verglas...). La réactivité du prestataire sera appréciée et **en aucun cas le réseau azote de l'écothèque ne devra être en rupture de stock**. D'éventuelles solutions de secours devront être envisagées par le Titulaire afin de pallier l'impossibilité d'un ravitaillement en camion.

L'approvisionnement en azote ne devra s'effectuer que lors des jours ouvrés et lors des heures ouvrées, sauf cas exceptionnel.

La pureté de l'azote devra être au minimum de 99,99 % pour être compatible avec les objectifs scientifiques de l'Andra, c'est-à-dire la conservation d'échantillons biologiques à - 150 °C, soit dans des conditions cryogéniques.

Pour résumer, le Titulaire devra :

- **assurer une disponibilité 24h/24 et 7j/7 en azote liquide pour le site de l'écothèque ;**
- utiliser des moyens conformes à la réglementation en vigueur, notamment en matière de sécurité et de transport de produits dangereux (conformité ADR).

Le Titulaire fournira la Fiche de Données de Sécurité de la molécule.

4.2.3 Tâche n°3 : Maintenance du tank azote extérieur

Le Titulaire assurera la maintenance curative du tank azote extérieur.

4.2.4 Tranche optionnelle : Enlèvement et mise en place d'un tank azote de capacité supérieur

Il pourra être demandé au Titulaire d'enlever le tank azote actuel en cours d'exécution du marché et de mettre en place un nouveau tank azote extérieur de capacité supérieure au cours d'exécution du marché.

Chaque type de tank pouvant être potentiellement installé devra être compatible avec le réseau cryogénique en place.

4.3 Durée de la prestation

L'approvisionnement sera assuré pour une période ferme de 10 ans.

5. Exigences en matière de sécurité, de qualité et environnement

5.1 Sécurité et protection de la santé

Le Titulaire s'engage à respecter les dispositions relatives à la sécurité et à la protection de la santé conformément à ce qui est décrit dans le formulaire Andra 505.

En complément, un protocole de sécurité annuel sera rédigé entre l'Andra et le Titulaire ou chacun des sous-traitants. Ce protocole devra être diffusé à l'ensemble des livreurs et ces derniers devront disposer d'une copie à bord de leur camion.

Au titre de la réglementation du transport de marchandises dangereuses, l'Andra pourra être amenée à effectuer des contrôles des camions.

5.2 Organisation et certification

Le Titulaire devra être certifié ISO 9001 ou à défaut, mettre en œuvre un management de la qualité permettant de garantir la qualité de la prestation et des produits attendus.

Le Titulaire devra également être certifié ISO 14001 ou à défaut, mettre en œuvre un management environnemental permettant de garantir la qualité de la prestation et des produits attendus.

Il est demandé au Titulaire de participer à plusieurs réunions en présence de l'Andra à savoir :

- réunion de lancement/préparation de chantier dès l'attribution du marché ;
- réunion éventuelle selon les besoins de l'Andra et sur convocation mentionnée dans le rapport de réunion de chantier.

5.3 Production documentaire

Le Titulaire s'engage à fournir des bons de livraison au maximum dans les 48 heures suivant les livraisons.

5.4 Considérations environnementales

5.4.1 Propreté du chantier

Pendant la durée de la prestation, les abords demeureront accessibles et débarrassés des matériaux non utiles à la réalisation de la prestation.

Le Titulaire fait son affaire de l'enlèvement des différents déchets (emballages, résidus, poussières...) afin de maintenir le chantier en état de constante propreté. Les déchets récoltés, seront triés et stockés dans les endroits

dédiés sur le site de l'écothèque. Si aucun endroit de stockage n'est opérationnel lors de l'installation, les déchets seront rapatriés sur le Laboratoire souterrain, en fonction des filières de retraitement.

Après achèvement de la prestation, le site doit être débarrassé de tout matériel ou tous matériaux ayant servi à la prestation.

5.4.2 Production de l'azote

Le Titulaire décrit précisément le procédé de production d'azote liquide, incluant l'ensemble des étapes énergivores (compression, liquéfaction, distillation) ainsi que leur lieu de réalisation.

Les données suivantes devront être fournies :

- consommation énergétique spécifique de production (kWh / kg LN2) sur périmètre « cradle-to-gate » ;
- facteur d'émission associé au mix énergétique utilisé (kg CO2e/kWh) ;
- part d'énergie renouvelable / bas carbone utilisée (%).

5.4.3 Transport et logistique

Le Titulaire décrit l'organisation logistique mise en place incluant :

- l'identité et la localisation de ses sous-traitants en charge des livraisons ;
- la distance moyenne de livraison ;
- le type de flotte de véhicules utilisée (motorisations, norme EURO) ;
- les modalités d'optimisation des tournées (mutualisation, taux de remplissage moyen des citernes, réduction des retours à vide...).

3. Performance environnementale du tank et des équipements associés

Le Titulaire fournira les performances environnementales de ces équipements :

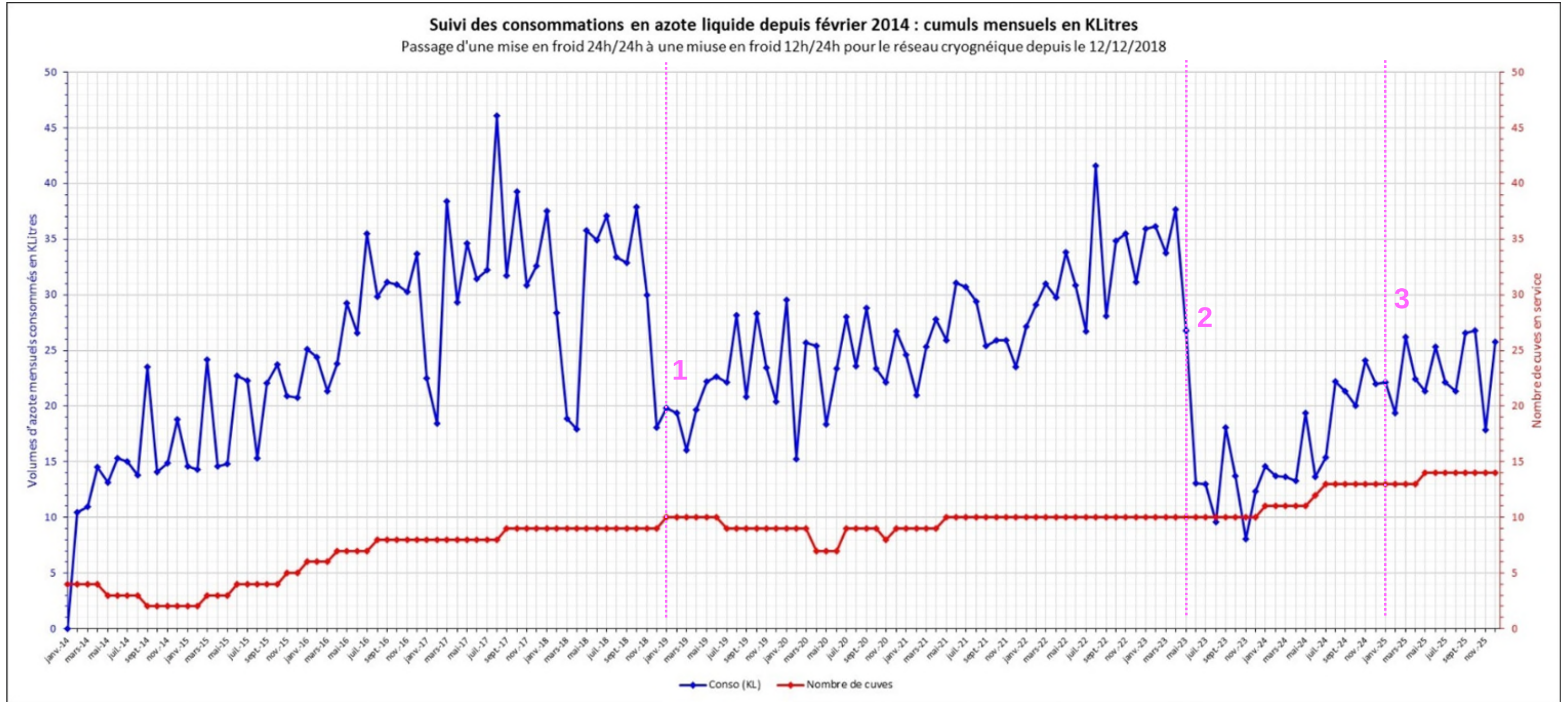
- taux d'évaporation statique (boil-off) maximal garanti (%/jour) du tank azote ;
- principe d'isolation thermique utilisé et performance.

Le Titulaire devra préciser la durée de vie des équipements, intégrant des principes d'éco-conception (réparabilité, recyclabilité).

6. Annexes

Les annexes au présent CCTP sont les suivantes :

Annexe 1	Cumuls mensuels des consommations en azote liquide entre 2014 et 2025	17
Annexe 2	Cumuls annuels des consommations en azote liquide entre 2014 et 2025	18



1 : 12/12/2018 - Passage d'une mise en froid du réseau de 24h/24h à une mise en froid de 07h00 à 21h00 en semaine et de 18h00 à 21h00 le week-end.

2 : 03/05/2023 - Remplacement du tank azote par un tank de capacité identique.

3 : 22/01/2025 - Réalisation d'un test de fonctionnement des électrovannes et mise en évidence du caractère passant des deux électrovannes.

