

LOT 2 : RESERVOIR DE LENS

CONCOURS DE MAITRISE D'OEUVRE

NOTE TECHNIQUE

- 1) Contexte général
- 2) Implantations, accès et circulations
- 3) Fonctionnement et conception
- 4) Sûreté des installations
- 5) Sécurité des installations
- 6) Fiabilité - Pérennité
- 7) Gestion des eaux pluviales
- 8) Génie Civil
- 9) Electricité Automatismes
- 10) Réseaux extérieurs
- 11) Parti Architectural
- 12) Méthodologie études et travaux
- 13) Les atouts de notre projet

NOTE FINANCIERE

SOMMAIRE

1	CONTEXTE GENERAL	1
1.1	LE SITE DE LENS	1
1.2	LES BESOINS EXPRIMES DANS LE PROGRAMME	1
2	IMPLANTATION, ACCES ET CIRCULATIONS	2
3	FONCTIONNEMENT ET CONCEPTION	2
3.1	GALERIE INFERIEURE	3
3.2	GALERIE SUPERIEURE	3
4	SURETE DES INSTALLATIONS	4
5	SECURITE DES INSTALLATIONS	4
6	FIABILITE - PERENNITE	4
7	GESTION DES EAUX PLUVIALES	5
8	GENIE CIVIL	5
8.1	ORGANISATION CHANTIER	5
8.2	MODE DE FONDATION	6
8.3	PRINCIPE DE CONSTRUCTION	6
9	ELECTRICITE AUTOMATISMES	7
10	RESEAUX EXTERIEURS	7
10.1	RACCORDEMENT	7
10.2	RESEAUX SECS	7
11	PARTI ARCHITECTURAL	8
11.1	AXES FORTS	8
11.1.1	UNE IMPLANTATION OPTIMISEE	8
11.1.2	UNE COHERENCE ARCHITECTURALE	10
11.1.3	UN PARTI PAYSAGER FORT	11
11.1.4	MISE EN LUMIERE	14
12	METHODOLOGIE ETUDES ET TRAVAUX	16
12.1	PLANNING ETUDES ET TRAVAUX	16
12.2	METHODOLOGIE DANS LA CONDUITE D'ETUDES ET DE TRAVAUX	17
13	LES ATOUTS DE NOTRE PROJET	18

1 CONTEXTE GENERAL

1.1 LE SITE DE LENS

Le site retenu par la Communauté d'agglomération pour l'implantation du futur réservoir de Lens est situé à proximité du réservoir existant de la rue Eboué. Le réservoir existant est visible sur la vue suivante :



Une usine de chauffage par biomasse est déjà implantée sur le site. Sa présence implique des passages réguliers de poids lourds et de chargeurs. Cette activité est intégrée dans notre projet par la mise en place d'un accès dédié au réservoir. La gestion de l'interface avec l'exploitation de la centrale pendant les travaux sera particulièrement prise en compte.

1.2 LES BESOINS EXPRIMES DANS LE PROGRAMME

La CALL modifie l'organisation de l'alimentation en eau potable sur son territoire. La nouvelle organisation garantit la quantité et la qualité des eaux distribuées.

Cette modification de l'organisation du service diminue la capacité de stockage de certains réservoirs qui sont par ailleurs vétustes. Pour permettre une rénovation de ces ouvrages et pour augmenter l'autonomie de stockage, la CALL a choisi de créer un nouvel ouvrage de stockage de 5 000m³ à Lens.

D'après la lecture du programme, nous avons identifié les besoins suivants :

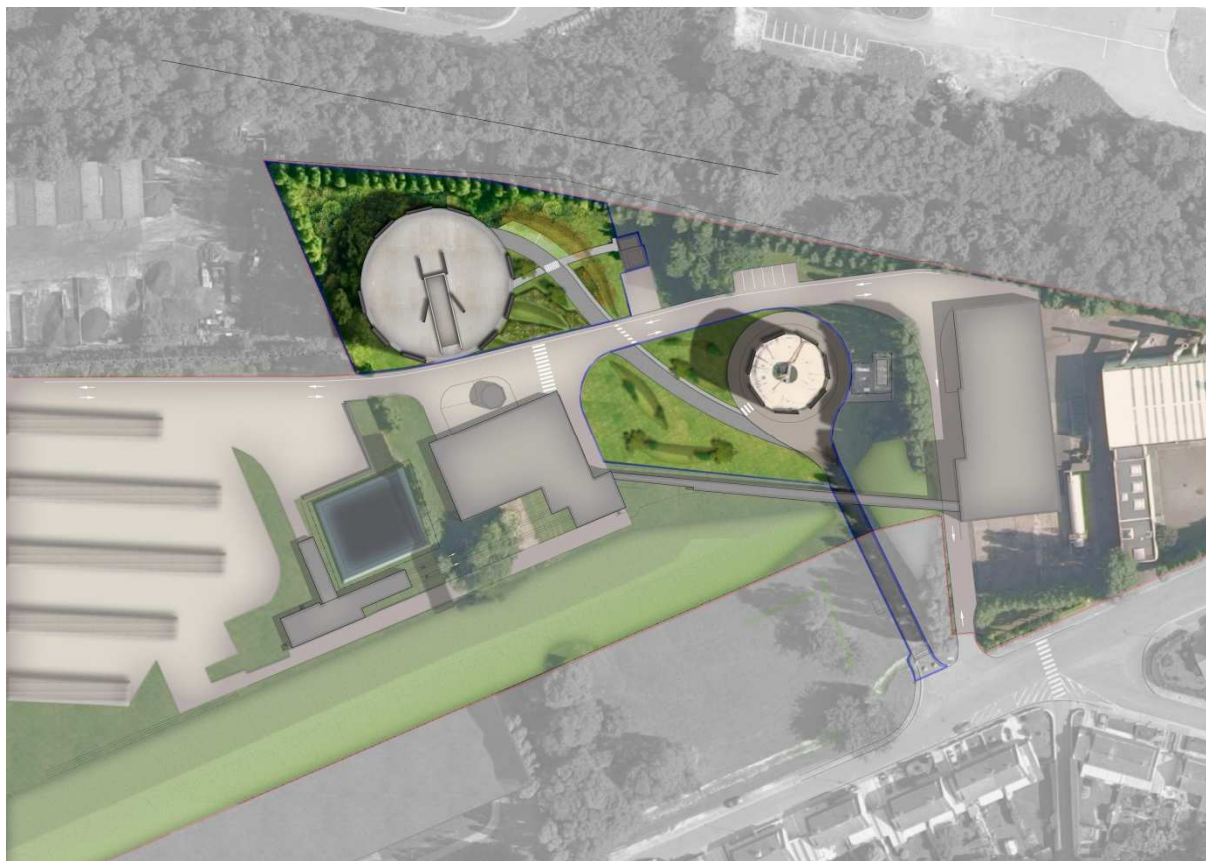
- Emprise limitée à la portion non occupée au nord de la parcelle AY 694.
- Deux cuves de 2 500 m³ calculées entre la cote radier de 77.67 et un trop plein à 82.60 m NGF.
- Une alimentation par surverse des cuves.
- Sécurisation des ouvrages par la présence de 3 portes avant l'accès aux plans d'eau.
- Système de supervision connecté à l'ADSL.
- L'intégration à tous les stades du projet des contraintes liées à la présence de la chaufferie biomasse sur le site.

Notre compréhension des besoins nous a permis d'identifier les enjeux suivants :

- **Intégration paysagère du futur réservoir** : Le nouvel ouvrage sera intégré à l'existant rénové ainsi qu'à son environnement.
- **Facilité d'exploitation** : Le futur réservoir est avant tout un ouvrage technique. Pour permettre à la collectivité d'assurer une bonne maîtrise d'ouvrage, un soin particulier a été porté à la manutention et aux interventions sur les différents organes du réservoir.
- **Compatibilité budgétaire** : Le projet présenté respecte l'enveloppe budgétaire allouée. Par ses différents aménagements, il permet aussi d'en assurer une exploitation peu coûteuse.
- **Méthodologie des études et des travaux** : Une gestion rigoureuse des études, des dossiers administratifs et des travaux est nécessaire au respect des délais.

2 IMPLANTATION, ACCES ET CIRCULATIONS

L'ouvrage circulaire est implanté entre les limites parcellaires au nord et la station de pompage à l'est. L'ouvrage est desservi depuis la rue Eboué par une voirie lourde. Conformément au programme, la circulation exceptionnelle de poids lourds a été prise en compte au travers des voiries lourdes de 4 m de large et d'une aire de retournement située sous l'ouvrage. Des places de stationnement sont prévues sous l'ouvrage.



Plan d'implantation

La circulation autour de l'ouvrage présente l'avantage d'être en complète indépendance vis-à-vis de la chaufferie exploitée par DALKIA pour limiter les interférences.

Les cheminements piétons sont distincts des voies. Un cheminement piéton est créé pour rejoindre la station de pompage existante.

3 FONCTIONNEMENT ET CONCEPTION

Le bas service est alimenté par une canalisation de 400 mm équipée des éléments suivants:

- D'un débitmètre électromagnétique Ø 300 mm,
- D'un analyseur de chlore
- D'une injection de chlore asservie au débit et à la mesure de chlore. Cette configuration d'ajuster le débit de chlore injecté et évite la sur-chloration.

Dans la galerie technique inférieure, la conduite d'alimentation se dédouble pour alimenter chaque cuve de 2 500 m³. Chaque départ est équipé :

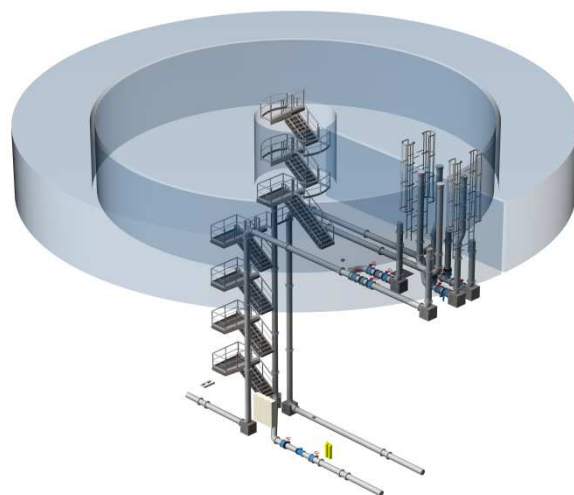
- D'une vanne Ø 400 mm motorisée et de sa vanne de démontage manuelle. La vanne motorisée permet à l'exploitant d'arrêter le remplissage d'une ou deux cuves suite à une anomalie rapportée par la télégestion ou en prévision d'une intervention.
- D'une alimentation en surverse en forme de tulipe pour diminuer la vitesse de l'eau.

Une sonde de niveau mesure les hauteurs d'eau dans chaque cuve. Les niveaux d'eau sont ensuite transmis à la supervision.

Les deux cuves sont concentriques. Le radier est à 77,67 m NGF et le trop plein est à 82,60 m NGF. Les écoulements à l'intérieur de la cuve sont optimisés par la présence d'un voile en béton qui sépare l'alimentation de la distribution. Cette configuration limite les zones mortes.

La distribution gravitaire est assurée en fond de chaque cuve par une crépine Ø 400 mm. Chaque cuve dispose de son jeu de vannes manuelles Ø 400 mm et de clapets anti retour. Ces équipements sont disposés dans la galerie inférieure.

Chaque cuve dispose d'un dispositif de vidange et de trop plein en Ø 400mm raccordés au réseau d'assainissement de la rue Eboué.



Vue écorchée des installations hydrauliques

3.1 GALERIE INFÉRIEURE

Cette galerie est située sous la cuve. Son vitrage apporte un éclairage naturel. Elle permet d'accéder aux équipements suivants :

- Les canalisations d'alimentation Ø 400 mm, les deux vannes motorisées et les deux vannes manuelles.
- Les canalisations de distribution Ø 400 mm, les deux clapets et les deux vannes manuelles.
- Les canalisations de vidange Ø 400 mm et les deux vannes manuelles
- Les canalisations de trop plein Ø 400 mm raccordée sur la canalisation de vidange.
- 2 monorails de manutention avec zone de dépose signalée
- 1 trappe de manutention pour descendre les équipements dans la zone de manutention signalée au rez-de-chaussée.



Galerie Inférieure

3.2 GALERIE SUPÉRIEURE

Cette galerie opaque est située au-dessus de la cuve du bas service. Elle permet d'accéder :

- Aux plans d'eau entrée sortie pour un contrôle visuel.
- A la passerelle d'exploitation en béton équipée de garde corps.
- Aux fonds de cuves et aux crépines via les crinolines à demeure.
- Aux deux tulipes Ø 400 /500 d'alimentation de chaque cuve
- Aux deux tulipes Ø 400 /500 de trop plein de chaque cuve
- Aux sondes de niveau et aux poires de niveau.



Galerie Supérieure

4 SURETE DES INSTALLATIONS

La gestion de la sûreté des sites est une thématique majeure. Aussi, la présente opération doit intégrer dès son démarrage des dispositions visant à diminuer la vulnérabilité des installations.

Le portail d'accès au site sera équipé d'un contrôle d'accès par badge. Le reste du site sera clôturé.

L'accès aux ouvrages s'effectuera par le biais d'un sas et d'un contrôle par badge interdisant l'entrée aux personnes non habilitées.

L'accès aux cuves sera sécurisé par un contrôle par badge au niveau de la porte desservant la passerelle.

Les ouvrants (portes, trappes, skydômes) auront un degré de résistance à l'effraction d'au moins 30 minutes et seront équipés de détections d'ouverture.

L'intrusion dans les locaux sera confirmée par des détecteurs de présence.

L'ensemble des alarmes d'intrusion seront reliées à la télégestion. La centrale d'alarme sera autonome en énergie. L'activation et la désactivation se fera par badge.

Afin de consolider ces prescriptions, une analyse de sûreté sera menée au stade Avant-Projet. Elle permettra également de développer cette thématique notamment le contrôle d'intrusion sur les réseaux de communication.

5 SECURITE DES INSTALLATIONS

La mise en sécurité du personnel d'exploitation est une préoccupation majeure. Pour la garantir, nous prévoyons :

- Une passerelle couverte d'accès aux cuves.
- L'installation des bouteilles de chlore en extérieur. Les réseaux de chlore intérieurs seront en dépression pour éviter les accidents en cas de fuite. Les réseaux d'eau chlorée seront posés avec une double peau pour limiter les risques en cas de fuite.
- Des cheminements piétons et des zones de manutention signalés au sol.
- Un local électrique indépendant avec un accès réservé au personnel autorisé.
- L'installation de lignes de vie sur la toiture de l'ouvrage. L'accès à cette toiture sera exceptionnel.

6 FIABILITE - PERENNITE

La fiabilité est une priorité pour assurer la continuité du service en eau. Cette fiabilité passe par :

- La présence de 2 cuves de même contenance pour chaque niveau de service.
- Les équipements des chambre des vannes (clapets, vidanges, vidanges) ont été doublés pour utiliser les cuves indépendamment.

- L'instrumentation est sécurisée par l'utilisation conjointe d'une sonde de mesure de niveau et de poires de niveau.
- La mise en œuvre de canalisation INOX 316L dans l'ensemble des canalisations intérieures.
- Les équipements de sécurité immergés seront en INOX 316L.

La circulation de l'air est optimisée pour limiter la condensation sur l'intrados de la coupole. Un dispositif de ventilation naturelle limite la condensation. Cette disposition protège les bétons et prolonge la vie de l'ouvrage. Une étude de la ventilation naturelle sera réalisée dans le cadre des études d'Avant-Projet.

Afin de consolider ces prescriptions, une analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC) sera réalisée au stade AVP.

Le choix des équipements et le mode de réalisation des travaux nous permettent de dimensionner les ouvrages pour une durée de 100 ans

7 GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les eaux de vidange et de trop pleins sont raccordées au réseau de la rue Félix Eboué. Ce nouveau réseau en DN500 est prévu avec une pente de 1,5 à 2% et un raccordement effectif sur le réseau existant à la cote file d'eau de 55,12 m NGF. La cote de départ du nouveau réservoir sur tour est prévue à 58,79 m NGF.

Le pré-dimensionnement de ce réseau en DN500 permet d'évacuer les 1 100 m³/h d'alimentation du réservoir, ce qui correspond à un dysfonctionnement du contrôle d'alimentation.

Le raccordement final se fera par la création d'un nouveau regard de visite sur un des DN500 actuel implanté rue Félix Eboué.

Des regards de visite seront positionnés à minima tous les 80 mètres et à chaque changement de direction.

Les eaux pluviales liées aux nouvelles installations (toiture, voirie, parking) seront reprises dans ce même réseau de vidange / trop-plein. Elles seront préalablement pré-traitées dans un déboureur séparateur à hydrocarbures prévu à cet effet.

Enfin, en fonction des prescriptions locales en vigueur en ce qui concerne la gestion des eaux pluviales, des aménagements permettant le contrôle du débit rejeté au réseau, seront ajoutés à cette solution de base.

8 GENIE CIVIL

8.1 ORGANISATION CHANTIER

L'implantation des ouvrages permettra la mise en place d'un chantier clos et indépendant de l'exploitation.

Le chantier sera fermé par des barrières de chantier équipées de dispositifs de sécurité empêchant tout type d'intrusion. Le portail d'accès au chantier sera équipé d'un contrôle d'accès et d'une alarme anti-intrusion raccordés au système d'alarme du site pour assurer la sécurité en dehors des horaires d'ouverture du chantier. Les installations de chantier permettront à DALKIA d'assurer la bonne exploitation de la centrale de chauffe.

La mise en place d'une charte de chantier vert sera exigée aux entreprises réalisant les travaux. Les principaux objectifs seront les suivants :

- Réduction des nuisances sonores ;
- Réalisation d'un chantier propre : ramassage régulier des déchets et tri systématique, nettoyage régulier des abords, mesures pour limiter la poussière en période sèche, ... ;
- Respect et protection de la flore existante sur le site.

8.2 MODE DE FONDATION

D'après le rapport géotechnique du Ginger CEBTP de juin 2013, le projet est réalisé sur un site avec peu de contraintes environnantes (aléa faible du retrait-gonflement des argiles, aléa très faible voire inexistant du risque d'inondation par remontée de nappe). L'ouvrage devra toutefois être dimensionné au séisme suivant l'Eurocode 8 ; le réservoir d'eau étant classé en ouvrage de catégorie d'importance IV en zone de sismicité 2.

La campagne de reconnaissance du sol montre la lithologie suivante :

- Première couche de remblais limoneux à granules de craies jusqu'à 3.00 m ;
- Deuxième couche avec du limon argilo-craieux jusqu'à 5.00/5.50 m ;
- Deuxième couche avec une frange altérée du substratum craieux jusqu'à 11.50 m ;
- Le substratum craieux du Sénonien au-delà.

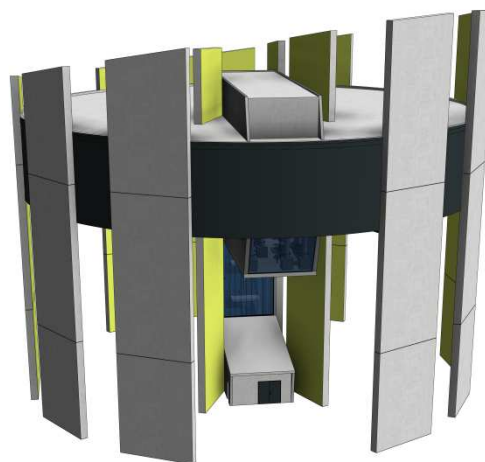
Les caractéristiques géotechniques sont favorables avec bon sol dès les premiers mètres ayant une bonne capacité portante et un terrain qui a été sur-consolidé avec le temps. Au vu des charges du projet, une solution superficielle peut-être fortement envisagée.

L'ensemble du projet est basé sur des fondations superficielles types semelles filantes pour l'ouvrage en périphérie. Les charges structurelles sont reprises par les barrettes architecturales en périphérie. Un radier général assure la fondation du centre de l'ouvrage. Les charges structurelles du centre de l'ouvrage (fût rectangulaire) sont reprises par quatre barrettes architecturales.

8.3 PRINCIPE DE CONSTRUCTION

La construction des ouvrages intégrera parfaitement la partie architecturale avec une cuve de 5000 m³ reposant sur des barrettes périphériques ainsi que sur 4 barrettes intérieures. Le fût rectangulaire intègre les escaliers. La chambre des vannes est suspendue sous la cuve. Les charges sont reprises par le radier de la cuve.

La construction commencera par un terrassement général pour la réalisation des fondations superficielles par radier général et des semelles filantes. S'en suit la réalisation des barrettes intérieures et extérieures qui seront fortement ferraillées et à parois épaisses. Les barrettes extérieures auront des engravures pour le supportage de la cuve. Les charges de la cuve et des différents locaux seront retransmises sur des poutres de grandes dimensions. A noter que la galerie inférieure sera liaisonnée avec le plancher de la cuve. La construction des locaux techniques reste classique.



Le mode de coffrage et de réalisation du château d'eau sera laissé libre choix au Constructeur. Il peut être réalisé par coffrage démontable ou par coffrage grim pant.

L'ensemble de l'ouvrage sera construit en béton armé, et comprend aussi les toitures. Le dimensionnement des ouvrages sera réalisé en appliquant les Eurocodes. L'Eurocode 2 partie 3 spécifique aux silos et réservoirs sera alors appliqué ; la conformité au fascicule 74 sera également vérifiée. Les contraintes minimales à respecter seront l'ouverture maximale équivalente à une fissuration très préjudiciable et l'enrobage des aciers de 5 cm pour l'ensemble des ouvrages hydraulique et 3 cm minimum pour les locaux techniques.

Les classes d'exposition du béton seront comme suit :

- XC4 pour les cuves ;
- XC3 pour la dalle de couverture ;
- XF1 pour le reste.

L'emploi d'un béton adapté permettra de dimensionner l'ouvrage pour une durée de 100 ans.

L'Entrepreneur respectera les prescriptions les plus contraignantes des normes FD P 18-011 et NF-EN 206-1 et fascicule 74 du CCTG, en particulier pour la formulation des bétons et le choix des ciments.

Les matériaux utilisés pour la construction des réservoirs respecteront l'Avis publié au journal officiel du 24 février 2012 relatif aux conditions de première mise sur le marché des matériaux et objets constitués à base de ciment entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine dans les installations de production, de traitement et de distribution d'eau.

Un revêtement d'imperméabilisation supportant la microfissuration sera appliqué sur les parois intérieures des réservoirs, y compris les dalles en fond de cuves. Il permettra d'apporter une garantie supplémentaire pour l'étanchéité des ouvrages, et donc d'en augmenter leur durée de vie et leur aspect extérieur en empêchant la migration d'eau à travers le béton.

L'aménagement intérieur des ouvrages sera traité de manière qualitative et durable, notamment sur les choix de matériau : serrurerie (portes, trappes, dispositifs de sécurité) en aluminium, revêtements de type résine dans les locaux électriques.

Les toitures des ouvrages seront isolées et étanchées.

9 ELECTRICITE AUTOMATISMES

L'architecture électrique mise en œuvre respectera les objectifs de fiabilité et de disponibilité.

Les principaux constituants sont listés ci-après :

- Alimentation électrique depuis la station de pompage existante située à proximité.
- Un coffret basse tension d'alimentation, de protection et de commande des consommateurs électriques.
- Une source secourue par batterie pour l'alimentation des composants sensibles : communication, automatisme, instrumentation.
- Les installations courants faibles : détection intrusion et contrôle d'accès.
- Les équipements annexes : éclairage intérieur, extérieur, de sécurité, architectural, prises de courant, coffrets de maintenance, câblage et chemins de câbles, réseau de terre, protection contre les effets indirects de la foudre.

Un système de contrôle-commande permet de superviser l'ensemble des installations du site avec principalement :

- Un écran tactile pour l'interface Homme Machine, assurant la supervision de tous les composants de l'installation. Cet écran pourra être remplacé par des composants électromécaniques (voyants, BP, commutateurs, compteur,...) selon les standards mis en œuvre par le maître d'ouvrage.

L'ensemble des données du site (états, alarmes, défauts, mesures) seront mises à disposition au serveur central via un télé-transmetteur communicant par ADSL, ou placé en esclave du système existant à la station de pompage.

L'ensemble de ces dispositions permettent un fonctionnement automatique de l'ouvrage

10 RESEAUX EXTERIEURS

10.1 RACCORDEMENT

Le raccordement aux canalisations d'eau potable déjà en service sera en fonte de 400 mm de diamètre. Ces tuyaux seront à joints automatiques et verrouillables. Le revêtement intérieur sera en mortier de ciment centrifugé.

Un dispositif avertisseur de type grillage détectable de protection sera placé dans les tranchées, au-dessus des canalisations. Il sera en PVC haute résistance de 0,40m de large.

10.2 RESEAUX SECS

Le raccordement électrique se fera dans la station de pompage située à proximité du nouveau réservoir.

Une liaison téléphonique sera mise en place pour la transmission des données issues de la supervision.

11 PARTI ARCHITECTURAL

11.1 AXES FORTS

En réponse au programme, le projet du réservoir de LENS s'articule selon 4 axes forts :

- Une **IMPLANTATION OPTIMISEE** en regard des contraintes d'un site en exploitation et des connexions fonctionnelles avec le réservoir existant.
- Une **COHERENCE ARCHITECTURALE** visant à optimiser son intégration dans son contexte grâce à un dialogue architectural avec le réservoir existant.
- Un **PARTI PAYSAGER FORT** créant le lien depuis le pied du réservoir existant vers le réservoir projeté
- Une **MISE EN LUMIERE** offrant une traduction nocturne minimale, fonctionnelle et harmonieuse, une autre mise en valeur de l'objet en dialogue avec son environnement.

11.1.1 UNE IMPLANTATION OPTIMISEE

Situé au cœur du site de la centrale de chauffe Lens Biomasse Energie Dalkia, le nouveau réservoir de Lens prend place à côté d'un réservoir existant qu'il complète, au niveau de la cuve bas service.

Le site est bordé au nord par un espace boisé, zone naturelle longeant d'anciennes voies ferrées désaffectées, procurant un filtre paysager naturel à la perception du site depuis la zone logistique limitrophe et depuis la rocade minière plus au Nord.

Au sud, la présence d'un merlon paysager offre de la même manière, un filtre paysager limitant les vues vers le site de la centrale de chauffe, depuis les zones d'habitations toutes proches.

Compte tenu de ces spécificités, le choix est fait de positionner le projet sur l'espace vert existant au nord du site qui lui offre une emprise et un gabarit optimal.

Conformément au programme, l'accès exploitant se fera à partir de l'accès existant rue Eboué.

Une nouvelle liaison carrossable, traversant l'espace vert au pied du réservoir existant, assure la desserte du projet et est prolongée par une voirie complémentaire passant sous le réservoir projeté.

Longeant cette desserte, un emplacement de 2 VL est réservé au stationnement des véhicules du personnel d'exploitation.

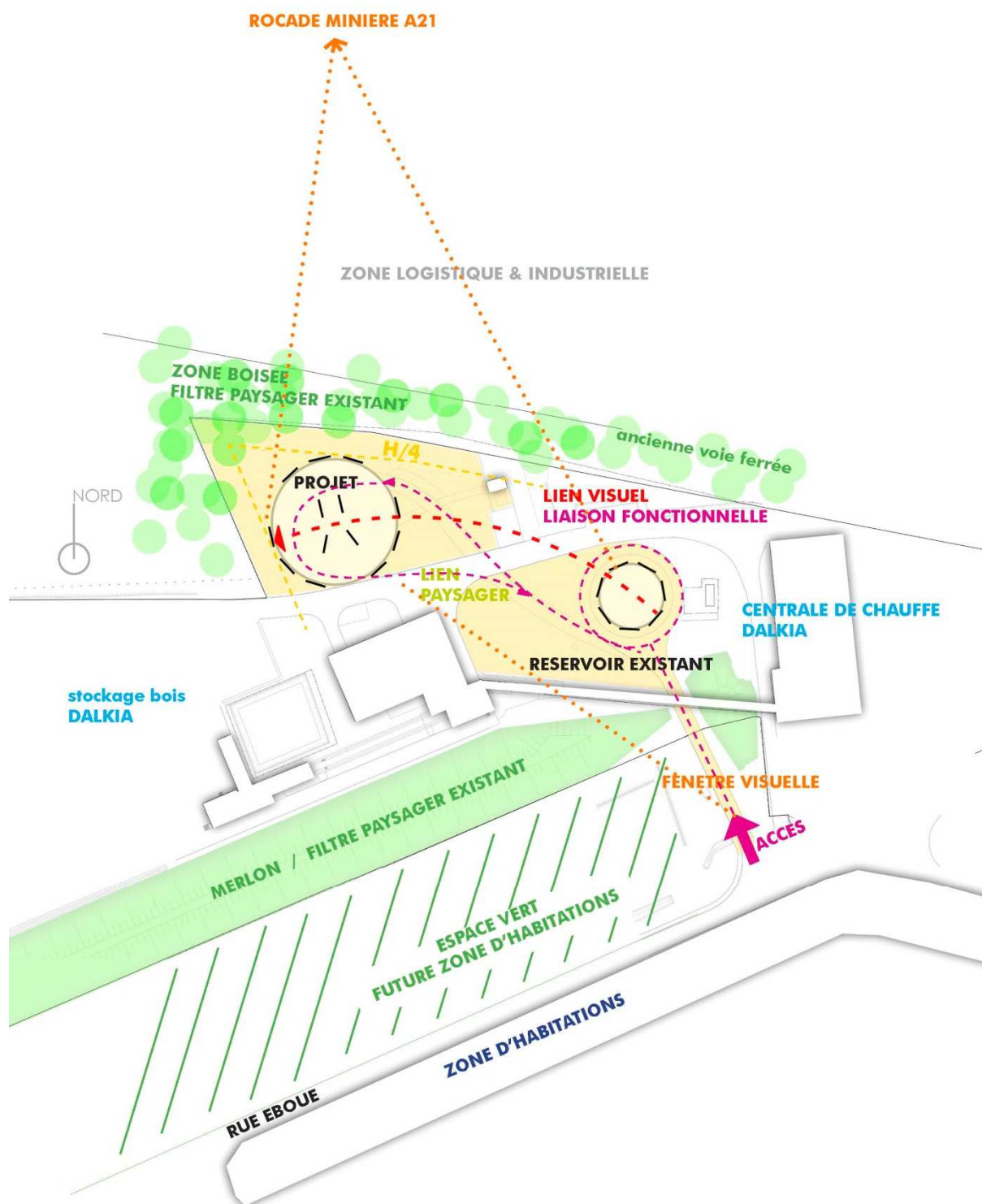
Les zones de circulation et girations associées sont judicieusement dimensionnées afin permettre le passage des camions de l'exploitant.

Les accès pour les interventions d'exploitation dans le réservoir, s'effectueront ainsi en toute sécurité, déconnectés de la voirie intérieure existante et sécurisés par une signalétique adaptée.

Ces liaisons de desserte s'accompagnent d'un travail sur les espaces verts. Organisés en strates paysagères, ces derniers passent de végétations basses à végétations hautes et arborées en direction de la zone boisée existante.

Cette configuration permet :

- De minimiser l'impact des voiries projetées en assurant une sécurisation maximale de l'accès au service d'exploitation.
- D'offrir un cadre végétal qualitatif et fonctionnel.
- De restituer l'ensemble des zones de circulation utiles à l'exploitation de la centrale de chauffe.



11.1.2 UNE COHERENCE ARCHITECTURALE

Le projet architectural s'appuie et s'organise autour d'un double lien conceptuel :

- Un lien fonctionnel. Le réservoir projeté complétant l'installation existante.
- Un lien visuel et structurel. Le système structurel choisi permet une intégration harmonieuse face à la prédominance visuelle du réservoir existant.

Le système structurel retenu est basé sur celui du réservoir existant en reprenant ces voiles béton verticales qui scandent l'enveloppe de l'édifice.

Le lien fonctionnel est affirmé par une ligne directrice descendante de l'existant au projet, se matérialisant par une coupe biaisée des têtes des voiles bétons.

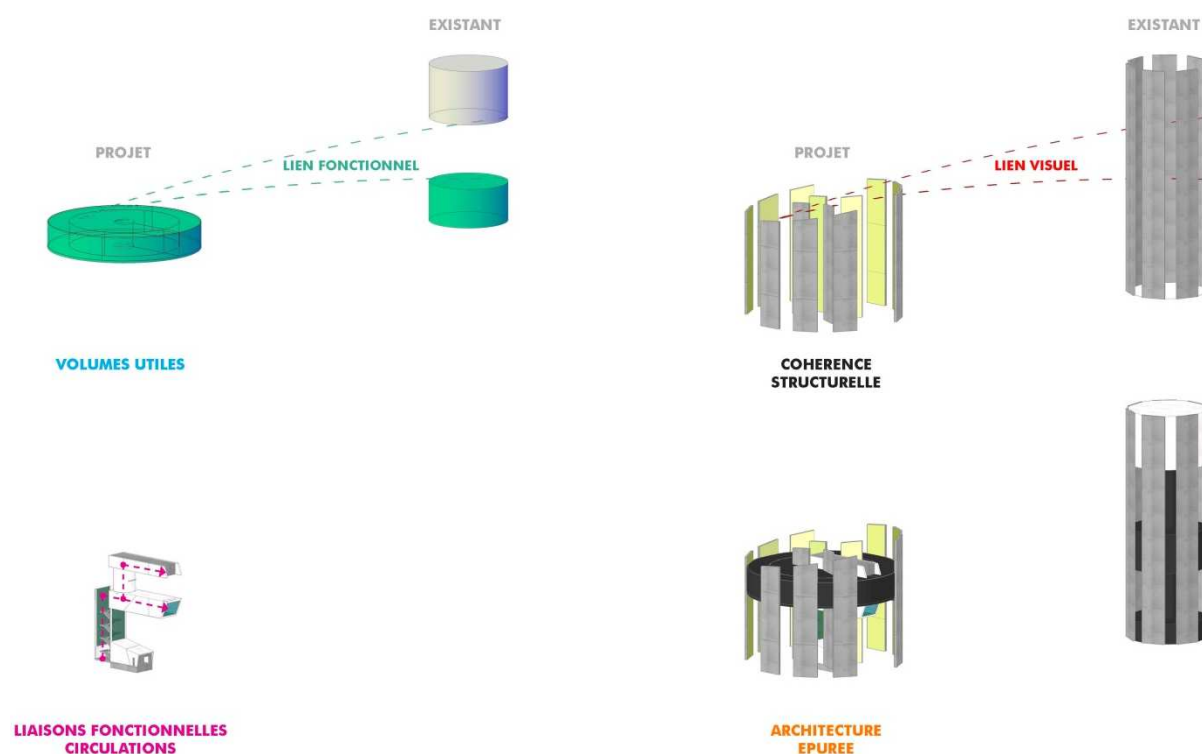
Les passerelles hautes et basses, les différents locaux techniques ainsi que les circulations verticales forment un ensemble qui vient s'insérer entre ces « barrettes » structurelles dans un design contemporain, habillé d'un bardage métal inox poli.

Ce traitement qualitatif est complété par un ensemble vitré venant animer la galerie basse, et par des parois en bardage translucide polycarbonate donnant vie à l'escalier principal. L'éclairage naturel des locaux, et la mise en lumière du cœur de l'édifice, sont ainsi parfaitement assurés.

Sur ce volume technique et entre les barrettes, vient s'insérer la double cuve du réservoir rappelant le principe constructif de l'existant.

A terme, ce principe de mise en valeur du système structurel permet d'envisager très simplement une future réhabilitation esthétique de l'ouvrage existant par un travail de ravalement de l'enveloppe structurelle et éventuellement d'un habillage ponctuel du réservoir haut service.

Schéma de composition:



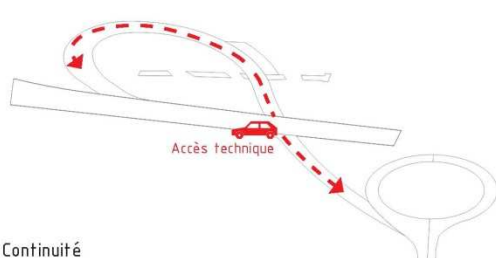
11.1.3 UN PARTI PAYSAGER FORT

Concept

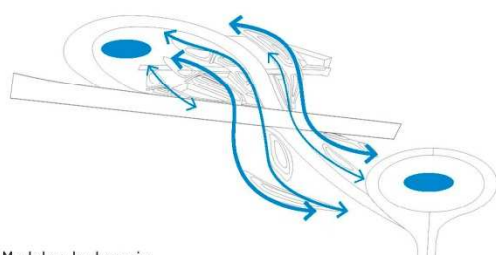
Le projet s'oriente vers une relation végétale entre les deux ouvrages architecturaux. De part et d'autre de l'accès technique s'organise des lanières plantées, parfois en buttes, parfois en creux, faisant la continuité visuelle des deux espaces. Une seconde lecture est donnée au site par le jeu de strates végétales vers la lisière boisée existante en fond de parcelle.

Le croisement entre jeu topographique et strates végétales apporte un paysage singulier venant tirer les lignes épurées des deux ouvrages techniques.

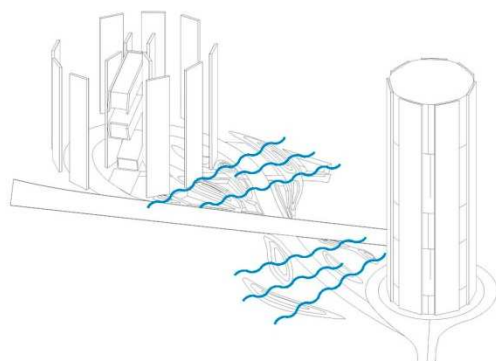
Socle existant



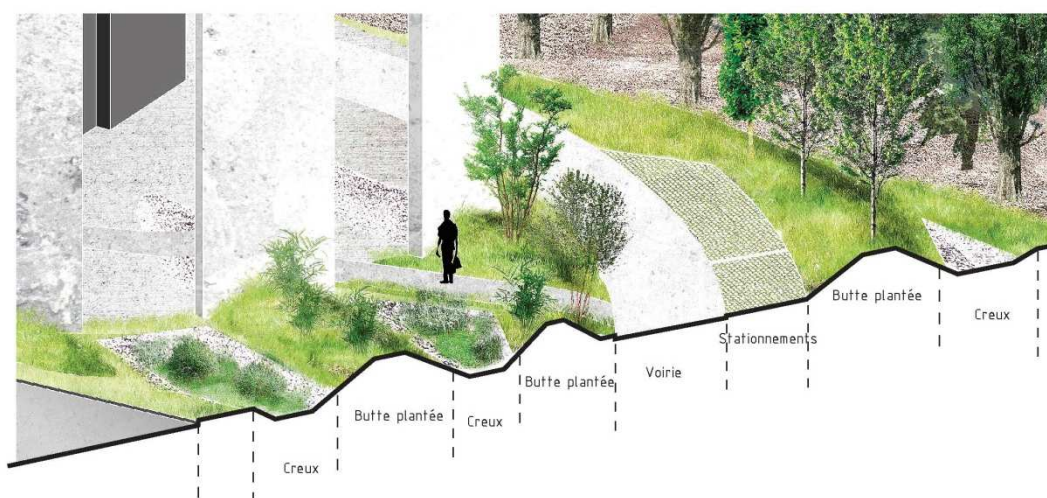
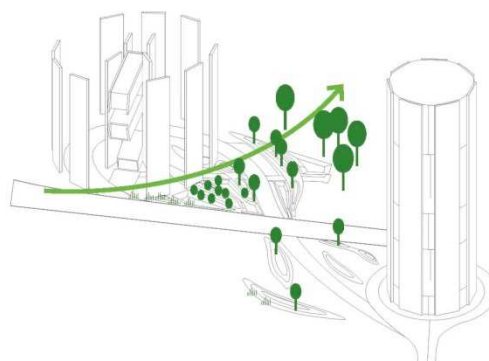
Continuité



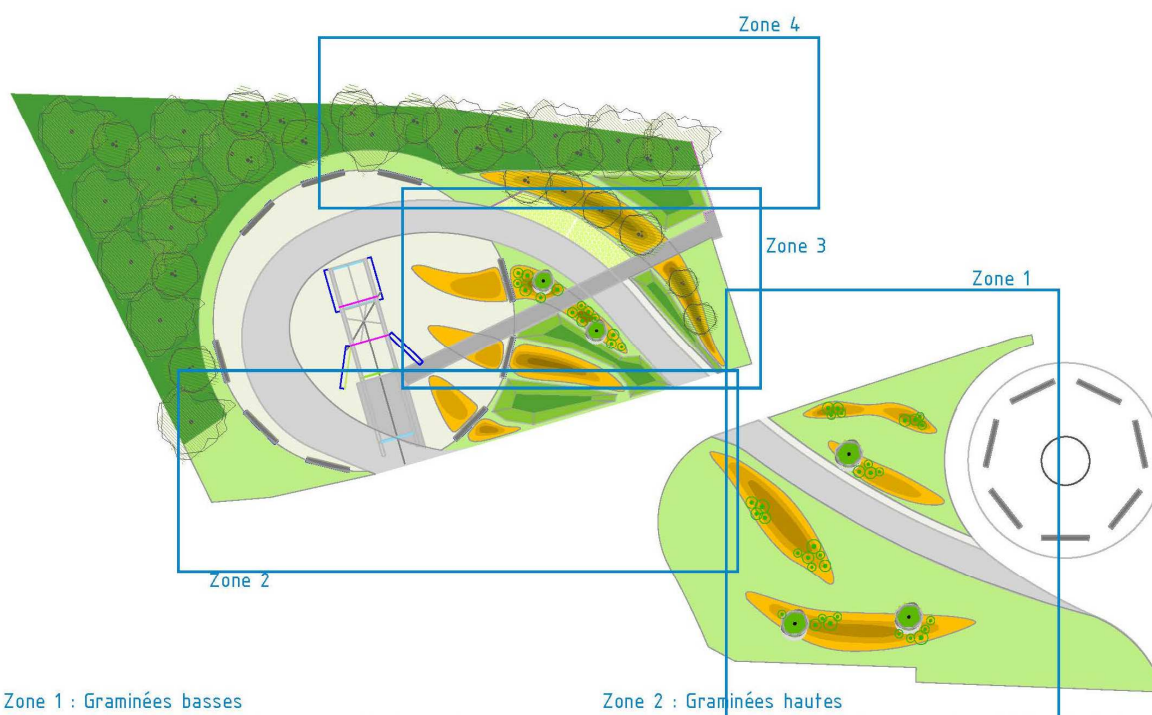
Modeler le terrain



Gradation végétale



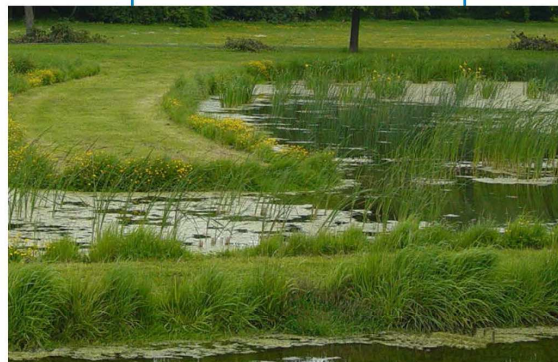
Strates végétales



Zone 1 : Graminées basses



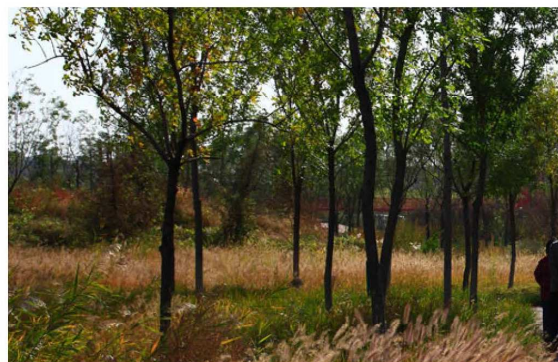
Zone 2 : Graminées hautes



Zone 3 : Graminées / arbustif

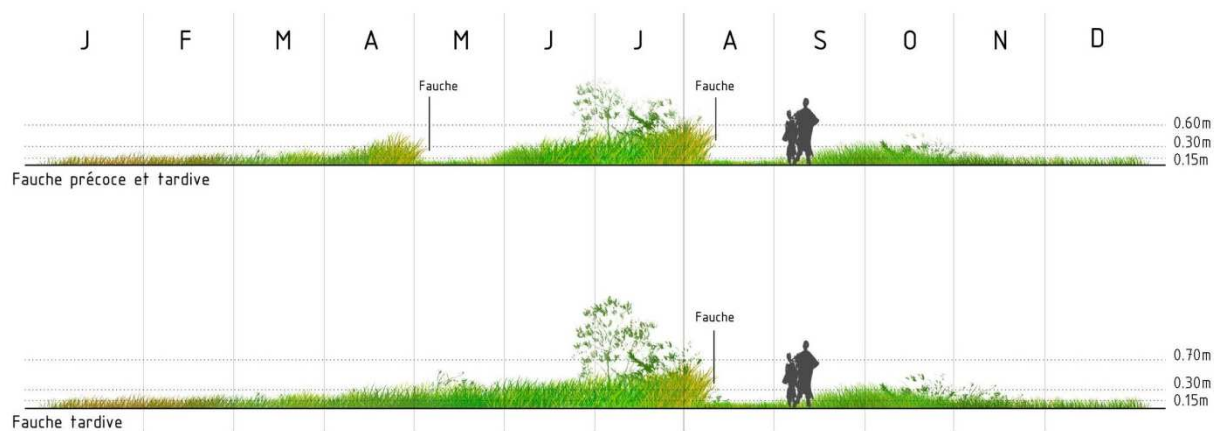


Zone 4 : Couvert arboré



Gestion entretien

La conception de ces espaces ne nécessitera pas d'entretien intensif à court ou long terme. L'ensemble des strates prévues permettra d'offrir au lieu une véritable identité au fil des saisons. Son adaptabilité à un entretien raisonné (1-2 fauches annuelles) ou à un entretien intensif classique fait la richesse de cette palette végétale composée de graminées, arbustes et vivaces.



VUE PROCHE ▲

VUE DEPUIS LA ROCADE MINIÈRE A21 ▼





VUE DEPUIS L'ACCES EXISTANT ▲

11.1.4 MISE EN LUMIERE

La lumière est impalpable, fluide. Elle ne se construit pas seule, elle n'existe que si elle a un support pour le révéler, trouve sa place si l'environnement lui est propice. La lumière artificielle reste inexistante face au soleil, plus fort que tout. « Mettre en lumière » un espace, c'est comme imaginer une boîte à magie que l'on ouvre quelques heures, pour le plaisir de voir, voir autrement, fête journalière, et que l'on referme au petit matin.

Les voiles bétons forment une limite perméable à l'accès au château d'eau. A travers la lumière, nous évoquons cette notion de seuil. Des lignes verticales de lumière intégrées aux voiles béton soulignent ce passage.

La lumière à l'intérieur des voiles béton révèle la vie du bâtiment, son rythme de vie, ses moments calmes en temps réel.

De par sa proximité avec les logements, les horaires d'allumages seront limités pour être respectueux de l'environnement et de la vie des habitants du quartier.

Lignes verticales intégrées en voile béton (partie haute)

Source : LED, durée de vie - 50 000h

Optique : diffuse

Température de couleur : Changement de couleur RGBW - variation de couleurs

Gestion : allumage et extinction sur sonde photosensible - abaissement de puissance programmée au cœur de la nuit.

Projecteurs linéaires encastrés en sol

Source : LED, durée de vie - 50 000h

Optique : asymétrique

Température de couleur : blanc neutre

Gestion : allumage et extinction sur sonde photosensible (allumage automatique en soirée et au crépuscule) - extinction au cœur de la nuit.

Développement durable et pollution lumineuse

La lumière nocturne prend place dans les grands enjeux environnementaux. La gestion maîtrisée et durable de l'énergie implique un regard en devenir, une volonté de remise en question jour après jour face aux évolutions technologiques proposées. Ces enjeux sont la raison même de notre travail. Des propositions de gestion de

l'énergie, de niveaux d'éclairement en double gestion (gradation sur temporisation), d'utilisation de lampes type LED sont proposées.

La pollution lumineuse est aussi un des grands enjeux de ce nouveau siècle : elle implique une très grande vigilance dans le choix des sources lumineuses, leur implantation, le champ d'action des flux lumineux (l'aptitude du matériel utilisé à n'émettre de la lumière que dans un champ totalement maîtrisé).

Technique

Les sources utilisées respecteront la charte de développement durable ainsi que les notions de pollution lumineuse. Les diodes offrent des durées de vie de 50 000 heures. Les photométries choisies doivent respecter les notions de non-pollution lumineuse: aucune source orientée vers le ciel, maîtrise des flux lumineux afin de ne pas créer de gêne pour la faune et la flore.

Notre approche prendra en compte un certain nombre de paramètres propres à l'installation, et proposera des solutions les mieux adaptées possibles en regard tant par des aspects techniques, plastiques, écologiques que budgétaires.



VUE PROCHE ▲

VUE DE NUIT DEPUIS LA ROCADE MINIERE A21 ▼

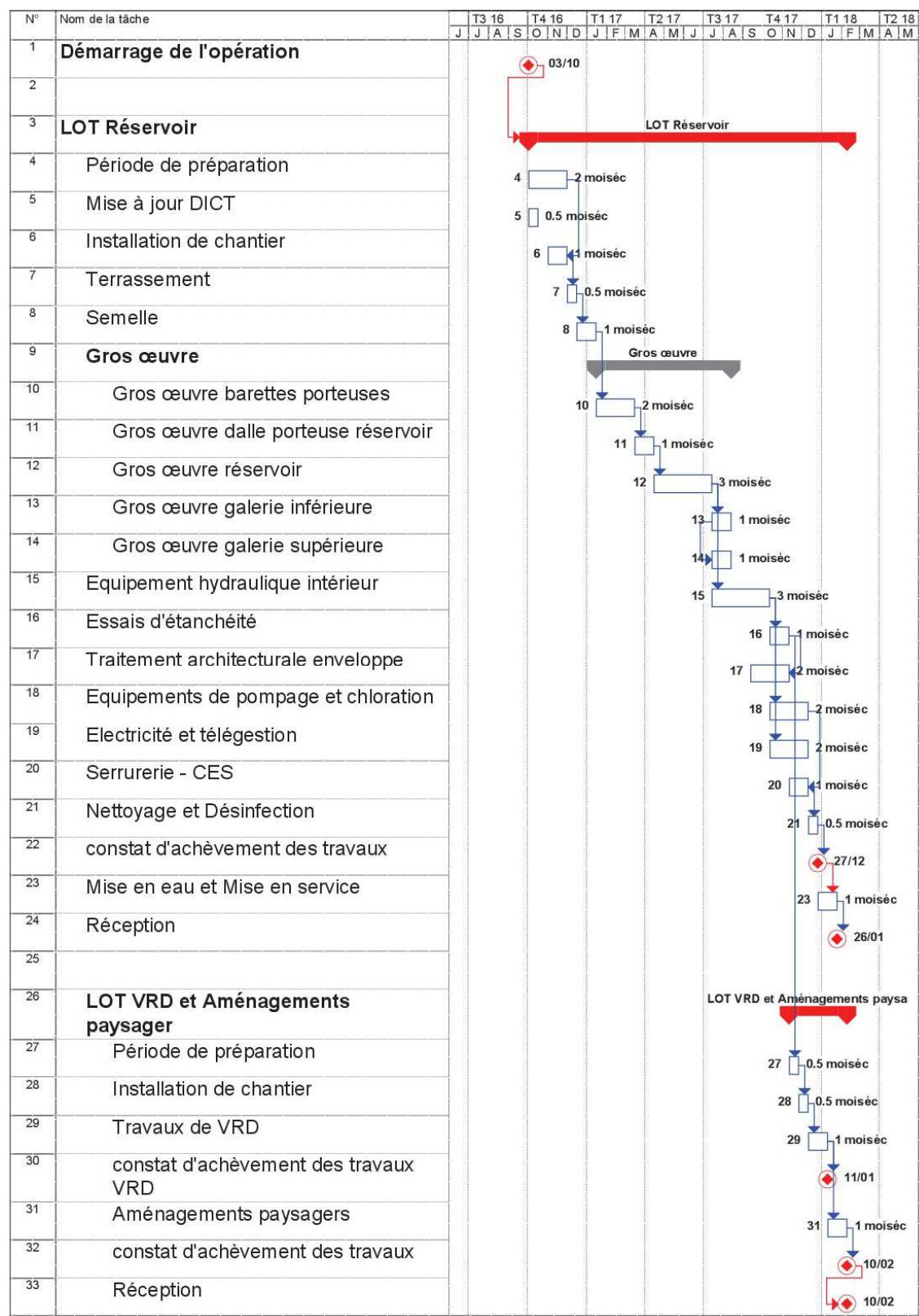


12 METHODOLOGIE ETUDES ET TRAVAUX

12.1 PLANNING ETUDES ET TRAVAUX

Conformément au Programme, nous proposons un allotissement. A ce stade, nous identifions 2 lots :

- Lot Réservoir, Lot VRD et paysage.



12.2 METHODOLOGIE DANS LA CONDUITE D'ETUDES ET DE TRAVAUX

Le CCAP prévoit des missions de base et des missions complémentaires.

Dans le cadre des missions de base, nous réaliserons les prestations suivantes:

AVP : études d'avant-projet, pour préciser la solution retenue et l'implantation des ouvrages. Cette première phase des études est cruciale pour déterminer les caractéristiques de l'ouvrage. Les ouvrages seront modélisés en 3D. L'étude intégrera une analyse de sureté de l'ouvrage définitif et en phase travaux. Une analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC) sera réalisée pour optimiser les redondances d'équipements. Dès l'AVP, le phasage des travaux, ainsi que les installations de chantier, seront envisagés. Les études seront conduites en relation avec l'exploitant.

De manière générale, il s'agira de permettre au Maître d'Ouvrage d'arrêter définitivement le programme ainsi que certains choix d'équipements, d'en fixer les phases de réalisation et de déterminer les moyens nécessaires.

PRO : Etudes de projet, qui serviront de base de rédaction des dossiers de consultation. La solution technique sera arrêtée et les coûts des travaux et de l'exploitation seront fixés avec précision. Le planning et le phasage des travaux seront fixés en fonction des éventuels lots de travaux. La maquette 3 D réalisée à l'AVP sera mis à jour. Le type de dévolution des travaux seront choisis en fonction des possibilités réglementaires offertes au maître d'ouvrage. Les études seront conduites en relation avec l'exploitant.

ACT : Assistance apportée au maître d'ouvrage pour la passation des contrats de travaux, pour mettre en concurrence les entreprises. Notre prestation consiste à élaborer des dossiers de consultation des entreprises en cohérence avec le mode de dévolution retenu puis à assister le maître d'ouvrage pour le choix de l'offre la mieux disante au regard des critères de choix déterminé dans le DCE.

VISA : Visa des études d'exécution non réalisées par la maîtrise d'œuvre. Le VISA porte sur les plans d'exécution, les spécifications techniques et les notes de calculs émis tant lors de la phase de préparation que de la phase de construction. L'ensemble des documents techniques seront visés. Une fiche d'observation sera émise et suivie. Pour faciliter cette phase, nous mettrons en place une Plate-forme collaborative de gestion électronique des documents d'exécution facilitant et sécurisant les échanges entre les intervenants.

OPC : ordonnancement, pilotage coordination des lots. Cette phase OPC portera sur la coordination (spatiale et temporelle) des travaux et les gestions des interfaces entre les différents lots arrêtés lors des phases de consultation.

DET : Direction de l'exécution des contrats de travaux. Cette phase concerne l'ensemble des phases de travaux. Lors de la phase de préparation, nous veillerons à la mise en place des outils de suivi administratif, technique et financier. Les réunions hebdomadaires de suivi de chantier feront l'objet d'un compte rendu. Notre prestation comprendra toute l'assistance aux opérations de contrôle. Pour faciliter la gestion administrative de cette phase, nous mettrons en place une plate-forme collaborative de gestion des achats et marchés publics.

AOR : Assistance apportée au maître d'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la période de garantie de parfait achèvement. Nous procéderons aux opérations préalables à la réception des ouvrages pour chaque marché, puis à la réception à proprement parlé. Un suivi des éventuelles réserves dont pourrait être assorties les réceptions sera effectué ainsi que la vérification de la fourniture des éléments nécessaires à l'exploitation.

Pour le suivi de travaux (**DET**) et les Assistance apportée au maître d'ouvrage lors des opérations de réception (**AOR**) nos collaborateurs seront équipés de tablettes permettant, grâce à un logiciel dédié, une gestion efficace des non-conformités et/ou réserves et de leur levée.

Une étude d'impact pour le réservoir et ses conduites. Le projet étant un réservoir sur tour d'une capacité de 4 000 m³. Il est soumis à étude d'impact. Cette prestation inclut la rédaction de l'ensemble des pièces listées au Programme Technique. L'étude d'impact implique la réalisation **d'une enquête publique unique** réalisée, pour le réservoir, au titre du code de l'environnement.

Les dossiers de **permis de construire** établi par notre architecte.

13 LES ATOUTS DE NOTRE PROJET

Le projet de construction du réservoir et de la station de pompage de Lens doit s'inscrire parfaitement dans un environnement existant, en particulier avec la centrale de chauffe DALKIA. Il doit être à l'image d'un service public de qualité et répondre à des exigences techniques et fonctionnelles fortes et clairement identifiées dans le Programme. Lors de la conception de ce projet, nous nous sommes attachés à répondre aux préoccupations du Maître d'ouvrage.

Les points clés qui ont guidé nos choix en termes de conception et d'organisation des futures installations du projet sont les suivants :

- **UNE EXPLOITATION ET DES CIRCULATIONS AISEES ET SECURISEES**
 - Galerie supérieure et inférieure d'accès aux cuves, canalisations et robinetteries
 - Echelles à crinolines d'accès aux fonds de cuves
 - Escalier béton toute hauteur dans le fût central
 - Cheminements piétons identifiés
 - Prise en compte des contraintes d'exploitation de l'usine Dalkia pendant le chantier et en phase d'exploitation grâce à des voiries des zones d'exploitation indépendantes.
- **UNE MANUTENTION ET UN ENTRETIEN FACILITES**
 - Monorails à l'aplomb des principaux organes de robinetterie de gros diamètres
 - Zones de dépose du matériel signalées au sol
 - Circuit de manutention permettant de desservir directement l'accès camion.
 - Accès aux équipements facilité
- **LA SURETE VIS-A-VIS D'INTRUSIONS ACCIDENTELLES OU INTENTIONNELLES**
 - Accessibilité par badge
 - Sas d'entrée avec franchissement de 3 portes minimum pour accès aux plans d'eau
 - Alarme anti intrusion avec capteurs de présence
- **UNE CONCEPTION HYDRAULIQUE OPTIMISEE**
 - Circulation de l'eau en flux piston (entrée et sortie opposées) à l'intérieur des cuves pour assurer le renouvellement de l'eau.
 - Des formes de pentes en fond de cuves permettant la vidange complète
 - Système de chloration régulé sur l'alimentation des cuves avec mesure débitmétrique et analyseur de chlore en continu
- **UNE FIABILITE POUSSEE**
 - Cuves et équipements doublés en tout point permettant la continuité de service pendant la maintenance et l'entretien
 - Local Basse tension indépendant
- **LA PERENNITE DES EQUIPEMENTS**
 - Equipements, canalisations en Inox 316L.
 - Cuves concentriques permettant la vidange partielle sans déséquilibre de l'ouvrage ni tassement différentiel
- **LA CREATION D'UNE IMAGE ARCHITECTURALE**
 - Prise en compte de la perception lointaine de l'ouvrage
 - Mise en lumière
 - Traitement paysager
 - Unification esthétique du projet avec le réservoir existant sur le site

NOTE FINANCIERE

1 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'ENVELOPPE FINANCIERE

Le montant hors taxe de notre projet, estimé à 5 200 000€, est en adéquation avec l'enveloppe prévisionnelle fixée au programme.

L'estimation des coûts de construction est la suivante :

N°	Désignation	
0	Frais généraux (travaux préparatoires, études d'exécution, et installations de chantier, essais, mise en service, qualité...)	169 000
1	Construction du réservoir (génie civil, gros œuvre, second œuvre)	3 851 000
1,1	Terrassements	99 000
1,2	Fondations	424 000
1,3	Gros œuvre (Génie civil/structure)	2 947 000
1,4	Étanchéités	318 000
1,5	Second œuvre (menuiseries intérieures, revêtements intérieurs, plomberie, éclairage,...)	63 000
2	Equipements du réservoir	715 000
2,1	Canalisations process	256 000
2,2	Vannes et clapets	208 000
2,3	Équipements hydrauliques d'instrumentation (débitmètres, sondes, etc)	11 000
2,4	Électricité (distribution et sécurisation)	101 000
2,5	Automatismes - Supervision locale et globale y compris interventions hors sites (paramétrage en usine principale, ...)	63 000
2,6	Chloration (analyse, stockage, injection)	28 000
2,7	Manutention	40 000
2,8	Contrôle d'accès – anti-intrusion – détection de présence – centrale d'alarme	4 000
2,9	Détection incendie	4 000
3	Voirie et réseaux	113 000
3,1	Aménagement de voirie	73 000
3,2	Réseaux enterrés humides	40 000

N°	Désignation	
4	Aménagements architecturaux et paysagers	352 000
4,1	Habillage	187 000
4,2	Lumière	58 000
4,3	Espaces verts	107 000
	Total général	5 200 000

2 RECAPITULATIF

N°	Désignation	
0	Frais généraux (travaux préparatoires, études d'exécution, et installations de chantier, essais, mise en service, qualité...)	169 000
1	Construction du réservoir (génie civil, gros œuvre, second œuvre)	3 851 000
2	Equipements du réservoir	715 000
3	Voirie et réseaux	113 000
4	Aménagements architecturaux et paysagers	352 000
	Total général HT	5 200 000