



ETUDES DE RECHERCHES DES SITES ET FAISABILITE DES CET SUR LES ILES DE HUAHINE, TAHAA ET MAUPITI POUR LA COMMUNAUTE DE COMMUNES HAVA'I

PHASE 2 : Faisabilité de mise en place d'un CET sur
HUAHINE

Etude n°202619 DEC

Indice	Version	Date	Objet de la révision
V0	Initiale	13/11/2023	
V1		30/01/2024	Intégration dans le DE des éléments du mail du 13/11/2023 de la CCH
V2		02/02/2024	Modification du §6.1.3

Table des matières

1 -	Contexte	6
2 -	Site retenu en phase 1B	7
2.1.	Données d'entrée	7
2.2.	Rappel du choix des sites sur Huahine	7
2.3.	Analyse du site choisi par la CCH	7
2.3.1.	Localisation du site	7
2.3.2.	Historique du site	9
2.3.3.	Caractéristiques topo	9
2.3.4.	Contexte géologique	10
2.3.5.	Contexte hydrologique	11
2.3.6.	Contexte hydrogéologique	12
2.3.7.	PGA / PPR	13
2.3.8.	Contexte socio-économique	14
2.3.9.	Contexte aéroportuaire	14
2.3.10.	Contexte paysager et état initial du site	14
2.3.11.	Récapitulatif des points forts et contraintes	15
2.4.	Contraintes réglementaires	16
2.5.	Estimation actualisée du gisement à enfouir	17
3 -	Synthèse des contraintes	18
4 -	Variantes d'aménagement	19
4.1.	Définition des Variantes	19
4.2.	Variante 1	20
4.3.	Variante 2	20
4.4.	Comparaison des 2 variantes	22

4.5.	Description du schéma prévisionnel d'exploitation pour la variante 1.....	23
4.5.1.	Description du CET à terme.....	23
4.5.2.	Schéma d'exploitation retenu.....	23
4.6.	Conception des aménagements généraux	25
4.6.1.	Excavation des remblais poubellien et préparation du site.....	25
4.6.2.	Viabilisation	25
4.7.	Conception des casiers de catégorie 2	27
4.8.	Conception des casiers de catégorie 3	29
4.9.	Variantes sur la Gestion des lixiviats	30
4.10.	Gestions des eaux de ruissellement	35
4.11.	Disposition en fin d'exploitation	35
4.11.1.	Couverture finale des casiers de catégories 2.....	35
4.11.2.	Traitement des biogaz	36
4.11.3.	Fin d'exploitation du casier de catégorie 3	38
4.11.4.	Protection de l'environnement	38
4.11.5.	Communication et informations	38
5 -	Identification des dossiers règlementaires et des démarches administratives.....	39
5.1.	Etude d'impact.....	39
5.2.	ICPE	39
5.3.	Permis de construire.....	39
6 -	Estimation financière	41
6.1.	Estimation des coûts d'investissements de la phase 1	41
6.1.1.	Aménagements	41
6.1.2.	Matériel roulant	43
6.1.3.	Coût total de l'opération de la phase 1.....	43
6.2.	Estimation des coûts d'exploitation	44

7 -	Planning de l'opération	46
8 -	Conclusion	47

1 - CONTEXTE

La Communauté de Commune Hava'i (CCH) des Iles sous-le-Vent exerce la compétence de collecte et de traitement des déchets pour les 25 249 habitants (recensement 2022) des communes de son territoire.

Afin de gérer au mieux cette extension, la CC Hava'i a réalisé un Plan de Gestion des Déchets (PGD) qui lui permet :

- de disposer d'un retour critique sur l'organisation actuelle de la gestion des déchets sur les différentes îles (collecte et traitement),
- d'identifier et choisir les pistes d'optimisation adaptées au contexte insulaire, aux besoins des habitants et aux moyens des services municipaux,
- de retenir le scénario futur en matière de gestion des déchets et de statuer sur la nouvelle organisation à adopter de façon à atteindre les objectifs fixés.

A l'heure actuelle, seule l'île de Raiatea dispose d'un site potentiel pour la réalisation d'un CET sur la zone de Faaroa.

Devant le constat dressé dans le cadre de l'élaboration du PGD, la CC Hava'i souhaite donc faire réaliser des études permettant d'identifier des sites pour l'implantation de CET sur les îles de Huahine, Tahaa et Maupiti, permettant ainsi de répondre aux objectifs techniques, environnementaux et sanitaires de l'élimination de ses déchets.

Ces études consistent à définir les points suivants pour chaque secteur d'étude :

- Phase 1A : Etat initial et estimation des besoins en surface pour chaque île,
- Phase 1B : Recherche de site pouvant accueillir le CET sur chaque île,
- Phase 2 : Etudes de faisabilité sur le site retenu pour chaque île

Le présent rapport concerne la phase 2. Il présentera la faisabilité de la mise en place d'un CET sur le site retenu en phase 1B pour l'île de **HUAHINE**.

2 - SITE RETENU EN PHASE 1B

2.1. DONNEES D'ENTREE

L'étude de faisabilité se base sur les données d'entrée suivantes :

- Phase 1A, SPEED, mars 2019
- Phase 1B, SPEED, août 2019
- Phase 1B addendum, SPEED, décembre 2019
- Levé topographique, S.A.R.L. ANDING-LEININGER, avril 2022
- Etude géotechnique rapport n°22/1166, LTPP, septembre 2022

2.2. RAPPEL DU CHOIX DES SITES SUR HUAHINE

A l'issue de l'analyse multicritères en phase 1, deux sites privés avaient été identifiés pour la mise en place d'un CET sur Huahine:

- Le secteur de Maroe
- Le secteur de Tefarerii.

Cependant, à la demande de la commune de Huahine (cf CR N\REF : 2019-677/RL-JL), le site choisi pour l'étude de faisabilité est le site communal de la décharge actuelle (parcelles AI-18, AI-19, AN-5 et AN-19), qui n'avait pas été retenu dans l'analyse initiale en raison notamment de la présence de l'aéroport et de la proximité de la nappe

Une analyse complémentaire a donc été menée sur ce site détaillée ci-dessous.

2.3. ANALYSE DU SITE CHOISI PAR LA CCH

2.3.1. LOCALISATION DU SITE

Le site retenu par la Commune est situé sur les parcelles communales AI-18, AI-19, AN-5 et AN-19, au nord ouest de l'île où se trouvent l'aéroport et l'atelier communal.

Le site identifié pour le CET (en bleu sur l'Image 1) sur ces parcelles communales (en jaune sur l'Image 1) est celui répondant aux contraintes liées à l'éloignement des habitations et au PPR (cf . phase 1).

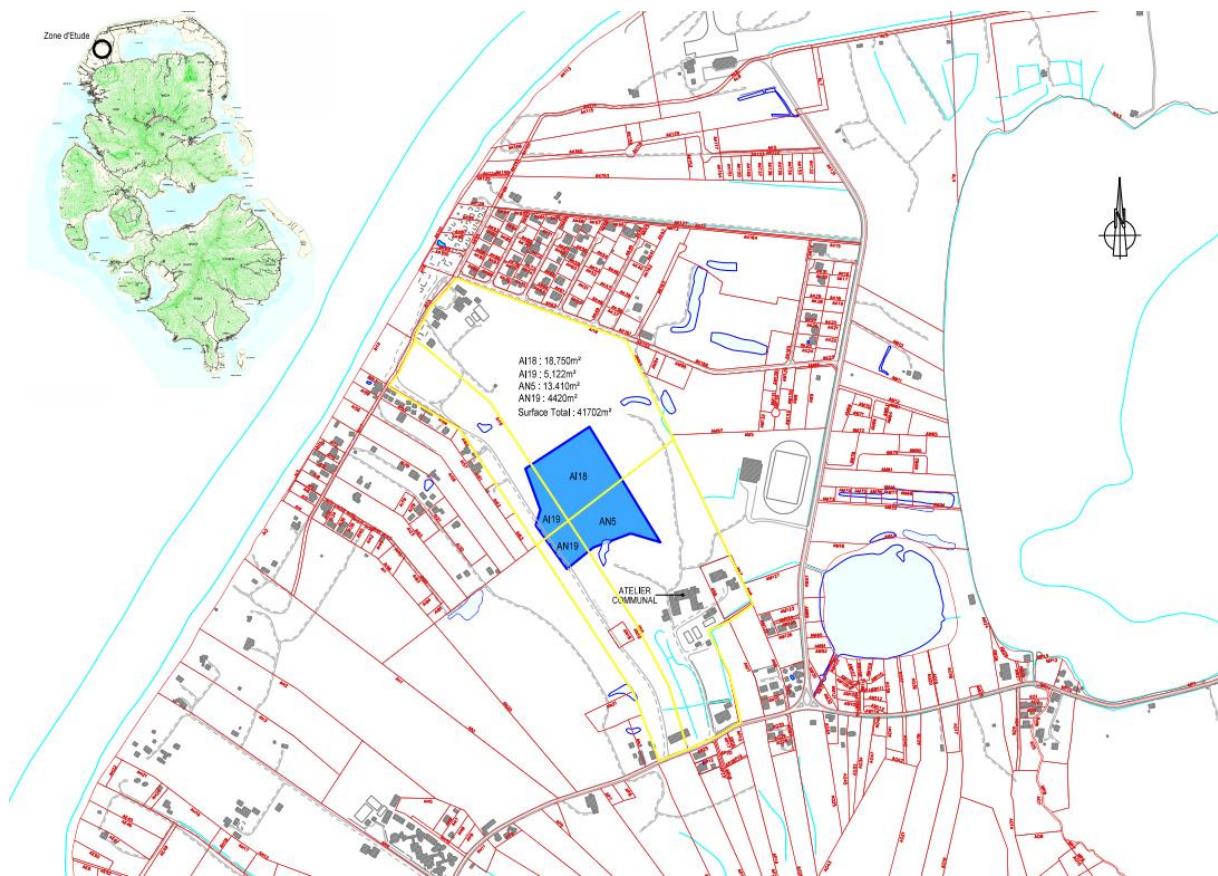


Image 1 : Localisation du site (en bleu) et des parcelles communales.

Le site est facilement accessible à partir de la route de ceinture par une piste carrossable.



Image 2 : Piste d'accès à la décharge existante

Par ailleurs, la CCH nous a informé qu'un projet de panneaux photovoltaïques est prévu au nord du projet de CET, sur la même parcelle (AI-18).

La CCH souhaite donc réaliser le CET au niveau de la décharge existante.

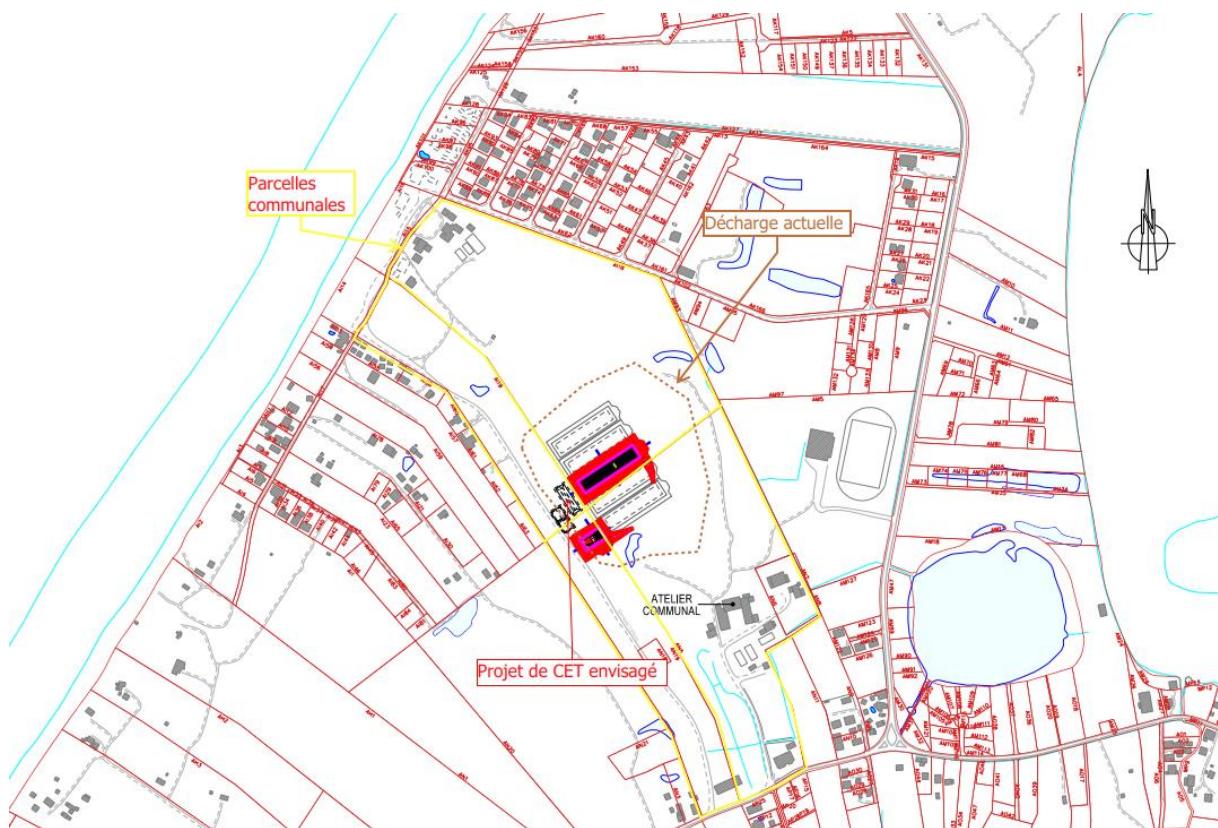


Image 3 : Projet de CET envisagé sur la décharge existante

2.3.2. HISTORIQUE DU SITE

La décharge actuelle de Huahine, encore en activité, est exploitée depuis plus d'une quinzaine d'année. Les déchets enfouis sont estimés entre 50 000 et 100 000 m³ (pas d'étude de diagnostic environnemental disponible).

2.3.3. CARACTERISTIQUES TOPO

A la demande des élus de la CCH, la SPEED a réalisée l'étude de faisabilité de mise en place du CET sur le site de la décharge existante. A ce titre, un levé topographique au 1/500 ème a été mené en 04/2022 par le cabinet S.A.R.L. ANDING - LEININGER sur la base du cahier des charges réalisé par la SPEED (cf. annexe 1).

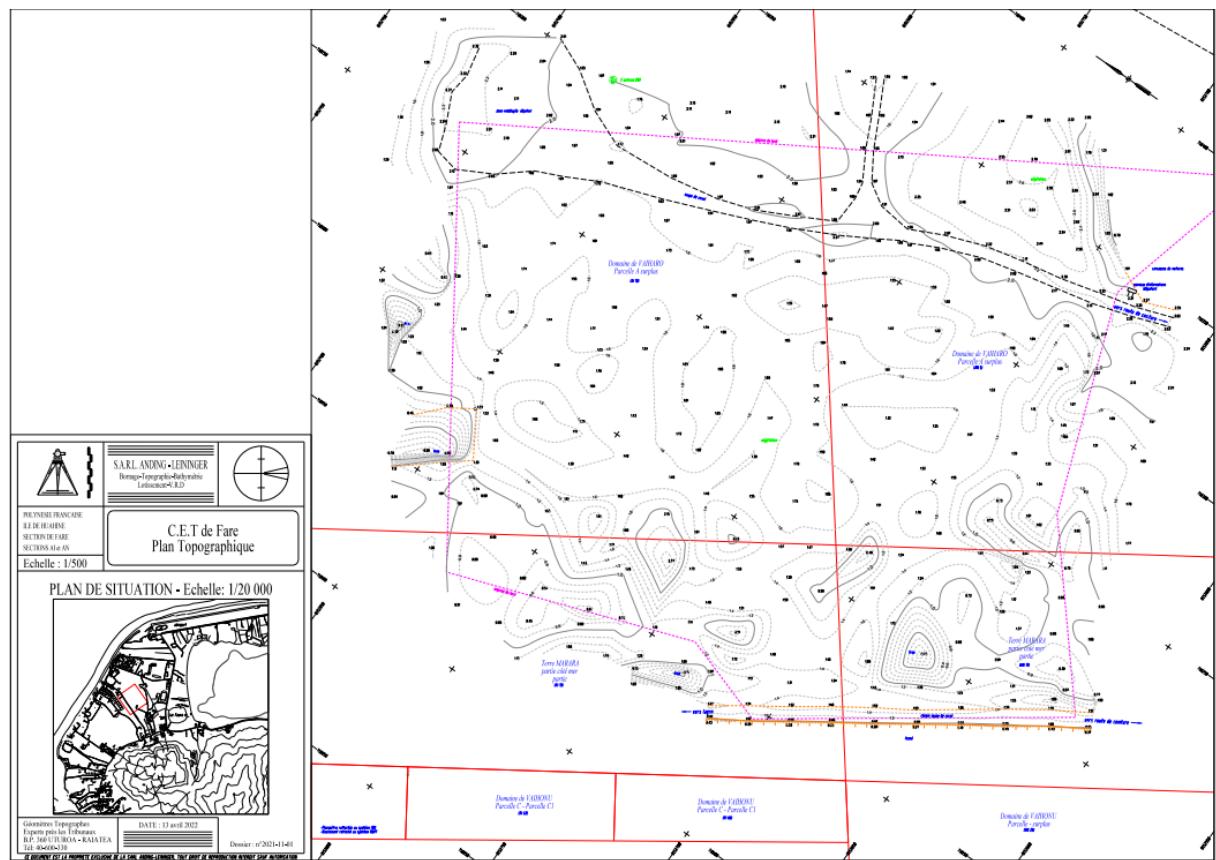


Image 4 : Levé topographique du site d'étude

La zone d'étude présente un relief plat à la **cote moyenne + 1,7 m**. La superficie identifiée est de 4 ha.

2.3.4. CONTEXTE GEOLOGIQUE

Une étude géotechnique a été réalisée du 25/07/2023 au 29/07/2023 et est fournie en annexe 2.

La géologie du site est caractérisée par des sables calcaires qui rendent le sol très perméable. L'infiltration des eaux de surfaces vers la nappe se fait aisément sur cette zone.

Image 5 : Sol constitué de sables calcaires



L'étude géotechnique met en évidence :

- Un horizon A : formation de remblais pouvant correspondre aux déchets présent sur place entre 2 à 6 m de profondeur par rapport au TN ;
- Un horizon B : formation de compacité faible, correspondant vraisemblablement au sol naturel du site sableux;
- Un horizon C : formation de compacité faible à moyenne, correspondant au sol naturel du site sableux

Suivant les retours de l'étude géotechnique, l'horizon A représente environ 41 900 m³ de remblais. En l'absence d'étude sur la réhabilitation de cette décharge, la quantité de déchets enfouis est évaluée arbitrairement à 29 300 m³ de déchets (70% des 41 900 m³ de remblais).

2.3.5. CONTEXTE HYDROLOGIQUE

Le site est situé à la limite d'un bassin versant d'une superficie d'environ 112 ha et d'un bassin versant d'une superficie d'environ 43 dont 72% de surface plane.



Image 6: Bassins versants

2.3.6. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

A titre indicatif, les niveaux d'eau relevés le 25 et 26 juillet 2022 sont compris entre **-0.30 à -1.90 m** de profondeur par rapport au TN soit -0.40m à +1.22m NGPF. Ces niveaux d'eau peuvent évoluer suivant les saisons et les marées.

La faible distance entre le site retenu et la lagune de Maeva potentiellement utilisée par les habitants pourrait supposer que l'eau de la nappe phréatique au droit de la zone d'étude pourrait être en contact avec la lagune.

Afin d'avoir des données plus précises sur l'évolution des niveaux de la nappe d'eau et la potentielle relation entre les eaux du site et la lagune de Maeva, une étude hydrologique devra être réalisée si le projet se poursuit.

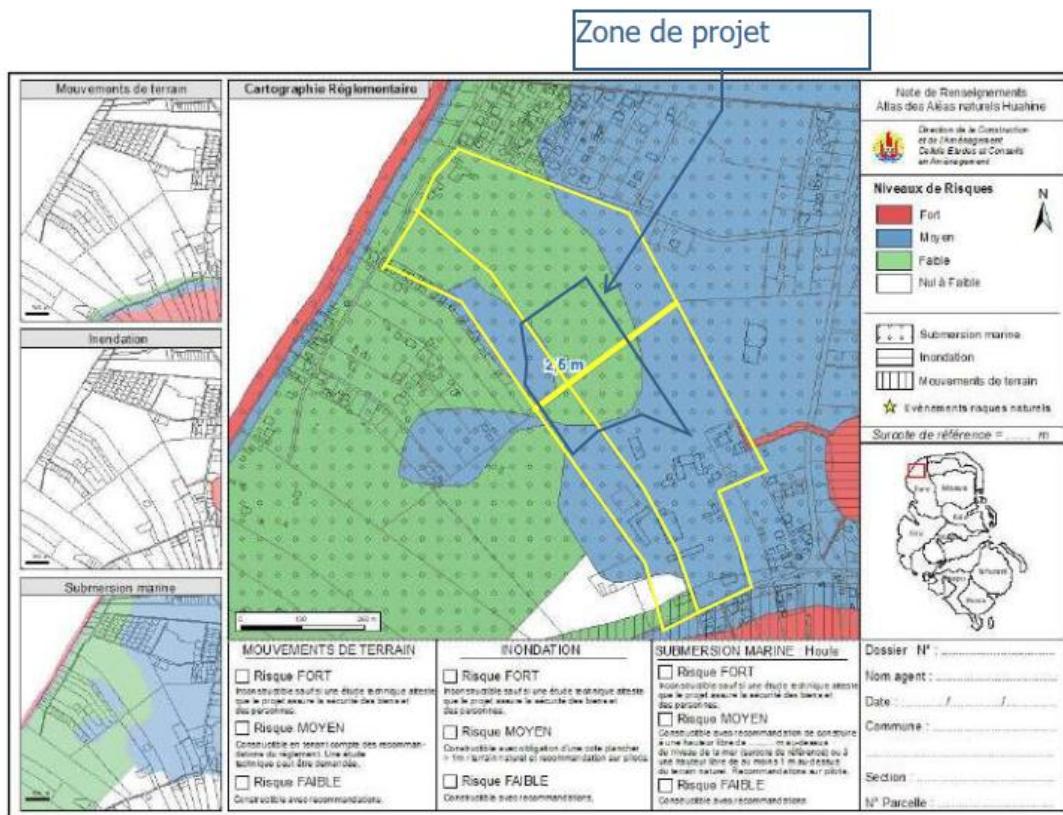
Néanmoins, au vu de la faible profondeur de la nappe, du caractère sablonneux du site, le traitement des lixiviats ne pourra pas s'appuyer sur le pouvoir autoépurateur du sol.

Par ailleurs, au vu des enjeux (proximité du lac de Maeva), un traitement complet des lixiviats devra donc être réalisé avant infiltration, si celle-ci est retenue.

2.3.7. PGA / PPR

Suivant le projet de Plan de Prévention des Risques de l'île de Huahine, le site est localisé dans une zone à :

- Risque de mouvements de terrain nul à faible
- Risque d'inondation nul à faible
- Risque de submersion marine faible à moyen



Projet de Plan de Prévention des Risques au droit du site (source : Direction de la Construction et de l'Aménagement)

Pour le fonds cartographique :



Fonds cartographique
du service de l'Urbanisme
autorisé par CONVENTION N° 3 / 2014

Image 7 : PPR au droit du site

Selon le projet de PPR, les bâtiments et équipements à risque spécial sont interdits en aléa moyen submersion marine sauf si l'impossibilité d'implantation en dehors de ces zones est justifiée par l'étude de plusieurs sites. En l'a faible, il n'y a à priori pas de contre-indication.

Le terrain étant en grande partie en aléa faible, il conviendra de questionner directement la DCA pour connaitre leur position sur l'implantation du CET dans cette zone, au regard des études antérieures de recherche de site et de l'implantation des casiers par rapport au zonage.

2.3.8. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

Plusieurs habitations et le CJA (environ à 380 m du site) ont été identifiés aux alentours du site. Les premières maisons se trouvent à un peu plus de 100 m de la décharge actuelle et sont donc situées au-delà de la distance minimale réglementaire (75 m aux ISLV).

La zone, située sur plusieurs parcelles communales, comprend :

- la décharge actuelle de Huahine, encore en activité
- Les ateliers techniques et hangars de compostage de la commune
- Le projet communal de panneaux solaires

2.3.9. CONTEXTE AEROPORTUAIRE

Le site est situé à environ 800 m de l'aéroport territorial.

Il n'est pas impacté à priori par les servitudes aéronautiques.

Néanmoins, il est situé dans le périmètre déconseillé par les organismes internationaux aéroportuaires pour le stockage des déchets, en raison du risque aviaire (cf. courrier AI 320482 en annexe). Une dérogation devra donc être demandée à la DAC et la DGAC.

2.3.10. CONTEXTE PAYSAGER ET ETAT INITIAL DU SITE

La végétation qui entoure le site est essentiellement arbustive avec la présence de quelques arbres de plus grande taille (falcata, sapins, purau).

2.3.11. RECAPITULATIF DES POINTS FORTS ET CONTRAINTES

 Points forts	 Contraintes
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Parcels publiques (Pays) ❖ Site catégorisé en zone d'équipement selon le PGA. ❖ Proche des zones produisant le plus de déchets (centre-ville de Fare) ❖ Loin des zones de captage d'eau potable 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Géologie du site : sables calcaires ❖ Aléa submersion marine faible à moyen nécessitant une vérification auprès de la DCA. ❖ Faible portance des sols. ❖ Perméabilité du site certaine ❖ Nappe phréatique peu profonde et probablement en relation avec la lagune de Maeva ❖ Limiter dans la filière de traitement des lixiviats à cause de la présence de la nappe d'eau à faible profondeur ❖ Site à proximité immédiat de l'aéroport nécessitant une concertation avec la Direction de l'aviation civile dès la faisabilité ❖ Visibilité du site depuis la route et les alentours du site ❖ Volume important de déchets enfouis au droit du site retenu (41 200 m³ de remblais poubellien)

Tableau 1 : Points forts et contrainte du site retenu

La faible profondeur de la nappe phréatique par rapport au TN, le risque de submersion marine et le projet de panneaux photovoltaïque qui limite la superficie à exploiter favorise la réalisation d'un CET hors sol.

Concernant la présence de l'aéroport, il conviendra d'exploiter les casiers sous hangar pour limiter le risque aviaire.

Suivant les hauteurs de digues, le site pourra être visible par les habitations environnantes.

2.4. CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

Suivant l'article LP. 4223-3 du Code de l'environnement, nul ne peut créer, ni exploiter un centre d'enfouissement technique ou centre d'enfouissement simplifié s'il n'a obtenu un arrêté d'autorisation au titre des installations classées et conformément aux dispositions des articles LP 4223-1, LP. 1320-2 du Code de l'environnement. L'autorisation vaut permis de terrassement.

Les conditions techniques d'aménagement sont dicté par l'article A. 4243-3 du Code de l'environnement :

- Le site est divisé en casiers qui eux-mêmes éventuellement subdivisés en alvéoles
- La hauteur des déchets dans un casier est déterminée de façon à ne pas dépasser la limite de stabilité des digues et à ne pas altérer l'efficacité du système drainant.
- Les superficies des casiers et alvéoles, sont précisées dans l'arrêté d'autorisation d'exploiter le C.E.T.

Des équipements de collecte des lixiviats sont réalisés pour chaque casier et la charge hydraulique en fond des casiers est limitée à 1 mètre (Art. A. 4243-7).

Il ne peut être exploité qu'un casier ou qu'une alvéole par catégorie de déchets.

Suivant l'article A. 4245-2 II, dans les îles Sous-le-Vent :

- Les lixiviats collectés en fond de casiers sont dirigés vers un dispositif ou stockage tampon dimensionné pour accepter des surcharges momentanées.
- Le traitement des lixiviats se soit :
 - o Par bassin d'aération puis lagunage aéré,
 - o Soit par un dispositif de cultures fixées ;
 - o Soit par un dispositif de séchage du lixiviat
 - o Soit par une recirculation fermée avec des casiers couverts.

2.5. ESTIMATION ACTUALISEE DU GISEMENT A ENFOUIR

Suite à l'étude MODECOM et au recensement de la population en Polynésie française réalisés respectivement en 2020 et 2022, le gisement estimé en phase 1A en 2019 est actualisé.

Pour la phase 2 de l'étude, le dimensionnement du CET sera réalisé sur le gisement suivant:

Destination des déchets	Durée d'exploitation (année)	Quantité de déchets estimée (t)
Déchets en CET 2	15	25 873 t
	20	34 695 t
Déchets en CET 3	15	2 276 t
	20	3 052 t

Tableau 2 : Gisement des déchets à stocker

L'étude de faisabilité se fera sur une durée d'exploitation de 20 ans.

3 - SYNTHESE DES CONTRAINTES

Les contraintes auxquelles le projet de CET est exposé sont synthétisées ci-dessous :

- La faible profondeur de la nappe phréatique par rapport au TN et le risque d'aléa faible à moyen submersion marine favorise la réalisation d'un CET hors sol.
- Faible profondeur de nappe nécessitant un traitement des lixiviats hors sol suffisamment performant pour permettre un rejet direct dans la nappe en tenant compte des enjeux (lagune Maeva)
- Suivant les hauteurs de digues, le site pourra être visible par les habitations environnantes.
- Les sols sableux avec forte perméabilité nécessite la création d'une barrière passive
- Contraintes aéroportuaires nécessitant la création de casiers sous hangar pour limiter le risque aviaire
- Présence de déchets sur site : à traiter lors de la création du CET.

4 - VARIANTES D'AMENAGEMENT

4.1. DEFINITION DES VARIANTES

Comme décrit au §2.3.2., le site retenu par la commune de Huahine pour l'implantation de son CET est la décharge actuelle de Huahine.

Au vu des déchets existants sur site, il est proposé d'explorer 3 variantes pour la mise en place du CET:

- Variante 1 :
 - excavation des déchets existants et stockage définitif sous une couverture semi-perméable ou perméable à proximité du CET
 - Réalisation du CET sur le site
- Variante 2 :
 - Excavation des déchets existants
 - Réalisation du CET sur le site
 - stockage des déchets exhumés dans les nouveaux casiers de CET
- Variante 3 :
 - Réalisation du CET au-dessus des déchets enfouis de la décharge.

Toutefois, cette solution ne permettra pas d'assurer un suivi satisfaisant du nouveau CET (impossibilité d'identifier l'origine d'une pollution si elle est détectée) et empêcherait définitivement la réhabilitation de la décharge actuelle.

En l'absence de diagnostic environnemental préalable à la réhabilitation sur cette décharge et d'un avis ferme de la Direction de l'Environnement, cette variante est écartée pour la suite de l'étude.

Le volume de stockage des casiers de catégorie 2 et 3 et les infrastructures du CET sont les mêmes dans toutes les variantes. Les remblais de déchets sont purgés puis substitués par des matériaux insensible à l'eau. Cette substitution permettra d'améliorer la portance du site pour la réalisation des aménagements.

4.2. VARIANTE 1

Une surface de stockage (3 à 4 ha) devra être envisagée pour stocker les déchets enfouis lors de l'excavation des sols.

Le stockage se fera définitivement avec réhabilitation du massif réalisé au droit de la zone de stockage. Un tri minimum visuel sera effectué, consistant à retirer à minima les déchets dangereux (batteries...) du massif de déchets avant la mise en stock définitif.

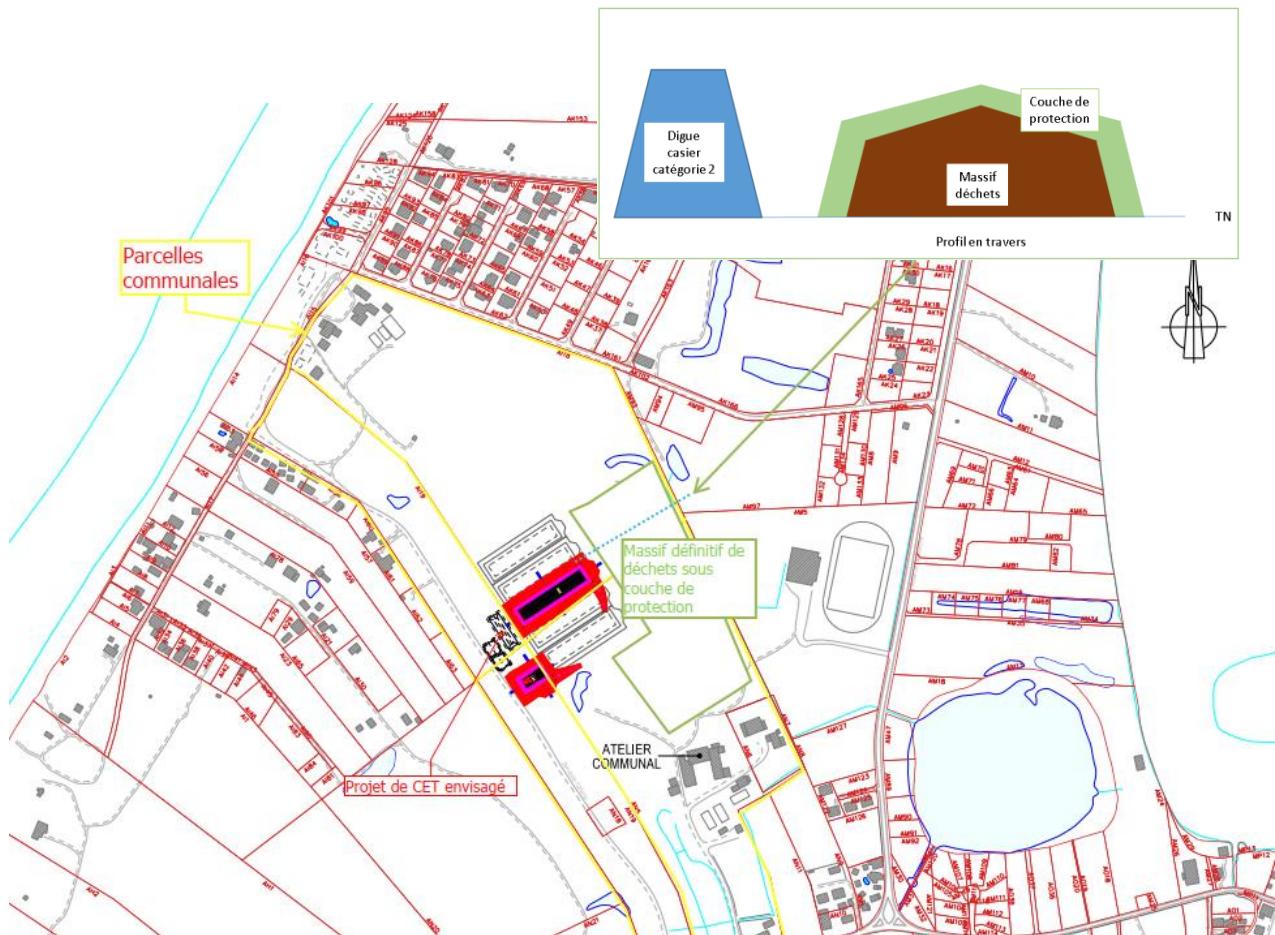


Image 8: Schéma de principe de la variante 1

L'Image 8 représente un schéma de principe dans lequel le massif de déchets réhabilité est maintenu sur site (en vert sur l'image).

4.3. VARIANTE 2

Le stockage des déchets exhumés sera provisoire. Ils seront ensuite enfouis dans les casiers du nouveau CET de Huahine.

Au vu des volumes importants de remblais de déchets à excaver (41 900 m³), la surface de stockage devra être très importante. La surface nécessaire serait de 46 830 m² (hauteur des andains de 2,5 m, largeur de 4 m, longueur 223 m et espacement de 3 m entre chaque andains pour circuler).

Enfin, le volume de déchets contenu dans les volumes excavés est estimé 29 273 m³ (70% des remblais).

Néanmoins, la faisabilité et l'intérêt du tri des volumes excavés restent discutables en raison :

- des difficultés de mises en œuvre de ce tri (colmatage crible permanent)
 - De la qualité des sols éventuellement triés (sables) qui seront probablelement pollués et devront donc être mis en filière agréée (CET 3 à minima), suivant les tests de lixiviation.

La mise en CET des volumes poubelliens excavés réduirait la durée d'exploitation du CET entre 4.8 ans si l'ensemble des remblais excavés sont envoyés en CET, sans tri (41 900 m³) et 9 ans si un tri est possible.

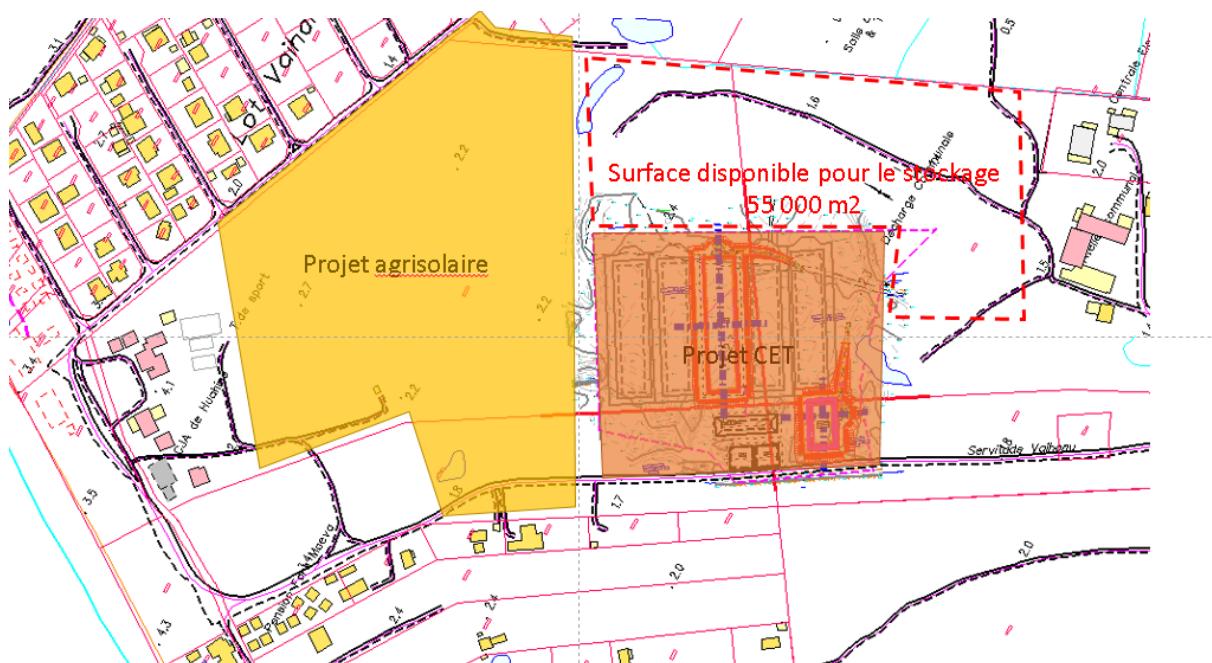


Image 9 : Schéma d'exploitation du site

La surface disponible autour du site (surface en pointillée rouge sur l'Image 9) présente une surface suffisante pour le stockage des remblais excavés. Il conviendrait néanmoins de pouvoir assurer l'accueil des déchets frais parallèlement sur cette zone.

4.4. COMPARAISON DES 2 VARIANTES

	Avantages	Contraintes
Variante 1	Dépollution du site et amélioration de l'environnement Durée de vie du CET de 20 ans	Terrassements importants Nécessité d'avoir une surface de stockage importante pour les déchets excavés. Tri des déchets dangereux à minima Massif de réhabilitation occupant une grande surface au sol, à confronter aux projets communaux
Variante 2	Dépollution du site et de l'environnement	Terrassements importants Nécessité d'avoir une surface de stockage importante pour les déchets excavés et traités. Réduction de la durée d'exploitation du CET à 4,8 ans (tri probablement non faisable et risque de pollution des terres récupérées)

Tableau 3 : Comparaison des variantes

Au vu des différentes contraintes (réglementaire et durée d'exploitation du CET notamment) présentées précédemment, il est proposé de retenir le scénario 1 pour la suite de l'étude.

4.5. DESCRIPTION DU SCHEMA PREVISIONNEL D'EXPLOITATION POUR LA VARIANTE 1

4.5.1. DESCRIPTION DU CET A TERME

Un schéma sommaire d'exploitation a été réalisé afin d'appréhender la capacité de stockage du site.

A terme, le CET comprendra :

- 5 casiers de catégorie 2 pour une durée d'exploitation totale de 20 ans (4 ans d'exploitation/casier)
- 1 casier de catégorie 3 pour une durée d'exploitation totale de 20 ans.

Les possibilités d'extension au-delà sont réduites, compte tenu des contraintes d'occupation en plan.

4.5.2. SCHEMA D'EXPLOITATION RETENU

Le schéma d'exploitation du CET comprendra 5 phases:

- La phase 1 : **Création du CET**
 - Le premier casier de catégorie 2 (C2-1) sous toiture d'une durée de vie de 4 ans.
 - Le casier de catégorie 3 d'une durée de vie de 20 ans (C3-1).
 - La filière de traitement des lixiviats si nécessaire
 - Le local d'accueil avec le pont bascule
 - Les accès routiers.
 - Les réseaux d'eaux pluviales.
- La phase 2 :
 - Couverture finale du casier C2-1
 - Démantèlement de la toiture du casier 1
 - Création du 2^{ème} casier de catégorie 2 (C2-2) sous toiture (réutilisation de toiture)
 - Réseaux d'eaux pluviales
 - Raccordement au réseau lixiviat si nécessaire
- La phase 3 :
 - Recouvrement du casier 2

- Démantèlement de la toiture du casier 2
 - Création du 3^{ème} casier de catégorie 2 (C2-3) sous toiture (réutilisation de toiture)
 - Réseaux d'eaux pluviales
 - Raccordement au réseau lixiviat si nécessaire
- La phase 4 :
 - Recouvrement du casier 3
 - Démantèlement de la toiture du casier 3
 - Création du 4^{ème} casier de catégorie 2 (C2-4) sous toiture (réutilisation de toiture)
 - Réseaux d'eaux pluviales
 - Raccordement au réseau lixiviat si nécessaire
- La phase 5 :
 - Recouvrement du casier 4
 - Démantèlement de la toiture du casier 4
 - Création du 5^{ème} casier de catégorie 2 (C2-4) sous toiture (réutilisation de toiture)
 - Réseaux d'eaux pluviales
 - Raccordement au réseau lixiviat si nécessaire

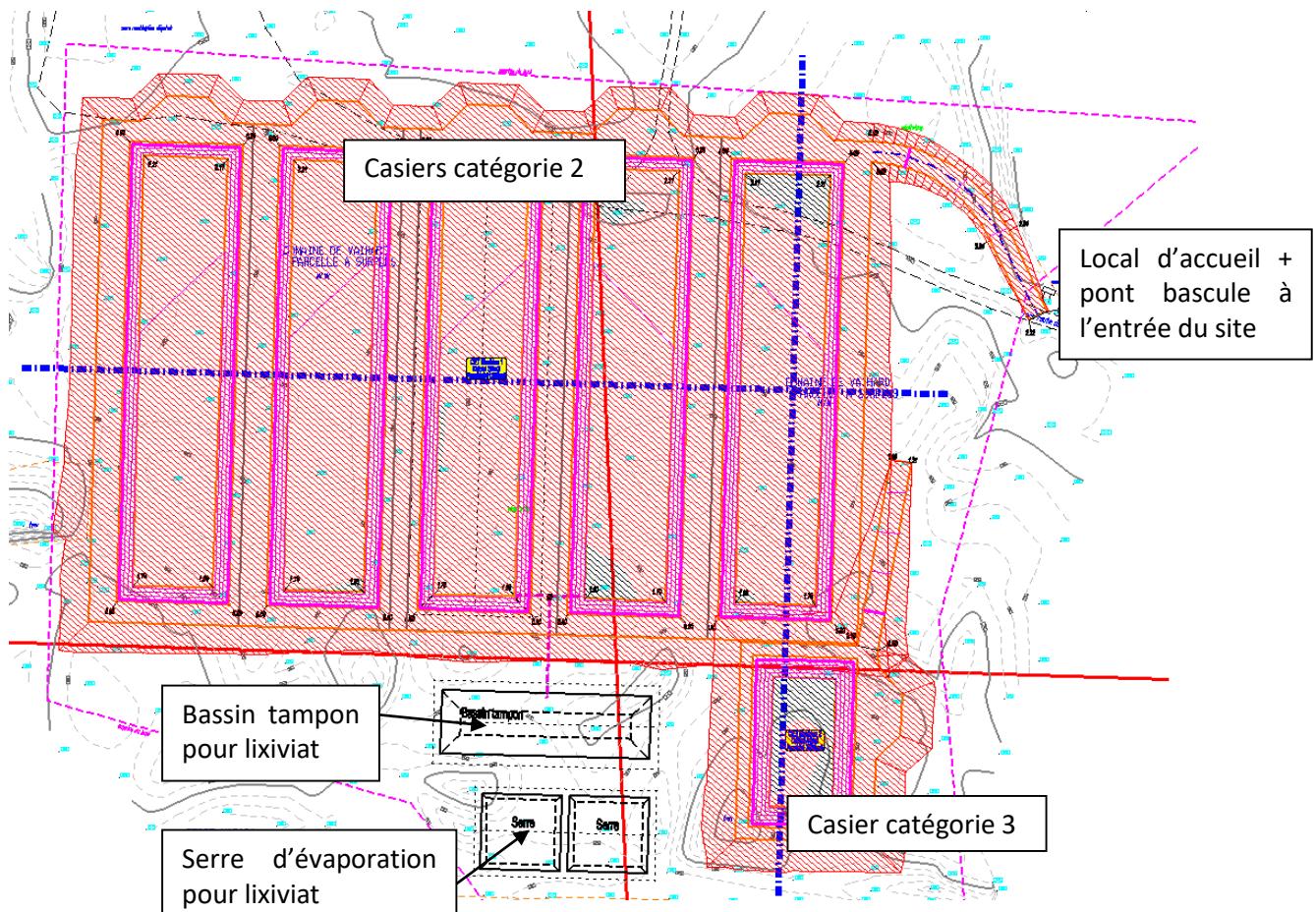


Image 10 : Schéma du projet de CET sur Huahine

4.6. CONCEPTION DES AMENAGEMENTS GENERAUX

4.6.1. EXCAVATION DES REMBLAIS POUBELLIER ET PREPARATION DU SITE

Comme indiqué dans les chapitres précédents, les déchets enfouis de la décharge actuelle devront être retirés du sol. L'excavation et le traitement du remblai nécessitera une surface de stockage pour la réalisation de massif de réhabilitation. Une étude de réhabilitation de site devra être réalisée afin de déterminer les modalités de stockage des déchets excavés.

4.6.2. VIABILISATION

4.6.2.1. Alimentation en eaux

L'alimentation du site en eau pourra se faire en se connectant au réseau communal, depuis la route de ceinture.

Les besoins en eau du centre de traitement comprennent essentiellement les eaux de protection incendie et les eaux domestiques.

4.6.2.2. Alimentation des réseaux

Des réseaux EDT et OPT sont présents sur la route de ceinture. Un raccordement depuis la route de ceinture ne pose pas de difficulté.

4.6.2.3. Accueil et local gardien

La vérification de la conformité des déchets arrivant au site se fera sur une aire d'accueil. Le contrôle des quantités des déchets traités sera fait grâce à un pont à bascule.

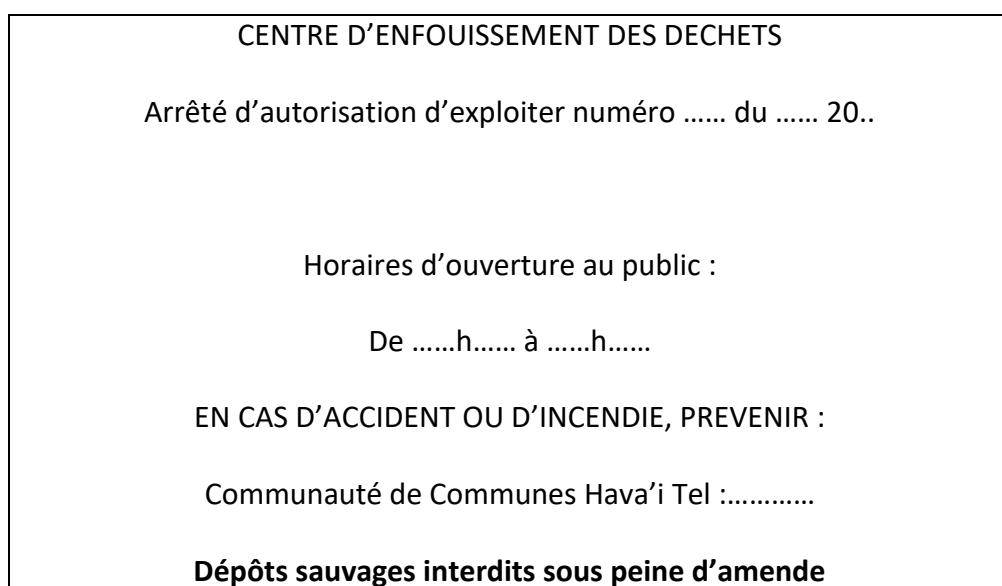
Une zone d'accueil de 45m² environ sera construite et accueillera :

- Le bureau du CET.
- Une zone vie pour le personnel: sanitaire, vestiaires, douche.
- Un local technique de stockage.

Le système de pesée (pont bascule) sera aménagé au droit du bâtiment.

La dimension du pont bascule sera de 10 m de long par 3 m de large.

Un panneau de signalisation sera installé à l'entrée du site et indiquera les informations suivantes en français et en tahitien :



4.6.2.4.Clôture du site

Afin d'éviter les risques d'accident et les actes malveillants, l'accès au site sera interdit à tout véhicule en dehors des heures ouvrables.

Une clôture grillagée de 2,00 m minimum de hauteur sera installée sur les zones directement accessibles du site. L'entrée sera protégée par un portail fermé à clé en dehors des heures d'ouverture.

4.7. CONCEPTION DES CASIERS DE CATEGORIE 2

4.7.1.1.Géométrie

Les caractéristiques du casier C1 sont les suivantes :

Casier C2-1	
Volume de stockage	11 012 m ³
Surface en fond	1 938 m ²
Cote fond de casier	+ 2.80 m
Hauteur de digue	5 m
Hauteur de stockage de déchets	2,50 m
Durée de vie	Environ 4 ans

Tableau 4 : Caractéristiques des Casiers de catégorie 2

4.7.1.2.Etanchéité des casiers

Suivant les contraintes énoncées précédemment (nappe phréatique à faible profondeur, lagune de la commune de Maeva à proximité), les principes d'étanchéité prévus en fond de casier de catégorie 2 sont dictés par l'Art. A. 4243-4 du code de l'environnement.

Le fond de casier est décrit de bas en haut :

	Type	Nature	Epaisseur
Fond de casier	Protection passive	Matériau compacté présentant une perméabilité $k < 1,10^{-7} \text{m/s}$	0,50 m
	Protection	Couche anti-contamination=> géotextile	
	Etanchéité active	Géomembrane	1,2 mm minimum
	Protection	Couche anti-poinçonnement=> géotextile	
	Drainage	Matériau drainant avec réseau de collecte des lixiviats	0,30 m minimum
Flanc	Etanchéité	Géomembrane	1,2 mm minimum
		Couche anti-contamination=> géotextile	

Tableau 5 : Etanchéité des casiers de catégories 2

4.7.1.3. Quai de dépôt des déchets

Les quais de dépôts des déchets seront composés d'une poutre en béton faisant office de butée aux roues des camions BOM. La géométrie des zones de retournement des camions BOM devra être étudiée finement en phase AVP-PRO.

4.7.1.4. Couverture des casiers en exploitation

Suite au contrainte suivantes :

- risques aviaires liés à la proximité de l'aéroport ;
- contraintes de traitement des lixiviats (nappe, proximité du lac maeva) qui nécessite de minimiser le volume de lixiviats,

Il est proposé d'exploiter le casier ouvert sous toiture ($S = 3584 \text{m}^2$).

4.8. CONCEPTION DES CASIERS DE CATEGORIE 3

Contrairement aux casiers de catégorie 2, le casier de catégorie 3 n'est pas étanche (Art. 4243-5 du Code de l'environnement).

Les eaux pluviales seront infiltrées en fond du casier.

4.9. VARIANTES SUR LA GESTION DES LIXIJIATS

4.9.1.1. Filières de traitement envisageables

En matière de traitement des lixiviats, il existe 4 familles de procédés :

Type de traitement	Principe	Procédé existant	Pollution visée	Application	Avantage	Inconvénient
Traitement physico-chimique	Coagulation-flocculation Oxydation Adsorption	Coagulant / flocculant Ozonation Charbon actif	Pollution organique (DCO non biodégradable)		La coagulation aide à la sédimentation des particules. Accélère la sédimentation des particules.	Stock de consommables à avoir. Dosage précis des produits chimiques utilisés Production de boues qui doivent être traitées et éliminés après le traitement. Point de rejet à mettre en place.
Traitement par évaporation	Concentration des polluants dans une phase liquide ou solide	Evapoconcentration	Métaux MES MO Sels	CET de Ua Pou	Pas de consommables nécessaires au traitement. Procédé de traitement simple.	Fonction nécessaire qui peut être importante. Entretien des bassins d'évaporation

					Aucune infiltration des eaux sales. Economiquement faible à l'exploitation	
Traitement membranaire	Filtration	Filtres Ultrafiltration Nanofiltration Osmose inverse	MES DCO résiduelle Sels métal	CET de Paihoro dure	Procédé qui traite un large spectre de polluant.	Connaissance du procédé nécessaire. Coût d'investissement important. Coût important des consommables. Entretien régulier des filtres.
Traitement biologique	Dégénération microbiologique	Culture libre par boue activée (Lagunage aéré, bassin d'aération et bassin de décantation, bioréacteur à membrane) Culture fixée (Lit bactérien fixe ou fluidisé)	N organique/ions DCO DBO5	CET de Nuku Hiva et Tubuai	Réduction des polluants organiques.	Ne traite pas la DCO résiduelles et les métaux ; Traitement qui n'apprécie pas la variation de charge de polluant en entrée du procédé. Nécessité de suivi de traitement important.

						Foncier nécessaire Coût d'exploitation élevé.
--	--	--	--	--	--	--

Tableau 6 : Procédés de traitement des lixiviats

En fonction des exigences fixées en terme de qualité des eaux rejetées ces procédés sont le plus souvent couplés (plusieurs étages de traitement) afin d'atteindre les objectifs réglementaires.

En termes de traitement physico-chimique, l'oxydation par ozonation est souvent utilisée en production d'eau potable en fin de traitement mais est encore très peu utilisé pour traiter les lixiviats. En effet, de nombreuses limitations (présence de carbonates, consommateurs de radicaux libres dans les lixiviats, consommation énergétique et d'oxydants importante) rendent l'exploitation industrielle de ces procédés difficile. Le principe d'un traitement par oxydation est donc écarté.

Les procédés aérobies par biomasse libre sont actuellement les plus répandus pour l'épuration biologique des lixiviats. Cependant les procédés biologiques, qui ne constituent en général qu'une première étape permettant un abattement, nécessitent un traitement de finition au charbon actif (CACG) ou associés à une technique de traitement membranaire de type ultra (UF) ou une nanofiltration (NF) pour atteindre les objectifs de rejet fixées .

Ces objectifs de rejet sont fixées dans le Code de l'Environnement (cf. § 2.4) mais peuvent être renforcées au cas par cas par la Direction de l'Environnement si elle le juge nécessaire.

4.9.1.2. Filières de traitement envisagées

Sur Huahine, la présence d'eau à faible profondeur par rapport au TN et la présence de la lagune à environ 720 m du site nous conduisent à écarter les systèmes physico-chimiques et biologiques, pas assez performants. Le système membranaire présente des contraintes techniques (complexité, gestion des saumures) et des coûts d'exploitation incompatibles avec le contexte de Huahine.

Il est donc proposé de s'orienter vers un système par évaporation.

Ce procédé présente l'avantage d'être simple en exploitation, un coût de consommables et une fréquence d'entretien moindre par rapport aux autres procédés.

Au regard des dernières évolutions du code de l'Environnement (janvier 2024), la mise en place de casier couvert avec recirculation permettrait de s'affranchir des filières de traitement envisagées initialement (bassin tampon + serre) ce qui permettrait un gain financier et de foncier.

Cette solution toutefois d'avoir une toiture suffisamment dimensionnée pour protéger le casier des pluies latérales.

Si cela s'avérait insuffisant, il faudrait dans un second temps prévoir la mise en place d'une filière d'évaporation constituée de :

- un bassin tampon
- 2 bassins d'évaporation sous serre. La serre permettra d'accélérer l'évaporation des lixivats.

Le traitement par évaporation forcée permet de s'affranchir de la réinjection de saumures en casier et du rejet de lixiviats traités par émissaire ou par infiltration.

Il s'agit de créer un système fermé (bardage + aération mécanique) afin de maîtriser les paramètres comme le vent et d'optimiser le phénomène d'évaporation. Les lixiviats sont envoyés vers des bassins étanches de faibles profondeurs (90cm) et sous serre.



Image 11 : Unité d'évaporation forcée des lixiviats sur Ua Pou

Sur UA POU, les débits de lixiviats à traiter sont de l'ordre de 1,04m³/j pour une superficie de serre d'environ 830m².

Sur Huahine, les quantités de lixiviats en entrée d'unité d'évaporation pour un casier sous toiture sont estimées à 0,5 m³/j ce qui conduirait, en première approche, à des surfaces d'évaporation de l'ordre de 180 m² auxquelles il faudrait rajouter un bassin tampon de 350 m³.

4.10. GESTIONS DES EAUX DE RUISELLEMENT

Les eaux de pluies de la toiture du casier en exploitation et des eaux de ruissellement des casiers fermés seront collectées par des caniveaux en béton armé qui seront dimensionnés pour un évènement pluvieux de fréquence décennale.

Les eaux collectées seront rediriger vers le fossé en terre à l'ouest du site longeant la route.



4.11. DISPOSITION EN FIN D'EXPLOITATION

4.11.1. COUVERTURE FINALE DES CASIERS DE CATEGORIES 2

Pour chaque casier de catégorie 2, en fin d'exploitation, une couverture finale étanche définie par Art. A. 4247-1 du Code de l'environnement sera mise en œuvre pour éviter l'apport en eau dans les casiers :

- une dernière couche de recouvrement, d'une hauteur minimum de 0,50 mètre, présentant un coefficient de perméabilité $K < 1.10^{-7} \text{ m/s}$;
- une géomembrane d'une épaisseur minimum de 1 mm ;

- une couche de matériau drainant d'une hauteur minimum de 0,30 mètre ;
- un géotextile anticontamination ;
- une couche de terre cultivable d'une hauteur minimum de 0,40 mètre.

La couverture finale doit présenter une pente égale ou supérieure à 5%.

4.11.2. TRAITEMENT DES BIOGAZ

La production de biogaz n'est pas constante dans chaque casier. Son débit varie en effet en fonction des conditions de températures et d'humidité des casiers mais également de la qualité et de l'homogénéité des déchets entrants.

4.11.2.1. Estimation des quantités de biogaz générées et traitement

Les besoins de traitement du biogaz ont fait l'objet de recommandations de la part de l'INERIS « RAPPORT D'ÉTUDE 19/12/2005 N°46533R01c Evaluation des risques liés aux émissions gazeuses des décharges : propositions de seuils de captage ».

Ces dernières recommandations préconisent notamment :

- la possibilité de traitement par oxydation naturelle pour les débits inférieurs à 10 Nm³/h,
- la possibilité de traitement par oxydation naturelle pour les débits inférieurs à 50 Nm³/h sous réserve de la vérification de l'absence de risque (essentiellement la vérification de l'absence de H₂S et de COV),
- la nécessité de capter et de traiter par torchage ou équivalent les débits supérieurs à 50 Nm³/h.

Une estimation des débits de biogaz a été réalisée pour un des casiers de catégorie 2, ces casiers étant identiques. Le tableau donne des estimations des débits de biogaz au cours de la vie d'un casier. Pour rappel, la durée de vie d'un casier en exploitation est de 4 ans environ.

Année	Production de biogaz (en m ³ /an)	Production de biogaz (en m ³ /j)	Production de biogaz (en m ³ /h)
1	75 881	208	9
2	84 950	233	10
3	88 906	244	10
4	91 370	250	10
5	14 737	40	2
6	6 865	19	1
7	4 093	11	0
8	2 749	8	0
9	1 984	5	0
10	1 503	4	0
11	1 180	3	0
12	952	3	0
13	785	2	0
14	659	2	0
15	561	2	0
16	483	1	0
17	421	1	0
18	370	1	0
19	328	1	0
20	292	1	0

Tableau 7 : Estimation des débits du biogaz pour un casier de catégorie 2

Suivant les résultats de ce tableau, **le débit maximum de biogaz est inférieur à 10 Nm³/h**. Le biogaz peut donc être traité par oxydation naturelle. Des vérifications d'absence d'émission de H₂S et de COV seront par contre nécessaires.

4.11.2.2. Principe de collecte et de traitement du biogaz

Le biogaz sera collecté et évacué à travers des puits verticaux de diamètre Ø800mm constitués de buses en béton perforées sur toute leur surface. Ces puits verticaux traverseront le DEG.

L'oxydation naturelle selon INERIS nécessite un filtre spécifique, type filtre à compost. Compte tenu des surfaces nécessaires, (entre 3000 et 4000m²) le filtre sera posé directement sur le casier, au-dessus du DEG. Un système d'extraction n'est pas nécessaire, la pression passive dans le casier étanche pourra pousser les gaz vers le filtre.

4.11.3. FIN D'EXPLOITATION DU CASIER DE CATEGORIE 3

Concernant les casiers de catégorie 3, en fin d'exploitation, les déchets seront simplement recouverts de terre pour végétaliser la surface.

4.11.4. PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

L'exploitant devra installer autour du CET de Huahine un réseau de contrôle de la qualité des eaux souterraines. Ce réseau est constitué d'au moins 3 puits de contrôle dont au moins un est positionné en amont du CET. Pour chacun des puits de contrôle, une analyse de référence doit être effectuée au début de l'exploitation du site.

4.11.5. COMMUNICATION ET INFORMATIONS

Le site sera aménagé (chemin piéton) de manière à pouvoir réaliser des visites pédagogiques qui permettront de faire découvrir et sensibiliser l'activité de traitement des déchets aux visiteurs (écoles...).

5 - IDENTIFICATION DES DOSSIERS REGLEMENTAIRES ET DES DEMARCHES ADMINISTRATIVES

5.1. ETUDE D'IMPACT

Conformément au Code de l'Environnement, une étude d'impact sera nécessaire vis-à-vis des critères suivants :

- ICPE de 1^{ère} classe : construction de CET : cf. §5.2.

A noter que l'ICPE portera sur le CET pour la durée de vie de 20 ans. Par cohérence, l'étude d'impact qui traitera également des aménagements et travaux à réaliser considérera le projet global sur 20 ans.

5.2. ICPE

La construction et l'exploitation d'un CET est inscrit à la rubrique 2720 des ICPE du Code de l'Environnement « Installation de stockage de déchets résultant de la prospection, de l'extraction, du traitement et du stockage des ressource minérales y compris les sites d'extraction choisis pour y accumuler ou déposer des déchets solides, liquides, en solution ou en suspension ».

Pour cette rubrique 2720, l'ICPE est une installation de 1^{ère} classe.

5.3. PERMIS DE CONSTRUIRE

Au titre d'une construction neuve, une demande de permis de construire doit être instruite au Service de l'Urbanisme.

A noter que le permis ne pourra porter que sur la première phase de construction du CET. La construction des phases suivantes nécessiteront une demande d'autorisation de travaux ultérieure.

6 - ESTIMATION FINANCIERE

6.1. ESTIMATION DES COUTS D'INVESTISSEMENTS DE LA PHASE 1

6.1.1. AMENAGEMENTS

L'investissement pour les travaux de réalisation de la phase 1 est présenté ci-après.

Coût de préparation du terrain (excavation du massif déchets et substitution par des matériaux insensibles à l'eau) :

Désignation	Prix total (en FCFP)
Préparation du site (substitution du massif déchets)	529 020 954 Fcp
Montant total	529 020 954 Fcp
Divers et imprévus (10%)	52 902 095 Fcp
TVA (13%)	75 649 996 Fcp
TOTAL GENERAL AMENAGEMENTS TTC	657 573 046 Fcp

Tableau 8 : Coût de préparation du terrain

Coût de réalisation du CET :

Désignation	Prix total (en FCFP)
Installation de chantier et préparation	17 270 000 Fcp
Défrichement du site	16 978 500 Fcp
Terrassement	219 129 350 Fcp
Aménagement zone casiers	250 170 900 Fcp
Equipement	11 825 000 Fcp
Piézomètres et suivi pluviométrique	5 830 000 Fcp
Assainissement des eaux pluviales	4 331 748 Fcp
Aménagements généraux et viabilisation	33 965 800 Fcp
Aménagement pour visites pédagogiques	23 408 000 Fcp
Communications et informations	385 000 Fcp
Aménagement paysager	2 750 000 Fcp
Pistes d'exploitation périphérique	6 679 200 Fcp
Contrôles et récolelement	1 650 000 Fcp
Montant total des aménagements	594 373 498 Fcp
Divers et imprévus (10%)	59 437 350 Fcp
TVA (13%)	84 995 410 Fcp
TOTAL GENERAL AMENAGEMENTS TTC	738 806 258 Fcp

Tableau 9 : Coût d'investissement du CET

Dans le cas où la couverture du casier n'est pas suffisante, une plus-value pour la mise en place d'une filière spécifique du traitement des lixiviats devra être rajoutée au coût des travaux.

Désignation	Prix total (en FCFP)
Réseau lixiviats	10 986 400 Fcp
Bassin tampon de stockage des lixiviats	43 217 560 Fcp
Plateforme d'évaporation des lixiviats	43 540 470 Fcp
Montant total des aménagements	97 744 430 Fcp
Divers et imprévus (10%)	9 774 443 Fcp
TVA (13%)	13 977 453 Fcp
TOTAL GENERAL AMENAGEMENTS TTC	121 496 326 Fcp

Tableau 10 : Plus-value pour la mise en place de la filière de traitement des lixiviats

Les gros postes concernent essentiellement les terrassements :

- Les travaux liés à la préparation du terrain (excavation et substitution des remblais de déchets)
- Volumes important de remblais pour la réalisation des casiers
- A la mise en place des toitures (représente 225 MF du poste « aménagement de zones casiers »).

Dans le cas où les déchets sont stockés sur la zone de stockage au nord du projet (image 6), la durée de préparation du terrain (excavation et tri) est estimée entre 2,5 à 5,5 mois et celle du terrassement entre 1 à 2 mois suivant les engins utilisés.

La durée totale de réalisation des travaux de la phase 1 pourrait être comprise entre 1,5 an et 2,5 ans.

La réalisation des casiers suivants devra être anticipée au moins 6 à 12 mois avant la fermeture du casier exploité.

La réalisation d'un casier supplémentaire devrait coûter 247 M Fcfp TTC.

6.1.2. MATERIEL ROULANT

Afin de d'optimiser le compactage des déchets enfouis, la commune pourrait s'équiper d'un rouleau compacteur pieds de mouton.

Matériel roulant	55 000 000 Fcp
Montant total des aménagements	55 000 000 Fcp
TVA (13%)	7 150 000 Fcp
TOTAL GENERAL AMENAGEMENTS TTC	62 150 000 Fcp

Tableau 11 : Coût d'investissement matériel roulant

6.1.3. COUT TOTAL DE L'OPERATION DE LA PHASE 1

Dans le cadre d'une demande de financement au titre du FIP, la CCH pourrait bénéficier d'une subvention à hauteur de 80% (taux basé sur l'appel à projet au titre de l'année 2024).

Les coûts d'investissements (travaux et matériel roulant) de l'opération phase 1 hors subvention et avec subvention sont présentés ci-après :

	Sans subvention	Avec subvention (80%)
Coût préparation site	657 573 046 Fcp	131 514 609 Fcp
Coût CET et matériel roulant hors plus-value	802 606 258 Fcp	160 521 252 Fcp
Coût CET et matériel roulant avec plus-value	924 102 585 Fcp	184 820 517 Fcp

Tableau 12 : Coût de l'opération phase 1 hors subvention et avec subvention

6.2. ESTIMATION DES COUTS D'EXPLOITATION

Les couts de fonctionnement comprennent :

- Les frais d'exploitation courants du CET :
 - frais de personnel,
 - abonnements,
 - frais de contrôle,
 - frais d'enfouissement des déchets,
 - assurances,
 - entretien des ouvrages,
 - frais administratifs,
 - maintenance des engins,
 - frais généraux

L'estimation du cout de fonctionnement annuel est récapitulé ci-après :

CHARGES D'EXPLOITATION	
Personnel d'exploitation (y compris charges sociales)	12 147 600
Personnel fonctionnel support (y compris charges sociales)	2 683 920
Energie électrique (abonnement notamment)	400 000
Achat d'eau	200 000
Autres achats	
Analyses et contrôles par organismes agréées (Equipement incendie, électrique)	2 500 000
Assurances	2 650 000
Taxes et impôts locaux	0
Autres dépenses d'exploitation courantes	980 000
<i>Consommation Gasoil</i>	2 790 000
<i>Frais d'entretien équipements exploitation fixes & roulant</i>	6 600 000
<i>Frais d'entretien bâtiments et voiries</i>	1 833 000
<i>Dératisation</i>	720 000
<i>Consommables anti odeur</i>	2 357 143
<i>Contrat d'assistance technique ENVIROPOL</i>	5 300 000
<i>Voir postes manquant : divers honoraires (CAC, etc)</i>	1 200 000
Dépenses d'exploitations	42 361 663

Tableau 13 : Coût d'exploitation par an

Le coût de fonctionnement annuel du CET (hors amortissement lié à l'investissement) est estimé à 42 MF.

7 - PLANNING DE L'OPERATION

Le planning de l'opération « création du CET de Huahine » est décrit ci-dessous. Il différencie les tâches relatives aux études, celles liées à l'instruction des dossiers et celles liées aux travaux.

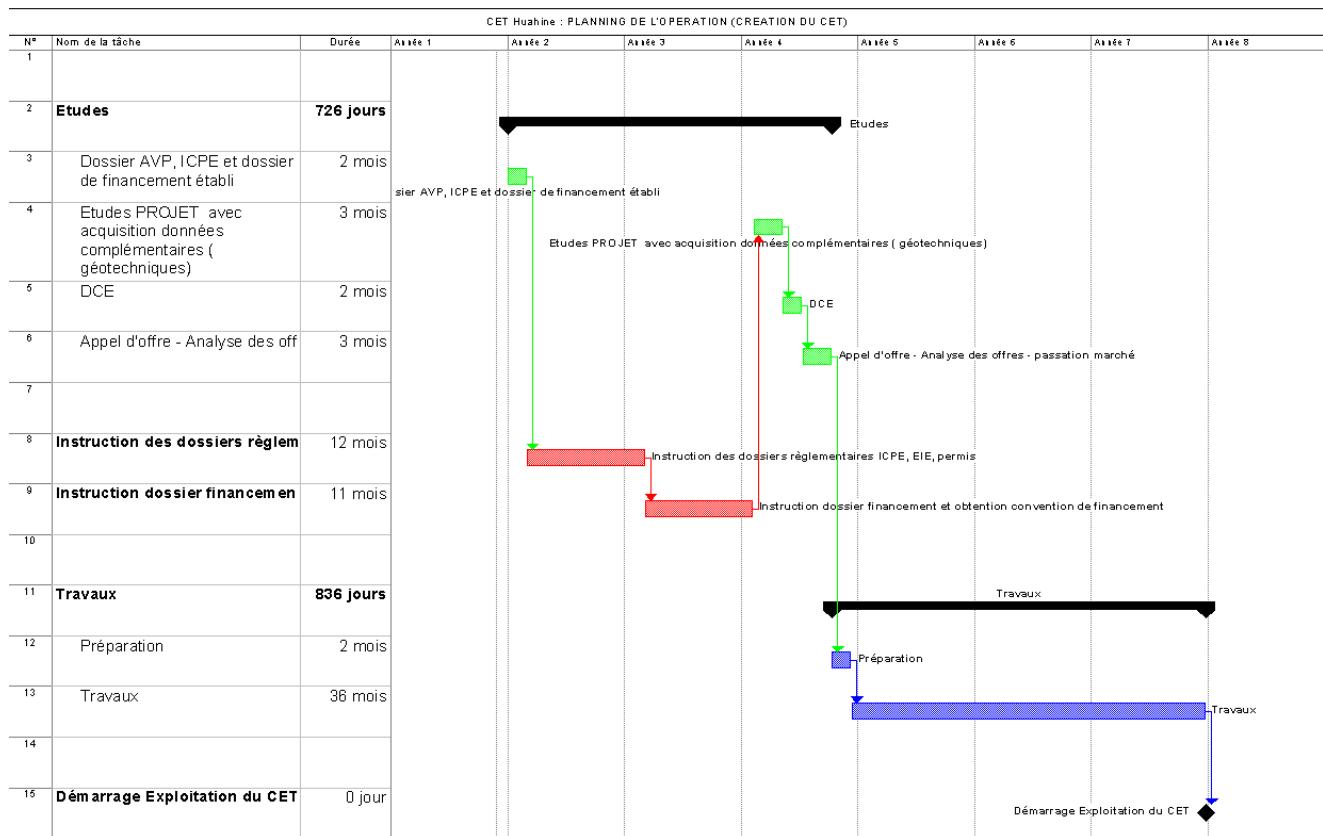


Image 12 : Planning de l'opération

La phase d'étude devrait durer environ 3 ans.

8 - CONCLUSION

Dans ce rapport, nous avons présenté le schéma d'exploitation du CET de Huahine sur 20 ans avant d'étudier les aménagements à réaliser pour la première phase d'exploitation.

Pour ces aménagements, un montant des travaux a été estimé ainsi qu'un planning de l'opération établi sur 6 ans en incluant les taches nécessaires à l'obtention des financements et des autorisations réglementaires (ICPE, EIE, permis de construire).

Des études d'Avant-Projet et Projet devront être réalisées afin de déterminer la viabilité du projet et d'avoir un estimatif détaillé du coût d'investissement et d'exploitation.

Enfin, une étude de diagnostic simplifié au préalable de la réhabilitation devra être réalisée au droit de la décharge afin de déterminer son risque potentiel vis-à-vis des milieux suivants :

- Eaux souterraines
- Eaux superficielles
- Humain

En fonction des résultats du diagnostic, des investigations terrains complémentaires (hydrogéologie, hydraulique, chimie analytique, analyse des milieux...) pourront être amenées à être réalisées.