



La Crau Energies Vertes

2022

Rapport annuel d'exploitation



Dalkia Méditerranée – cellule
Cogénération

Reçu au Contrôle de légalité le 16 octobre 2023

Sommaire

Sommaire	2
1 Synthèse de l'année 2022	3
1.1 Données clés et principaux indicateurs	3
1.2 Exploitation de l'installation et performances	4
1.2.1 Valorisation du biogaz	4
1.2.2 Qualité du biogaz.....	4
1.2.3 Disponibilité de l'installation de valorisation	5
1.2.4 Production d'énergie.....	6
1.2.5 Prime à l'efficacité énergétique	7
1.2.6 Traitement du lixiviat.....	7
1.2.7 Volume de boues évacuées	7
1.2.8 Consommation des réactifs du traitement du biogaz	7
1.2.9 Consommations électriques	8
1.3 Opérations de maintenance et réglages de réseau	9
1.4 Journal des travaux et entretiens réalisés en 2022.....	10
1.5 Contrôles réglementaires en 2022	11
2 Perspectives pour 2023.....	11
3 Annexes.....	12
3.1 Annexe 1 : Attestation d'assurance de La Crau Energies Vertes	12
3.2 Annexe 2 : Bon de suivi de déchets	13

1 Synthèse de l'année 2022

L'installation de valorisation du biogaz La Crau Energies Vertes a été raccordée au réseau ENEDIS le 21 mars 2014. L'exploitation de l'installation a démarré le 1^{er} juin 2014. L'année 2022 est donc la dixième année pleine en exploitation.

Données	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Production d'électricité nette (MWh)	33.064	28.516	26.091	27.813	26.348	22.934
Production thermique (MWh _{th})	31.700	28.067	23.129	22.694	22.167	21.275
Volume valorisé (Nm ³)	22 568 654	18 552 192	16 831 104	18 129 920	19 791 053	15 643 443
Taux moyen CH ₄ (%)	35%	41%	42%	39%	35%	38%
Disponibilité globale (%)	96%	93%	88%	91%	97%	96%
Temps d'arrêts (h)	318	637	1 030	806	304	360
Efficacité énergétique - V (%)	85%	78%	74%	75%	72%	79%
Rendement global de l'installation (%)	82%	75%	70%	70%	71%	76%
Volume lixiviats traités (m ³)	6821	3409	7091	6462	4 526	6 971
Quantité de boues évacuées (tonnes)	39,5	29,32	33,64	18,8	56,02	39,74
Consommation soutirage (MWh)	1111	908	926	846	1 029	1056

1.1 Données clés et principaux indicateurs

Ces données concernent l'exploitation du site sur l'ensemble de l'année 2022 :

- Volume de biogaz valorisé : **15 643 443 Nm³**
- Taux de CH₄ moyen : **37,49%**
- Energie électrique nette : **22 934 MWh_{élec}** soit l'équivalent de **8 870 tonnes** de CO₂ évitées et la consommation électrique de **9 864 habitants**
- Energie thermique produite estimée : **21 275 MWh_{th}** soit l'équivalent de la consommation annuelle en chaleur de **1 649 foyers**.
- Volume de lixiviat traité : **6 971 m³**
- Quantité de boues évacuées : **39,74 tonnes**
- Consommation de l'installation : **1056 MWh_{élec}** (soutirage) et **9 MWh_{élec}** (autoconsommation).
- Disponibilité de l'installation : **95,9 %** (arrêts ENEDIS inclus).
- Disponibilité moyenne de fonctionnement des modules Nucléos : **91,7 %***
- Rendement de l'installation : **76 %**

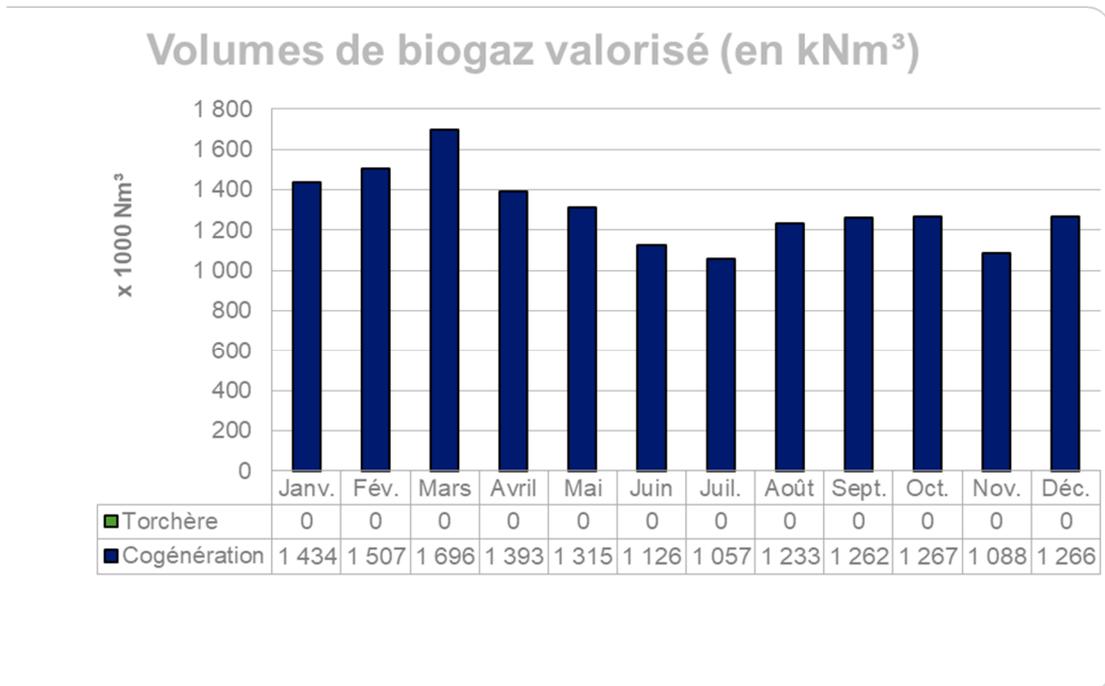
*La disponibilité des modules Nucléos est estimée sur la base des temps de marche des ventilateurs.

1.2 Exploitation de l'installation et performances

1.2.1 Valorisation du biogaz

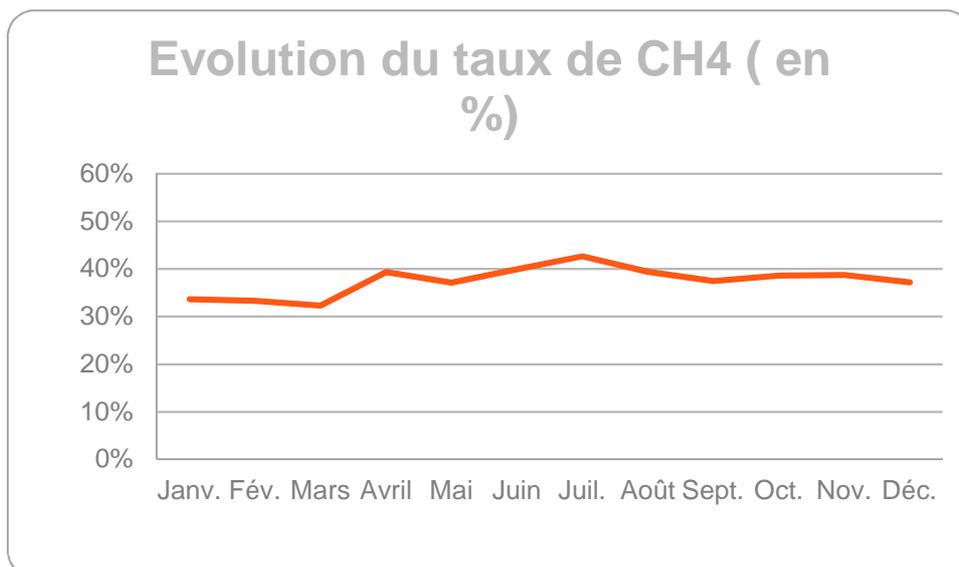
Au total, en 2022, l'installation a valorisé près de 15 643 443 Nm³ de biogaz.

Le graphe suivant montre les quantités valorisées et torchées mensuellement :



1.2.2 Qualité du biogaz

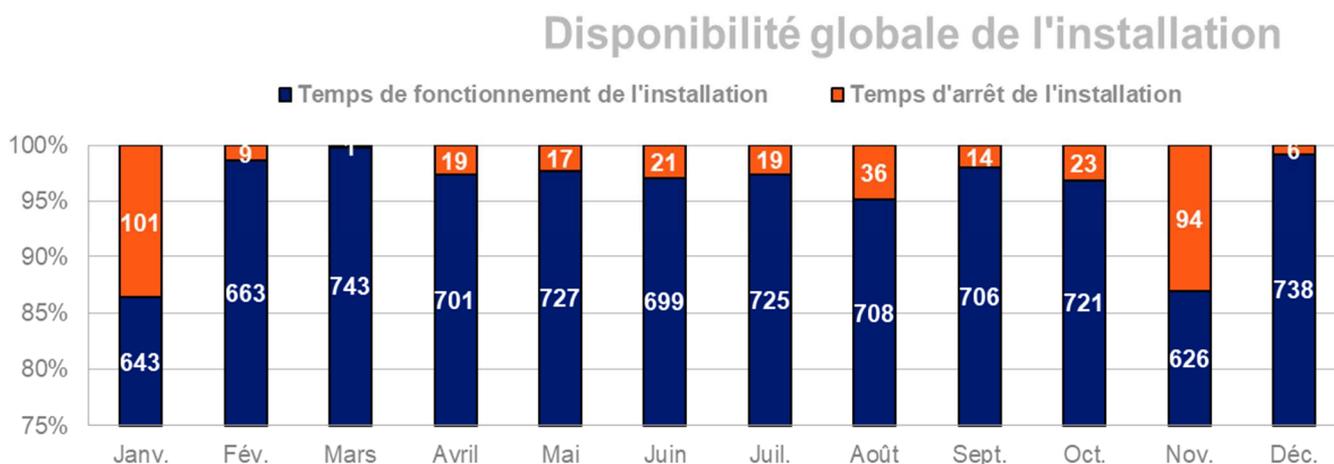
Le graphe suivant trace les évolutions des taux de CH₄ à partir des mesures continues de l'analyseur de biogaz en ligne.



Sur l'année 2022, le taux de CH₄ moyen s'élève à 38%. Le taux a augmenté au cours de l'année 2022 suite à la stabilisation de production de deux moteurs en pleine charge.

1.2.3 Disponibilité de l'installation de valorisation

La production d'électricité de l'installation dépend de la disponibilité de celle-ci tout au long de l'année :



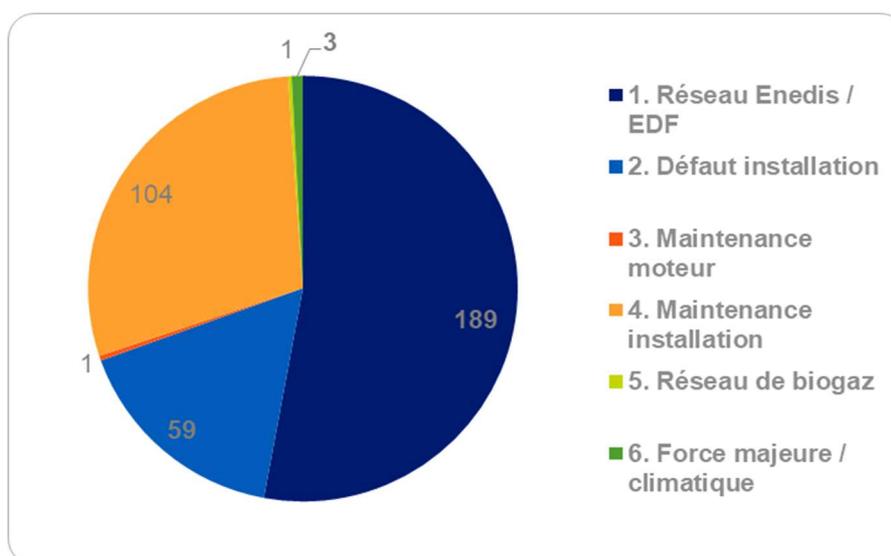
La disponibilité moyenne de l'installation a été bonne en 2022, atteignant 95,9% (arrêt Enedis inclus). L'année a été marquée par un faible nombre de pannes et de maintenances.

$$\text{Disponibilité} = \frac{\text{Heures année} - \text{heures arrêts hors EDF/ENEDIS}}{\text{Heures année}} = \frac{8\,760 - 167}{8\,760} = 98,1\%$$

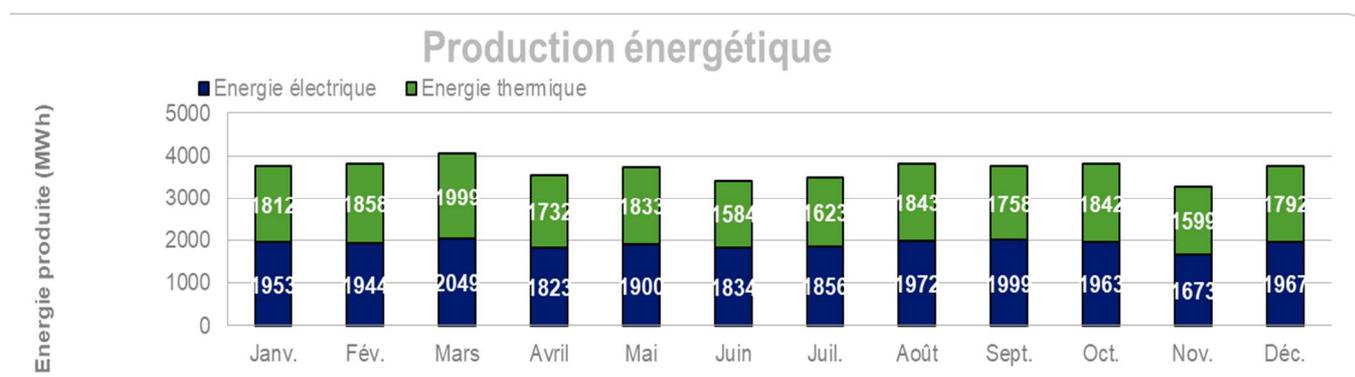
Les plus longs arrêts sont les travaux programmés par Enedis réalisés au mois de novembre 2022.

Heures d'arrêt de fonctionnement	janv-22	févr-22	mars-22	avr-22	mai-22	juin-22	juil-22	août-22	sept-22	oct-22	nov-22	déc-22	Total
Heures de fonctionnement	643	663	743	701	727	699	725	708	706	721	626	738	8400
Heures d'arrêt	101	9	1	19	17	21	19	36	14	23	94	6	360
Causes des arrêts	Dont												8760
1. Réseau Enedis	45	2	0	14	0	11	15	1	8	0	91	2	189
2. Défaut	0	0	0	0	8	0	0	29	3	17	2	0	59
3. Maintenance	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4. Maintenance	55	6	0	4	8	10	4	6	0	6	0	4	104
5. Réseau de	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6. Force majeure /	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3

La répartition des origines des arrêts est la suivante (en heures d'arrêt) :



1.2.4 Production d'énergie



En 2022, **22 934 MWh_{élec}** nets ont été injectés sur le réseau Enedis. En revanche, **23 154 MWh_{élec}** bruts ont été produits par les 3 moteurs fonctionnant à 80% charge et les microturbines Capstone (en appoint). La disponibilité du gaz ne permet plus de faire fonctionner les 3 moteurs à pleine charge. Les révisions des moteurs ont eu lieu en début d'année 2022.

Le rendement global des moteurs sur la période d'exploitation est de 40%.

$$\eta_{\text{électrique net}} = \frac{\text{Energie électrique produite brute}}{\text{Volume valorisé CH}_4 \times 9,92 \text{ kWh/m}^3 \text{CH}_4} = \frac{23\,154\,000}{15\,643\,443 \times 0,38 \times 9,92} = 39,79\%$$

D'autre part, **21 275 MWh_{th}** ont été valorisés dans les 12 modules Nucléos et permis d'évaporer près **6 971 m³** de lixiviat.

1.2.5 Prime à l'efficacité énergétique

Le montant de la prime à l'efficacité énergétique se calcule en fonction du coefficient V suivant. Ce coefficient V est calculé pour la saison contractuelle de la plateforme (du novembre 2021 à novembre 2022) :

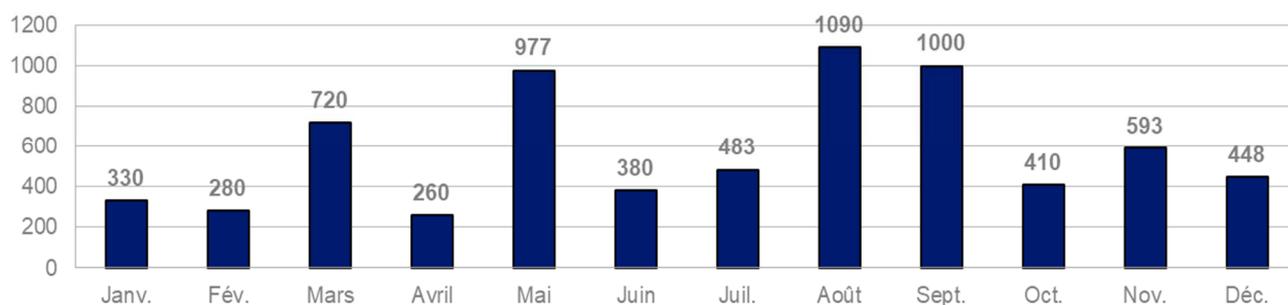
$$V = \frac{E_{elec} + E_{th}}{E_{primaire} \times 0,97} = \frac{23\,667\,639 + 21\,936\,000}{60\,772\,918 \times 0,97} = 77,4\%$$

La régularisation annuelle a eu lieu le 1^{er} novembre 2022.

L'objectif pour obtenir la prime maximale du V est fixé pour ce contrat à 70%. L'efficacité énergétique maximale de l'installation est donc atteinte.

1.2.6 Traitement du lixiviat

Sur toute l'année 2022, **6 971 m³** de lixiviat ont été traités par les modules Nucléos.



1.2.7 Volume de boues évacuées

Lors de l'année 2022, 39,74 tonnes de boues ont été évacuées et les nettoyages des modules Nucléos en juin, juillet, septembre 2022. Voir Annexe 2.

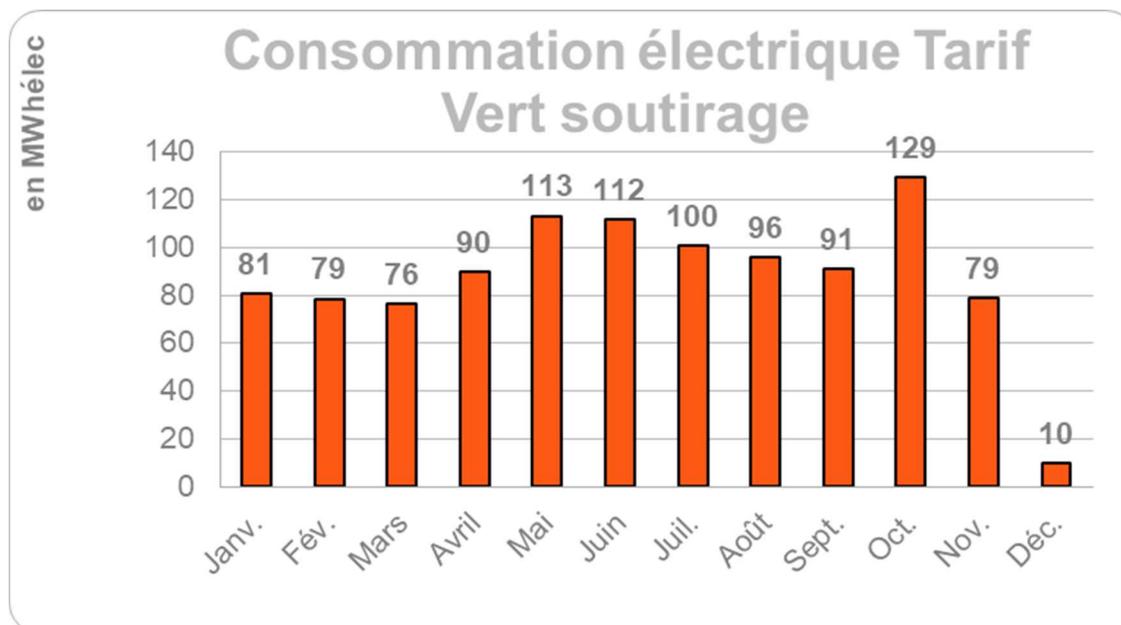
1.2.8 Consommation des réactifs du traitement du biogaz

Douze cuves de charbon actif ont été remplacées en 2022 aux dates suivantes (6 dans la ligne A et 6 dans la ligne B):

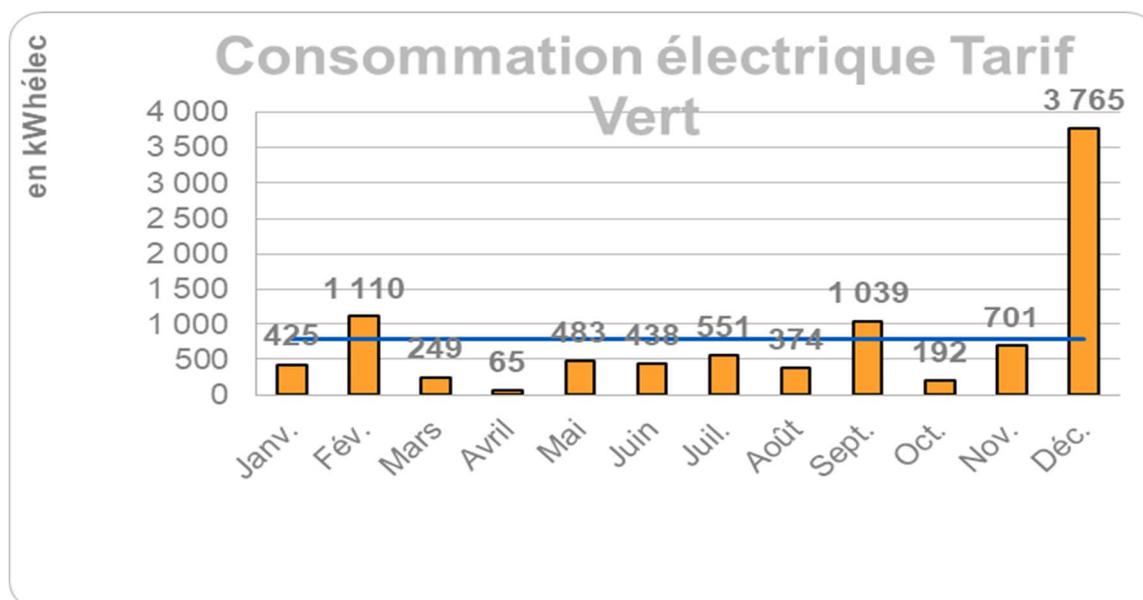
- Ligne A :2
Le 22/02/2022 / Le 26/04/2022 / Le 23/06/2022 / Le 23/08/2022 / Le 27/10/2022 / Le 28/12/2022
- Ligne B :
Le 22/02/2022 / Le 26/04/2022 / Le 23/06/2022 / Le 23/08/2022 / Le 27/10/2022 / Le 28/12/2022

1.2.9 Consommations électriques

D'après les relevés et les factures ENEDIS, l'installation a consommé **1 056 MWh_{élec}** en tarif vert soutirage (la quasi-totalité des équipements électriques).



D'autre part, en peu plus de **9 MWh** du tarif Vert production a été consommé pour les redémarrages de l'installation lorsque l'installation est à l'arrêt.



1.3 Opérations de maintenance et réglages de réseau

Chaque semaine, l'exploitant règle le réseau et nettoie les modules Nucléos d'évaporation de lixiviat.

Date	Maintenances et réglages réseau	Type
jeu. 6 janv. 2022	Maintenance sur pompe lagune	Maintenance
ven. 21 janv. 2022	Maintenance compresseur 1	Maintenance
lun. 24 janv. 2022	Maintenance échangeurs gaz/ eau -gaz/gaz	Maintenance
mar. 8 févr. 2022	Calibration armoire CH4 Kelma	Vérification
mar. 22 févr. 2022	Remplacement cuves filtration	Maintenance
Plusieurs semaines	Réglages réseau biogaz	Maintenance
lun. 7 mars 2022	Etalonnage Kelma car dérive constatée	Vérification
jeu. 17 mars 2022	Intervention Simatec automatisme sur supervision	Maintenance
Hebdomadaire	Réglage réseau biogaz	Maintenance
Hebdomadaire	Réglage réseau	Maintenance
Hebdomadaire	Nettoyages modules nucléos	Maintenance
jeu. 28 avr. 2022	Travaux sur automatisme supervision : modification sur automate par Simatech	Maintenance
mar. 31 mai 2022	Travaux sur réseau biogaz (GRS Valtech) arrêt à 7h00 redémarrage 15h00	Maintenance
Planifié	Travaux sur réseau biogaz (GRS)	Maintenance
Hebdo	Nettoyages modules nucléos	Maintenance
jeu. 23 juin 2022	Remplacement cuve filtration	Maintenance
mer. 10 août 2022	Mise en service aérateur lagune	Maintenance
Hebdomadaire	Réglage réseau biogaz	Maintenance
mer. 14 sept. 2022	Vérification armoire Kelma	Vérification
ven. 16 sept. 2022	Mise en place vase expansion sur boucle eau chaude pour éviter les variations de pression dans la boucle eau chaude	Maintenance
sam. 17 sept. 2022	Arrêt traitement lixiviats pompe ligne A : pompe HS (stator à remplacer)	Maintenance
jeu. 22 sept. 2022	Intervention FAP sur modules nucléos : modules nucléos encrassés	Maintenance
Hebdo	Réglage réseau biogaz	Maintenance
Hébdomadaire	Réglage réseau	Maintenance
Hébdomadaire	Nettoyage modules nucléos	Maintenance
mer. 19 oct. 2022	Remplacement d'une courroie du surpresseur B2	Maintenance
mar. 8 nov. 2022	Réglage PID boucle eau chaude	Maintenance
mar. 8 nov. 2022	Remplacement déclencheur surpresseur	Maintenance
ven. 11 nov. 2022	Reprise réglage armoire analyseur Kelma	Maintenance
ven. 18 nov. 2022	Passage fonctionnement circulateur 1 vers circulateur 2 (boucle eau chaude) : pour un fonctionnement en mode automatique	Maintenance
lun. 21 nov. 2022	Arrêt site total suite aux travaux Enedis -> Arrêt prévu jusqu'au 24/11 (AM)	Maintenance
mer. 23 nov. 2022	VP Détection incendie / gaz	Vérification
mer. 23 nov. 2022	Nettoyage pot à condensats lignes : Echangeurs gaz /eau	Maintenance

1.4 Journal des travaux et entretiens réalisés en 2022

Date	Maintenances et réglages réseau	Type
mer. 5 janv. 2022	Remplacement câbles rampes allumage moteur sur GM3	Moteur 3
mer. 12 janv. 2022	Prélèvements huile sur GM2 et GM3	Moteur 2 et 3
mer. 12 janv. 2022	Vidange et filtration GM1 (57684 Hrs)	Moteur 1
jeu. 24 févr. 2022	Prélèvement huile moteur	Moteur 3
jeu. 24 févr. 2022	Maintenance 1300Hrs GM3 (bain d'huile et filtration)	Moteur 3
mer. 9 mars 2022	Analyses rejets moteurs 2 et 3 (socotec)	Moteurs 2 et 3
lun. 14 mars 2022	Vidange moteur GM1	Moteur 1
lun. 21 mars 2022	Arrêt moteur 2 pour maintenance type 1300 hrs	Moteur 2
lun. 28 mars 2022	Arrêt moteur 2 (hauteurs queue de soupape élevées)	Moteur 2
ven. 1 avr. 2022	Travaux GM2 : remplacement moteur	Moteur 2
mer. 6 avr. 2022	Maintenance GM2	Moteur 2
ven. 29 avr. 2022	Travaux moteur 2 / lignage alternateur Atem	Moteur 2
mar. 3 mai 2022	Essai démarrage GM2	Moteur 2
lun. 9 mai 2022	*Mise à l'arrêt du GM1, Consignation pour début de visite 60 K	Moteur 1
ven. 13 mai 2022	Travaux GM1	Moteur 1
mar. 2 août 2022	Remplacement filtres à poches moteurs car fort encrassement	Moteurs 1,2 et 3
jeu. 18 août 2022	Graissage génératrice GM1	Moteur 1
mar. 23 août 2022	Remplacement DGPT2 GM1	Moteur 1
jeu. 25 août 2022	Remplacement batteries de démarrage moteur 1	Moteur 1
lun. 5 sept. 2022	Visite 2000hr GM1	Moteur 1
lun. 5 sept. 2022	Prélèvement d'huile des 3 moteurs	Moteurs 1,2 et 3
mer. 2 nov. 2022	Réglage bougies GM2 + vidange + remplacement du clapet pompe à huile + prélèvement d'huile moteur + remplacement sonde de température liquide de refroidissement moteur	Moteur 2
ven. 4 nov. 2022	Remplacement bougies GM3 et redémarrage GM2	Moteur 2 et 3
ven. 4 nov. 2022	Remplacement circulateur sur GM2 et mise en préchauffage	Moteur 2
mer. 9 nov. 2022	Visite 4000 hr GM3	Moteur 3
ven. 25 nov. 2022	Remplacement bougies moteur GM1	Moteur 1

1.5 Contrôles réglementaires en 2022

Le tableau suivant détaille les contrôles effectués sur l'installation :

Domaine	Vérification	Etat / Date de vérification	Intervenant	Rapport reçu	Conforme	Observations
SÉCURITÉ	Thermographie	24/05/2022	SOCOTEC	Oui	Oui	1 observation
ENVIRONNEMENT	Analyse Rejets Moteur	23/12/2022	SOCOTEC	Oui		
SÉCURITÉ	Vérification Périodique Electrique	23/05/2022	SOCOTEC	Oui	Oui	3 Non-conformités en cours de traitement
ENVIRONNEMENT	Analyse biogaz	23/08/2022	SGS	Oui	-	
SÉCURITÉ	Vérification Périodique palans	20/12/2022	SOCOTEC	Oui	Oui	
SÉCURITÉ	Extincteurs & RIA	13/12/2022	SICLI	Oui	4 NC	VP annuelle
ENVIRONNEMENT	Analyse Rejets Torchère	NON RÉALISÉ	NA	NA	NA	Fonctionnement torchère <1000h
SÉCURITÉ	Centrale détection Gaz	23/11/2022	SIAE	Oui	Oui	
SÉCURITÉ	Centrale détection Incendie	23/11/2022	SIA	Oui	Oui	
SÉCURITÉ	Trappes désenfumage	RETARD	SICLI			En retard
HYGIENE	Dératisation		-	NA	NA	Trimestrielle
SÉCURITÉ	Détection Gaz surpresseur & compresseur	23/11/2022	SIAE	Oui	Oui	
SÉCURITÉ	Vérification Périodique Foudre	07/12/2022	SOCOTEC	Oui	5 NC	

L'ensemble des Non-Conformités ont été levées par le personnel de LCEV.

2 Perspectives pour 2023

L'objectif principal pour La Crau Energies Vertes pour 2023 est de respecter la politique sécurité et environnement ainsi que l'ambition ZERO accident.

Concernant l'aspect opérationnel, La Crau Energies vertes visera une production annuelle de 22 GWh. De plus, La Crau Energies Vertes visera un volume de 6000 m3 de lixiviats traités.

3 Annexes

3.1 Annexe 1 : Attestation d'assurance de La Crau Energies Vertes



Attestation d'assurance
de responsabilité civile
Police n° 086 932 480

La Société Allianz IARD certifie que :

EDF SA
22/30 Avenue de Wagram
75382 PARIS Cedex 08

A souscrit pour le compte de sa filiale :

LA CRAU ENERGIES VERTES
Tour Franklin - La Défense 8
92 042 Paris La Défense Cedex
France

le contrat n° 086932480 garantissant les conséquences pécuniaires de la responsabilité civile pouvant lui incomber en raison de dommages corporels, matériels et immatériels causés aux tiers dans le cadre de ses activités couvertes au contrat.

MONTANT DES GARANTIES

Responsabilité civile Exploitation /Après Livraison /Réception/Professionnelle (limites combinées)	
Tous dommages confondus : corporels, matériels, immatériels consécutifs ou non	1 500 000 € par sinistre et par année d'assurance

Il est précisé que les montants de garanties indiqués ci-dessus s'entendent sans préjudice des autres sous-limitations telles que mentionnées au contrat. Les montants de garanties ainsi accordés, par sinistre ou par sinistre et par année d'assurance, constituent l'engagement maximum de l'assureur, quelque soit le nombre de personnes physiques ou morales bénéficiant de la qualité d'assuré.

La présente attestation est valable pour la période du 1er juillet 2021 au 30 juin 2022 inclus sous réserve des possibilités de suspension ou de résiliation des polices en cours d'année d'assurance, pour les cas prévus par le Code des Assurances ou par les contrats.

La présente attestation, qui ne peut engager l'assureur au-delà des termes et limites des contrats auxquels elle se réfère, cesse pour les risques situés à l'étranger dès lors que l'assurance de ceux-ci ne peut être souscrite conformément à la législation locale qu'auprès d'assureurs agréés dans la nation considérée.

Toute adjonction autre que le cachet et la signature du représentant de la compagnie est réputée non écrite.

Fait à Puteaux, le 17/05/2021

Pour la compagnie,

Allianz IARD
Entreprise régie par le Code des Assurances
Société anonyme au capital de 991.967.200 euros
Siège social : 1, cours Michelet - CS 30051
92076 Paris La Défense cedex
542 110 291 RCS Nanterre

Allianz IARD – Entreprise régie par le Code des assurances. Société anonyme au capital de 991.967.200 euros
Siège social : 1, cours Michelet - CS 30051 - 92076 Paris La Défense - 542 110 291 RCS Nanterre - TVA : FR76 542 110 291

3.2 Annexe 2 : Bon de suivi de déchets

Les bons de suivis de l'annexe 2 vont être en pièces jointes.