

14 Quelle incidence en termes d'emploi ? Que deviendront les salariés actuels du site ?

Le développement des opérations préalables de tri et de recyclage des déchets permettra de **créer de nouveaux emplois. Les emplois actuels monteront en compétence** pour assurer l'exploitation de la nouvelle unité de valorisation des déchets. Un programme de formation sera préparé à cet effet.

15 Quel risque en cas d'évènement naturel inhabituel (cyclone, submersion marine) ?

Le système PI propose une **structure relativement simple et légère**, adaptée au contexte insulaire et d'ores et déjà **testée dans les zones soumises à fortes contraintes climatiques et environnementales**. Sa structure même est antisismique et résiliente aux phénomènes cycloniques. Son emplacement sur le site la met à l'abri de tout risque de submersion.

16 En période « creuse », pour faire marcher l'installation, faudra-t-il importer les déchets d'ailleurs (principe d'« aspirateur à déchets ») ?

Non. Le système PI est un **système modulable**, chaque module étant indépendant. Il pourra ainsi **s'adapter, à la fois en tonnage et en nature de flux à traiter**.

17 Quel calendrier de réalisation ?

- Autorisation : automne 2021 ;
- Début des travaux : fin 2021 ;
- Construction de l'installation : courant 2022 ;
- Mise en service : fin 2022.

18 Quel est le coût du projet ? Qui le finance ?

Le coût du projet PI est d'environ **30 millions d'euros**.

Le projet bénéficie du **soutien de l'Union Européenne dans le cadre du FEDER** (Fonds Européen de Développement Régional). Une enveloppe de 350 000 € de subventions a été attribuée au titre du Programme Opérationnel FEDER 2014-2020 pour soutenir le premier volet du projet portant sur les études préalables.

Le projet bénéficie également de l'**appui opérationnel du Ministère des Outre-Mer** au travers de la Direction Générale des Outre-Mer (DGOM).

Il est à noter que le coût d'exploitation de PI se situe dans les limites basses des coûts actuels de traitement des déchets, loin des coûts observés sur les installations plus lourdes comme les incinérateurs.

Le financement est porté par VERDE-SXM, avec l'aide de financeurs institutionnels (subventions) et des établissements bancaires.

19 Qui exploitera la nouvelle installation ?

VERDE-SXM porte le projet avec ses **nouveaux partenaires : IDEX et IDEX-TRIBER**. IDEX est un groupe français leader dans la production d'énergie issue de la valorisation énergétique et de la méthanisation de déchets. Associés avec la société IDEX-TRIBER, détenteur de la technologie PI de valorisation écologique des déchets en énergie, ils vont conjointement déployer le projet.

La nouvelle installation, comme le reste de l'Écosite actuel, sera exploitée par la société VERDE-SXM.

20 Quels avantages pour Saint-Martin ?

L'objectif du projet PI est de proposer un **outil novateur, adapté au contexte insulaire**, tout en combinant des **technologies connues et maîtrisées**. Le savoir-faire mis à l'épreuve et conforté après IRMA permet aujourd'hui de développer un **modèle durable de traitement des déchets** de Saint-Martin qui :

- **Répond aux objectifs réglementaires** de réduction de l'enfouissement des déchets ;
- **Contribue à l'autonomie énergétique de l'île** en valorisant les matières issues du déchet en énergie utilisable localement ;
- **Introduit de l'énergie verte** dans le mix énergétique de Saint-Martin ;
- **Crée de nouveaux emplois** locaux ;
- **Accompagne le changement des comportements** des habitants face aux déchets en associant les parties prenantes locales ;
- **Permet de créer un véritable « blockchain » du déchet** fédérant les acteurs et les utilisateurs des objectifs communs ;
- **S'inscrit dans les objectifs nationaux de transition écologique** (Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte LTECV, Loi Anti-Gaspillage pour une Économie Circulaire AGECE).

UNE NOUVELLE ÉNERGIE POUR SAINT-MARTIN !

Verde **sxm**

idex
Efficiency Énergétique

HOPE ESTATE - 12-14 RUE ANEGADA
97150 SAINT MARTIN - F.W.I.
0590 87 25 47
contact@verdesxm.com  Verde SXM

2concert Bordeaux

Verde **sxm**



PROJET PI : QUESTIONS-RÉPONSES

1 Pourquoi ce projet ?

Fort de plus de 15 ans de savoir-faire développé au quotidien et mis à l'épreuve dans des cas de crise majeure, comme après le cyclone IRMA en 2017, VERDE-SXM souhaite aujourd'hui relever en partenariat avec la Collectivité le défi et implanter des solutions permettant de **réduire l'impact environnemental des déchets, valoriser leur potentiel énergétique et stabiliser les déchets ultimes** (ceux qui ne sont plus valorisables).

Aux Grandes Cayes, le stockage des déchets ultimes, après tri et recyclage, est confronté aujourd'hui à l'**échec de fin de vie du centre de stockage**, accéléré par le passage d'IRMA. L'extension du site se heurte à plusieurs obstacles :

- Sur une île les espaces sont limités ;
- Le site est entouré par la Réserve Naturelle de Saint-Martin, ce qui ne permet pas son extension ;
- La réglementation européenne limite l'enfouissement.

Le système PI est **bien adapté au milieu insulaire** car il ne nécessite pas d'installations importantes difficiles à amortir. Modulaire et robuste, il s'adapte aux variations du volume et de la composition de déchets à traiter, auxquelles Saint-Martin fait face en raison notamment des périodes touristiques. En plus, sa conception permet aux techniciens locaux de gérer le système en autonomie, la maintenance nécessitant des intervenants extérieurs étant très occasionnelle.

PI

POLLUTION FREE - INTEGRATED WASTE MANAGEMENT

2 Est-ce que la technologie PI a déjà été testée ailleurs ?

La technologie PI est composée de deux étapes de traitement et d'une étape de valorisation énergétique :

- **Étape 1a/convertisseur** : préparation/ conversion des déchets en combustibles solides de récupération (CSR) ;
- **Étape 1b/smoldering** : gazéification sans oxygène à basse température, suivie d'oxydation complète en deux phases, qui produit, à partir du CSR, des cendres inertes d'un côté et des gaz à haute température (1100°C) de l'autre ;
- **Étape 2/** transformation de l'énergie en électricité.

Nous appelons « système PI » l'intégration des étapes 1a et 1b.

Chaque étape du procédé est une technologie mature et éprouvée dans de nombreuses situations, y compris dans des zones soumises à fortes contraintes climatiques et environnementales. Nombre de convertisseurs - la première étape du PI - sont utilisés à bord de navires civils et militaires, dans un environnement confiné et marin. Un certain nombre d'unités de smoldering a été installé pour traiter les déchets de bases militaires éloignées (p. ex. Indonésie) et les déchets solides urbains de communautés spécifiques (p. ex. Islande, Alaska).

La seule nouveauté de l'installation spécifique de Saint-Martin est la mise en série des technologies précédentes, qui permet d'opérer les équipements en continu, de minimiser les stocks de CSR et d'augmenter le rendement énergétique global du système (le rendement augmente parce que les phases de chauffage et refroidissement au chargement et déchargement du smoldering sont supprimées au profit d'un flux continu à température constante).

3 S'agit-il d'une unité d'incinération ?

Non, il ne s'agit pas d'un projet d'incinérateur.

Pour rappel, le procédé PI consiste en deux étapes :

- **Étape 1a/convertisseur** : préparation/conversion des déchets en combustibles solides de récupération (CSR) ;
- **Étape 1b/smoldering** : gazéification sans oxygène à basse température, suivie d'oxydation complète en deux phases séparées, dont la première consiste en combustion sans flamme.

Cela distingue le procédé PI de l'incinération, qui consiste en une seule étape d'oxydation, par combustion (sous influx d'oxygène) avec flamme.

La faible température pendant la gazéification garantit l'absence (non-formation) de produits toxiques comme les furanes ou les dioxines, un des principaux problèmes liés à l'incinération. La durée de gazéification (120 minutes environ), beaucoup plus longue que dans le cas d'une combustion avec flamme, garantit une pré-oxydation complète de la partie volatile des déchets, là où l'incinération présente 10-15% d'imbrûlés (particules fines) avec un risque de leur rejet dans l'atmosphère. Les parties inertes non volatiles des déchets (minéraux, verre et métaux) sont séparées directement dans la phase de gazéification. Les traces éventuelles de métaux lourds se retrouvent dans les cendres et n'entrent pas dans la zone d'oxydation où ils pourraient former des substances toxiques.

Le Syngas (gaz de synthèse) produit pendant la phase de gazéification est ainsi très propre. Il est brûlé à haute température et en excès d'air lors de la seconde phase d'oxydation, permettant la récupération de son contenu énergétique (et donc du contenu énergétique des déchets) sous forme de chaleur.

Les principales différences entre le procédé PI et l'incinération sont donc les suivantes :

- Pas de production de dioxines et de furanes, composés organo-métalliques, grâce à la faible température de gazéification et à l'absence d'oxygène ;
- Pas de production de particules fines car combustion complète de la partie volatile des déchets grâce à une combustion complète de celle-ci due à un temps de gazéification et oxydation bien plus long que dans le cadre d'une incinération ;
- Pas de production d'oxydes d'azote (NOx) grâce à des températures d'oxydation suffisamment faibles.

4 Quels types de déchets seront traités par l'installation ?

La nouvelle unité traitera **les déchets ménagers** restant dans la poubelle classique après le tri et les **déchets d'activités économiques non recyclables** (gisements des entreprises industrielles et du BTP, artisans et commerçants, services publics, professionnels de santé, services tertiaires, particuliers hors de leurs domiciles).

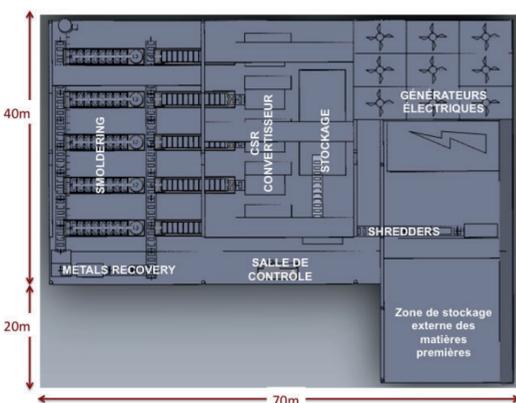
Les déchets qui n'ont pas pu être triés et qui sont aujourd'hui envoyés à l'enfouissement seront « stérilisés » et transformés sur site en **matière sèche et propre, appelée combustible solide de récupération (CSR)** et répondant à une norme européenne (NF EN 15359-CSR).

Le CSR sera chauffé (gazéifié) à basse température pour produire de l'électricité et de la chaleur.

5 Quelle est la structure exacte et les dimensions de l'installation ?

À ce stade de définition du projet, afin de traiter 25 000 tonnes de déchets ultimes par an, il est prévu de mettre en place **5 modules** « convertisseur » (préparation/transformation des déchets en CSR) et de cinq modules « smoldering » (décomposition des CSR, production de Syngas). L'ensemble nécessitera une surface d'environ 3000 m², sous hangar.

Ces modules seront précédés d'un **broyeur** de déchets en entrée permettant d'en réduire la dimension. En sortie, une **turbine** permettra de produire le courant électrique grâce à la chaleur générée par la combustion des Syngas.



6 Quelle sera la capacité de l'installation ?

La nouvelle installation traitera **25 000 tonnes de déchets ultimes, non recyclables, par an. Modulable, tant en tonnage qu'en nature de flux à traiter**, l'installation permettra d'**absorber les pointes de production de déchets générées par les périodes touristiques et les aléas climatiques**, fréquents sur ce territoire (production d'encombrants après inondations ou cyclones, échouement d'algues sargasses, etc.).

Concernant sa capacité de **production énergétique prévisionnelle**, elle est la suivante :

- Puissance installée : 2,4 MW ;
- Temps annuel de fonctionnement : 8 000 heures ;
- Production annuelle : 18 400 MWh, dont 20% d'autoconsommation ;
- Production commercialisable : 14 720 MWh.

7 En quoi consiste le processus de gazéification ?

La gazéification est un **procédé de transformation thermique et chimique d'un matériau** reposant sur une **combustion sans flamme ni oxygène, à basse température**.

Dans le cadre du projet PI, les CSR seront chauffés à basse température (350°C environ), ce qui mènera à leur décomposition, en produisant du gaz de synthèse appelé Syngas. Des cendres seront récupérées, le Syngas sera ensuite immédiatement brûlé à 1100°C pendant au moins 2 secondes pour éliminer tout résidu polluant et produire de l'énergie verte (électricité et chaleur).

8 Les CSR seront-ils gazéifiés directement ou stockés sur le site ?

Une fois produits dans le convertisseur, les CSR seront transférés dans une **zone de stockage sous atmosphère inerte permettant d'éviter tout impact olfactif et tout risque d'autocombustion du matériau et de prolifération bactérienne**.

Le système de stockage des CSR sera lié à la fois au processus de leur production, qui est un processus semi-continu et adapté aux besoins du système, et au processus qui suit – gazéification – qui est un processus continu et dont la vitesse dépend de l'énergie contenue dans le matériau d'entrée.

9 Que se passera-t-il avec les résidus ?

Les **cendres** produites lors de la gazéification des CSR seront **récupérées**. Les métaux recyclables, encore présents dans le CSR, en seront extraits. La partie résiduelle des cendres, privée de métaux, pourra être utilisée, après analyse, comme matériau de construction (travaux publics plutôt que construction) ou, faute d'autres débouchés, envoyée à l'enfouissement.

Le système sera équipé d'un système de **filtration des émissions atmosphériques** composé d'un réacteur à chaud et de carbone activé (sorbalite), ainsi que d'un filtre à manches. Les modules PI seront également équipés de **détecteurs automatiques et continus** des gaz capables de mesurer les niveaux d'émission. Si le système détecte un niveau d'émissions dépassant les limites autorisées par la réglementation, le module sera automatiquement arrêté et rendu sûr.

Concernant les **émissions aqueuses**, les **eaux de premier ruissellement** (eaux de pluie tombant sur l'installation) seront traitées avant évacuation, sachant qu'elles seront peu chargées car n'entrant pas en contact avec les déchets.

10 Quel suivi des émissions ?

Contrairement à l'incinération classique, la philosophie du PI n'est pas d'utiliser des systèmes de filtration sophistiqués pour réduire les polluants qui se forment pendant le processus, mais d'**éviter la formation de polluants** et d'utiliser un **système de filtration uniquement comme une sécurité supplémentaire du système**.

Les modules PI seront équipés de **détecteurs automatiques et continus** de gaz capables de mesurer les niveaux d'émission. Si le système détecte un niveau d'émissions dépassant les limites autorisées par la réglementation, le module sera automatiquement arrêté.

11 Où et comment sera transférée l'énergie produite par l'installation ?

Le système PI est un système de cogénération récupérant à la fois l'**énergie électrique** et l'**énergie thermique (chaleur)** issues de la valorisation du CSR. L'électricité sera produite par la conversion de l'énergie thermique en énergie mécanique et, par la suite, de l'énergie mécanique en électricité.

Avec une puissance prévue de 2,4 MW pour un temps de fonctionnement annuel de 8 000 heures, sa production énergétique est évaluée à 18 400 MWh, dont 20% d'autoconsommation et 14 720 MWh exportées sur le réseau EDF.

12 Quels risques pour l'environnement ?

Le projet PI est un système conçu pour **minimiser l'impact environnemental** de l'élimination des déchets.

Les déchets seront traités dès leur arrivée sur le site, **limitant ainsi la prolifération de virus et de bactéries** par les insectes et les rats.

Les conditions de gazéification en atmosphère confinée et de combustion de Syngas à haute température permettront d'**éviter la production des polluants** tels que les dioxines, les furanes ou les composés métallo-organiques, les oxydes d'azote (NOx), les particules fines (imbrûlés).

Réduisant sensiblement la mise en décharge des déchets, PI permettra de **limiter les pollutions potentielles d'eau, d'air ou de sol** liées à ce dernier.

Il est à noter que le projet PI est classé sous le régime de l'autorisation au sens des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Il fait donc l'objet d'un dossier de demande d'autorisation environnementale comprenant une **étude d'impact sur l'environnement**.

13 Quelles nuisances pour les riverains ?

Selon les premières études, **les nuisances potentielles du projet sur le voisinage humain seront quasi nulles**.

Les habitations les plus proches se trouvent à environ 1 km au sud du site et ce dernier **n'est pas visible depuis ces habitations. Les bruits de fonctionnement ou les vibrations de l'installation ne seront pas perceptibles par le voisinage**, suffisamment éloigné.

Les CSR stockés sur le site seront mis dans une zone de stockage spécifique, permettant d'**éviter tout impact olfactif, l'autocombustion du matériau et le risque de prolifération bactérienne**.

Le flux de camions autour du site ne sera pas augmenté (même tonnage entrant qu'aujourd'hui mais traité différemment). **La vitesse des camions sur le site sera limitée** (comme aujourd'hui) et leur capotage lors du transport des déchets obligatoire.