Rencontre Territoire Engagé Transition Ecologique

Energies Renouvelables – Massifier leur développement sur mon territoire

Hôtel Arawak, Le Gosier
16 décembre 2024

Bienvenue à cette Rencontre !

Erlène SIMION

Ingénieure, Efficacité énergétique et Bâtiments performants

Les Rencontres Territoire Engagé de l'ADEME

Des Rencontres de 1 à 2 jours à destination de toutes les **collectivités territoriales, dans votre région,** pour vous accompagner dans votre **montée en compétences** sur des sujets d'expertise thématique (Climat, Air, Energie, Economie Circulaire)

Les Rencontres Territoire Engagé Transition Ecologique de l'ADEME vous permettront :

De gagner en expertise, par un apprentissage basé sur l'expérimentation

D'échanger et de partager avec les autres collectivités de votre région

D'explorer de nouvelles pratiques, de vous inspirer de collectivités exemplaires

De vous mettre en action dès votre retour dans votre collectivité !

Energies Renouvelables – Massifier leur développement sur le territoire

Séquence 1
9h30 à 11h35
Présentation et partage d'éléments d'expertise

Séquence 2
11h35 à 12h20
Retour d'expérience d'une collectivité exemplaire

Séquence 3
13h50 à 14h50
Cas pratique : développer une feuille de route d'un projet EnR

Séquence 4
15h10 à 15h40
Focus sur les ressources et aides pour mon projet ENR

Séquence 5
15h40 à 16h40
Cas pratique - conduite du changement

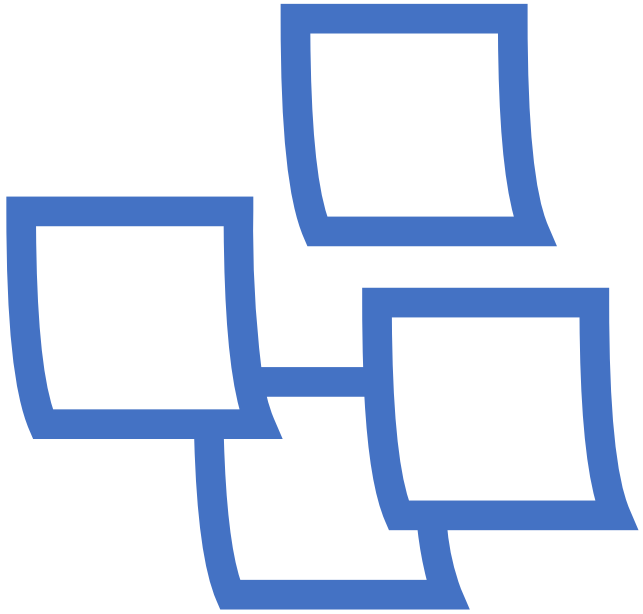
Début de la journée à 9h00

Fin de la journée à 17h10

Règles du jeu

- ➔ Assurer sa présence pendant tout le temps de la Rencontre
- ➔ Écouter avec attention
- ➔ Parler avec intention
- ➔ Respecter le cadre
- ➔ Se connecter sur **Wooclap** et entrer le code **ENRGUADELOUPE**

Brise-glace



A l'aide de 2 post-it : venez indiquer votre organisation et :

- *Un objectif pour la fin de la Rencontre*
- *Une action que vous avez commencé à faire*

1

Présentation et partage d'éléments d'expertise

9h30 à 11h35

Dont 20 min de pause

- Présentation – Comprendre les enjeux et les objectifs
- Présentation – Contexte réglementaire
- Présentation – Panorama des technologies de production d'énergies renouvelables
- Présentation – Quelles EnR dans ma région ?

1

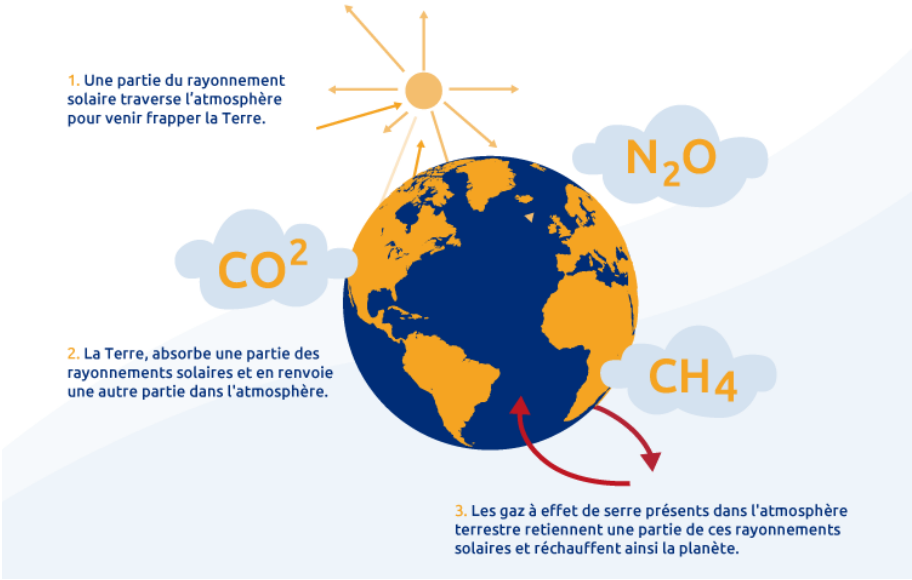
Comprendre les enjeux et les objectifs

9h30 – 9h40

Melvin LUHAT, Ingénieur Energies Renouvelables et mobilité
Guillaume BONNENTIEN, I Care by BearingPoint

Le changement climatique

L'effet de serre, phénomène naturel de retenue de la chaleur solaire



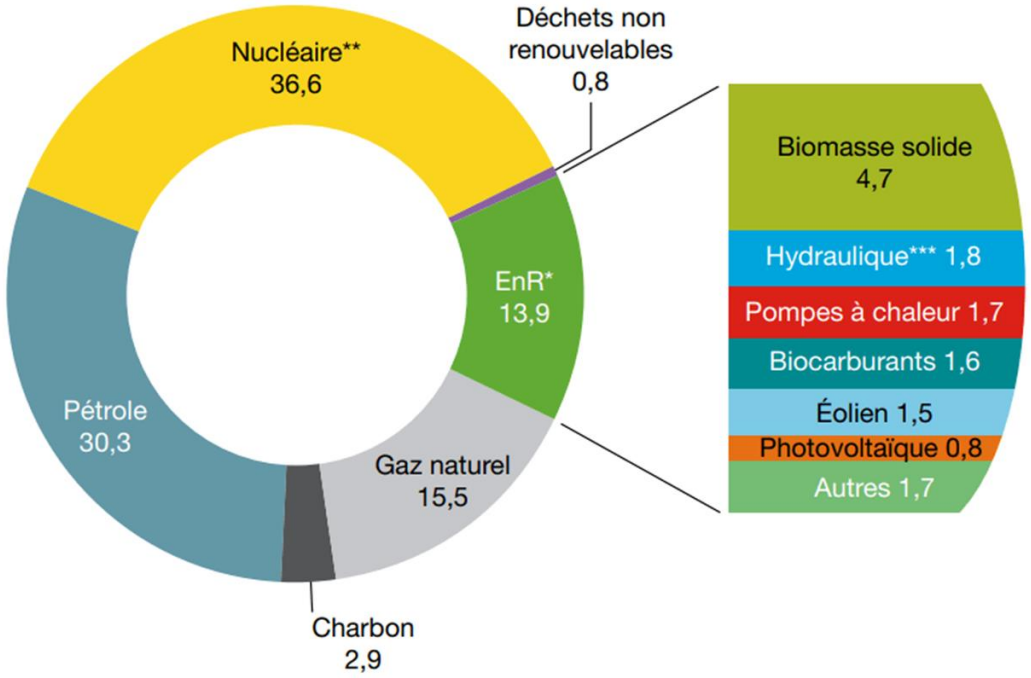
Source : Selectra Climate

Répartition des émissions de CO_2 par secteur (Monde, 2019)

** Dont 41% électricité – Données issues du Ministère de la Transition Ecologique*

Le développement des énergies renouvelables en France hexagonal

Répartition de la consommation d'énergie primaire en France, en % (2022)

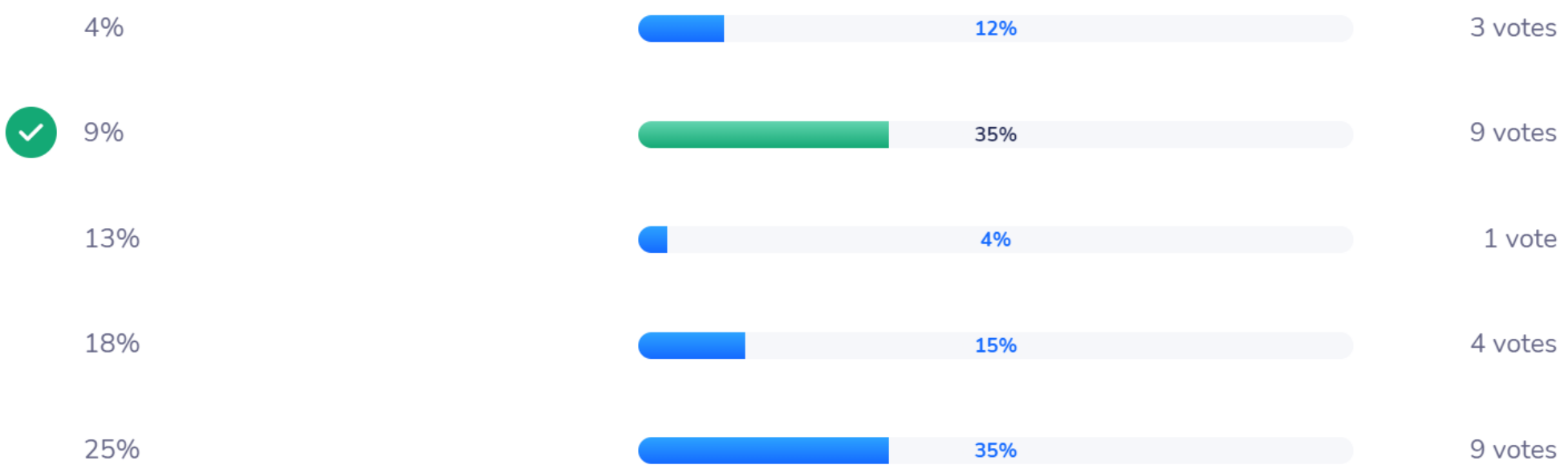


Source : SDES, Bilan énergétique de la France

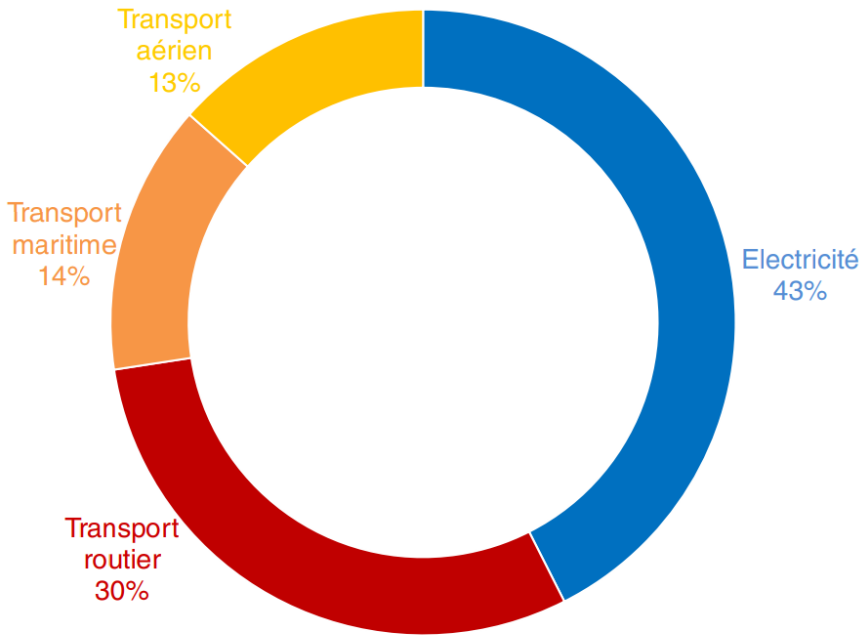
Comprendre les enjeux et les objectifs

1. Quelle part de la consommation d'énergie primaire en Guadeloupe est produite sur le territoire ?

9 bonnes réponses
sur 26 répondants



Les émissions de GES en Guadeloupe



Émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) Énergétiques en Guadeloupe (2022)

Total des émissions énergétiques : 2 967 000 tCO_2eq

soit 14 TeqCO2/hab .(pour la France hexagonale 9 TeqCO2/hab)

Répartition des émissions :

Transports (57%) :

- Transport routier : 30%, soit 892 000tCO_2.
- Transport aérien et maritime : 27%.

Électricité (43%) : 1 262 000 tCO_2, lié majoritairement à l'utilisation de combustibles fossiles.

Objectifs stratégiques nationaux :

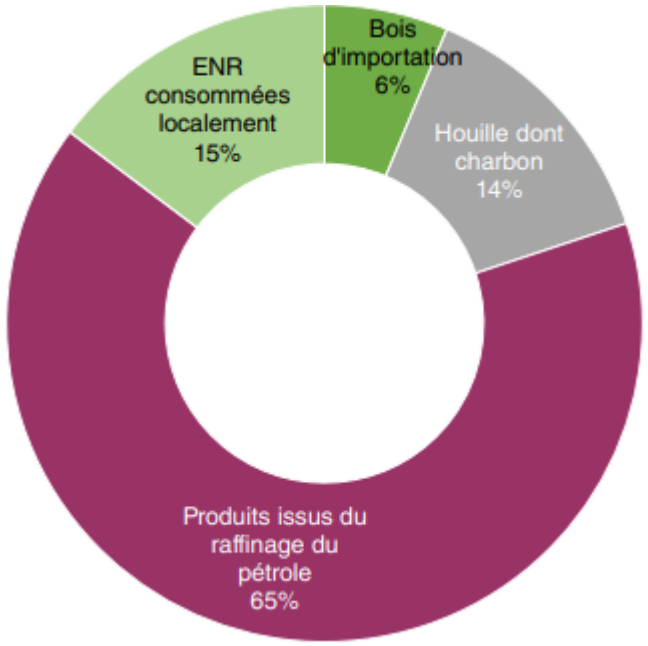
- Neutralité carbone d'ici 2050.
- Réduction de 40% des GES en 2030 (par rapport à 1990).

Enjeu principal :

Renforcer la décarbonation du transport et de l'électricité en améliorant les performances énergétiques et en intégrant davantage d'énergies renouvelables.

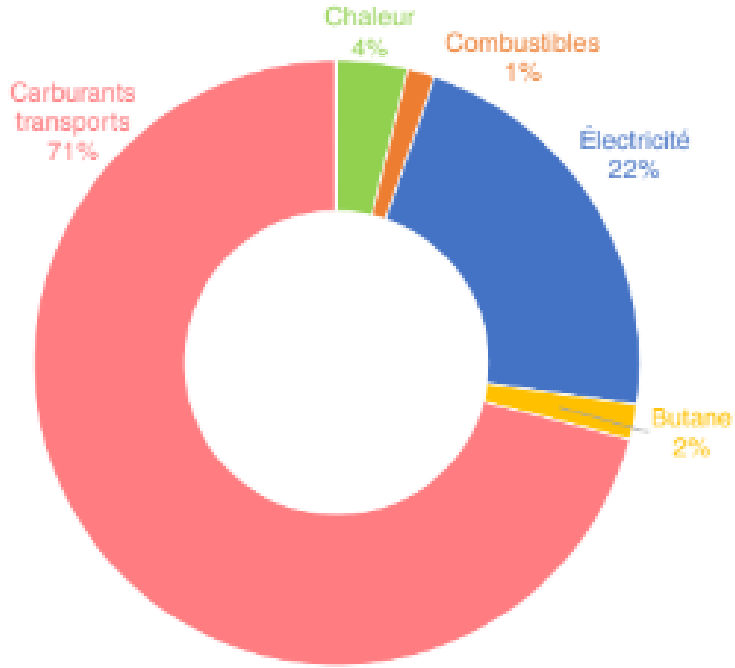
Contexte énergétique de la Guadeloupe

La Guadeloupe et la Martinique sont qualifiée de Zone Non interconnectée (ZNI). L'énergie finale provient d'une source de production locale ou issue d'une énergie primaire importée.



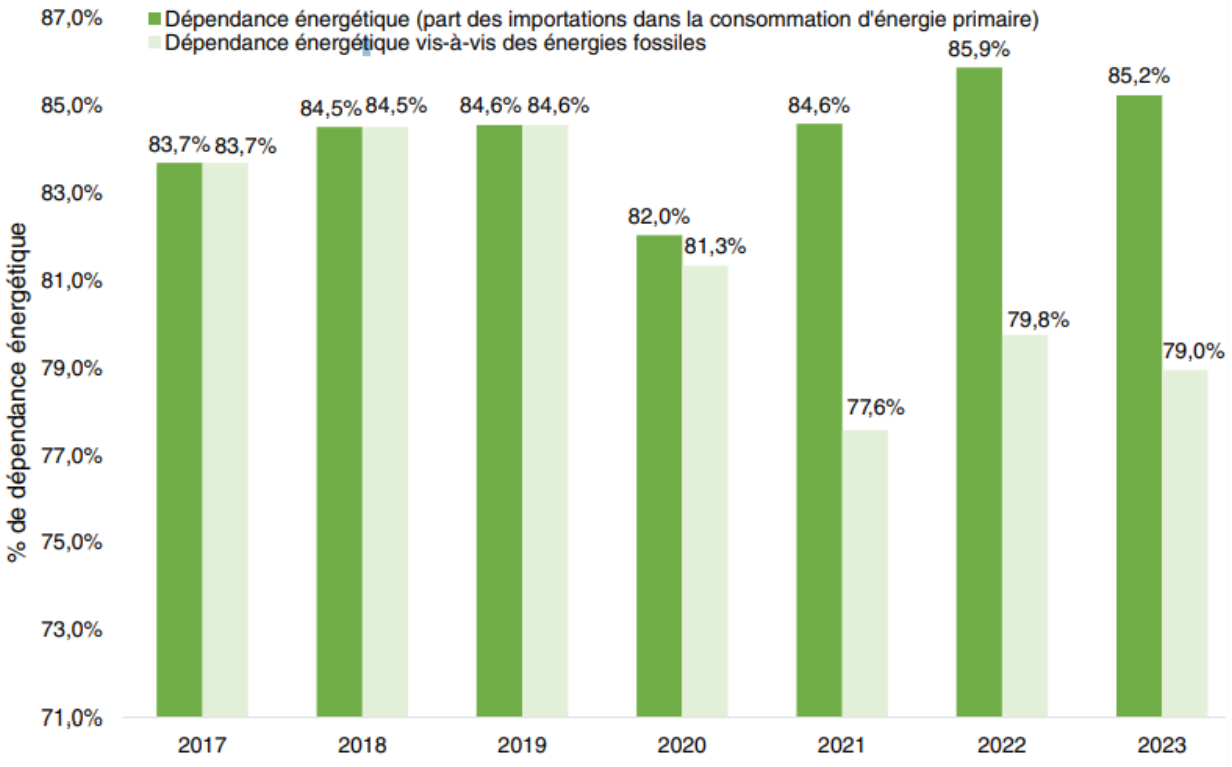
Répartition des consommations primaires en 2023

En Guadeloupe, la consommation énergétique se situe autour de 79% pour les énergies fossiles et 21% pour les ENR en 2023



Répartition de la consommation d'énergie finale, en 2023

Dépendance énergétique de la Guadeloupe



Dépendance Énergétique Globale :

La Guadeloupe reste dépendante à 85,2% des importations pour sa production énergétique (2017-2023). Les initiatives locales en énergies renouvelables n'ont pas encore significativement réduit cette dépendance.

Dépendance aux Énergies Fossiles :

2021 : Diminution notable à 77,6% grâce à l'introduction de biomasse importée (pellets de bois).

2022 : Augmentation à 79,8%.

2023 : Stabilisation à 79%.

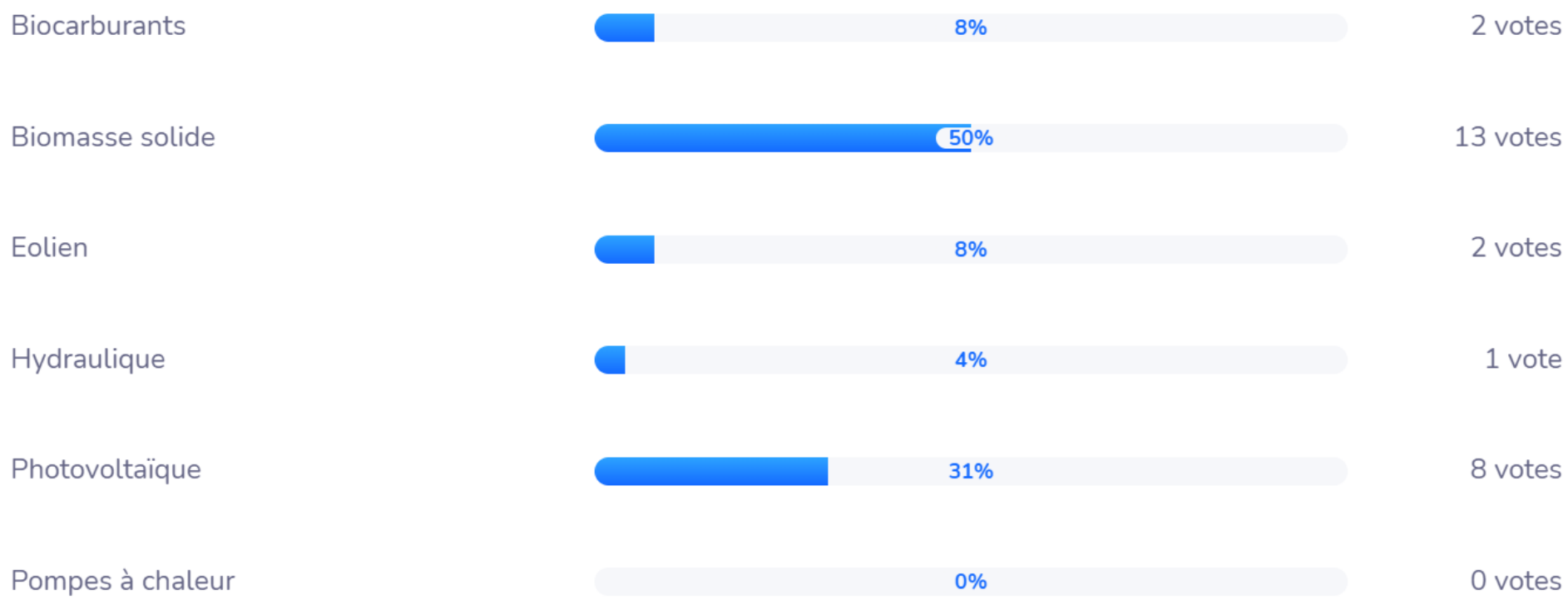
Conclusion :

Des efforts additionnels sont nécessaires pour renforcer l'indépendance énergétique et réduire la part des énergies fossiles dans le mix énergétique

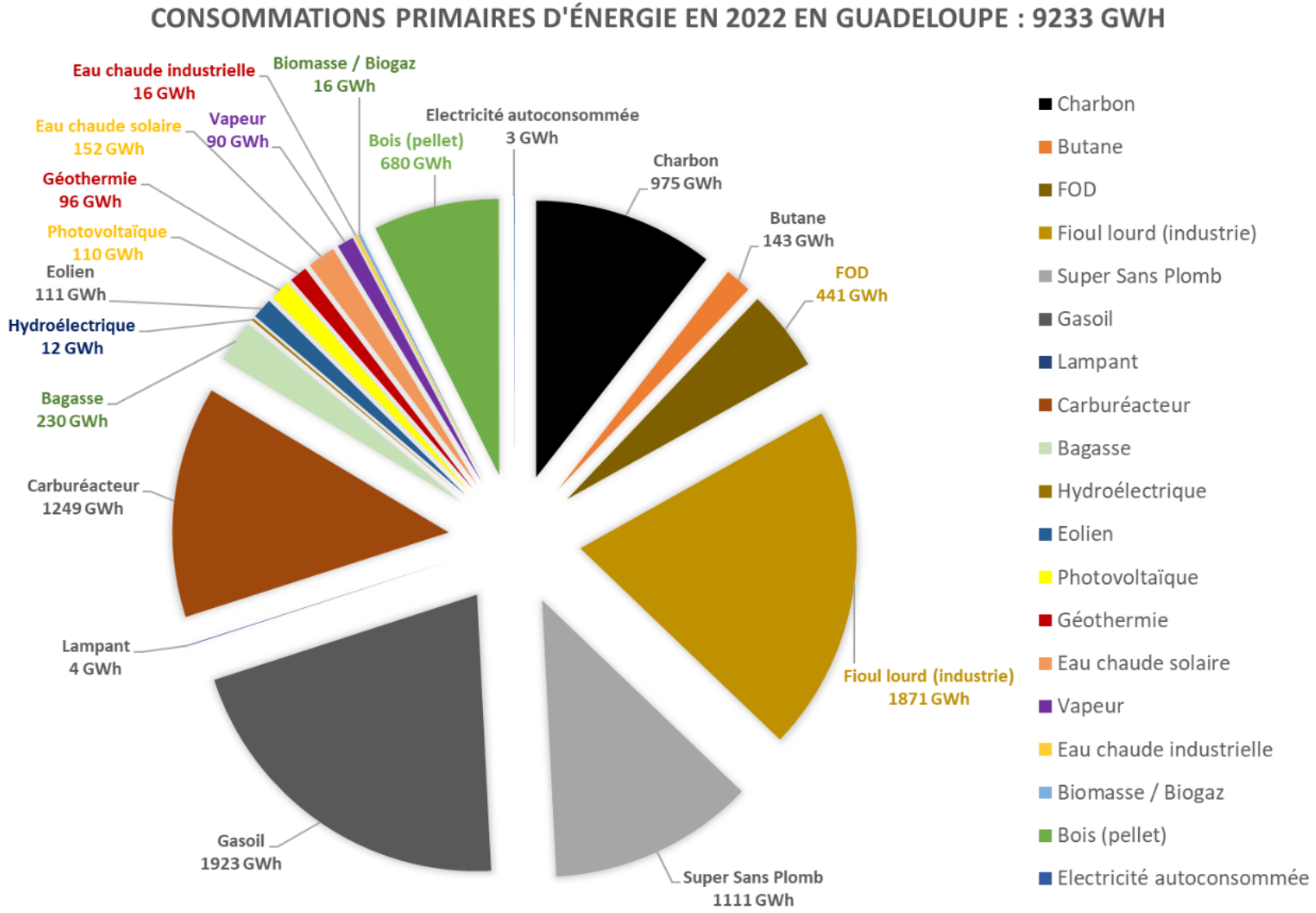
Comprendre les enjeux et les objectifs

2. Quelle forme d'EnR a la plus grande part dans la consommation d'énergie primaire en Guadeloupe ?

26 répondants



Les consommations en Guadeloupe en 2022



Graphique issu de la délibération de la Région sur la PPE 2024-2033

La production d'électricité en Guadeloupe

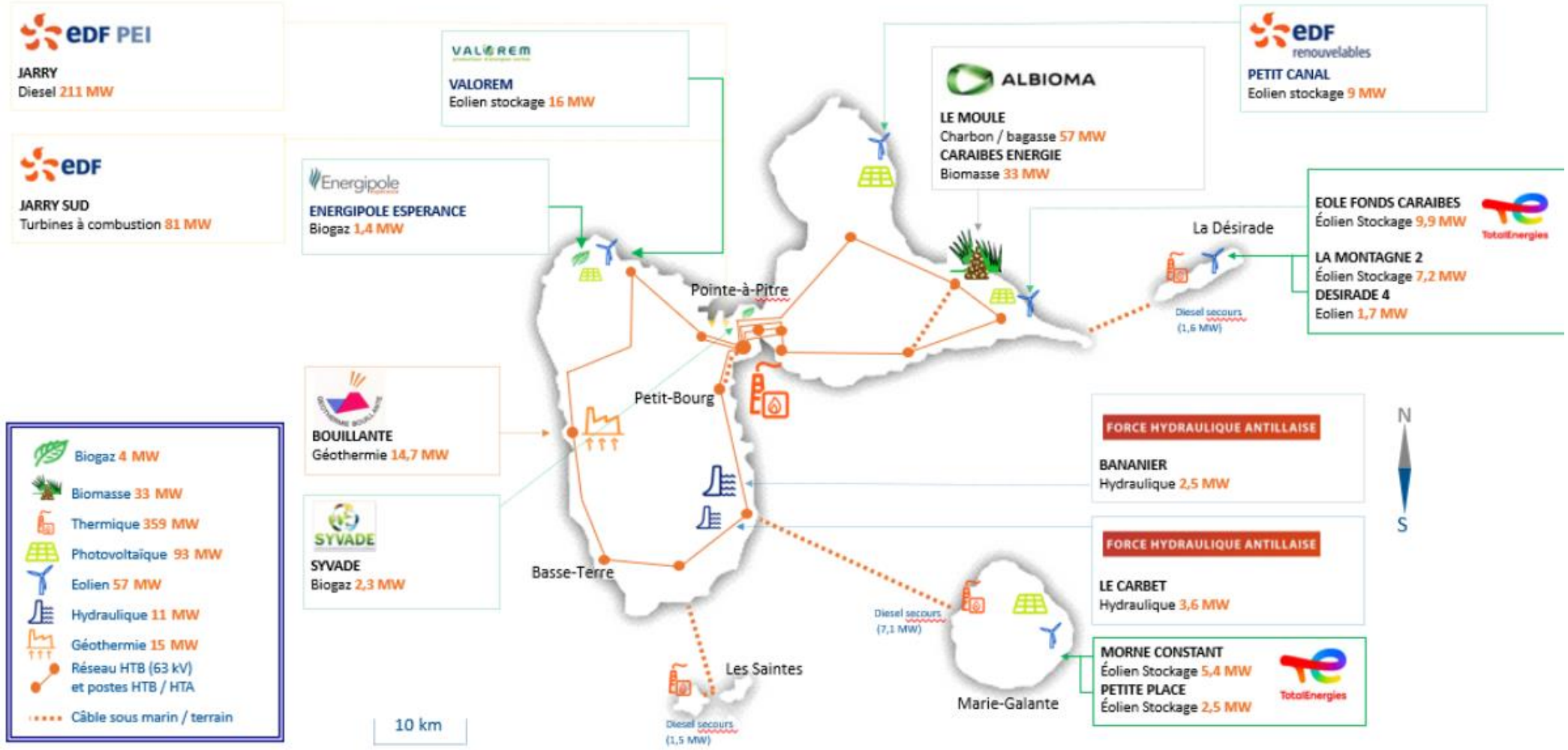
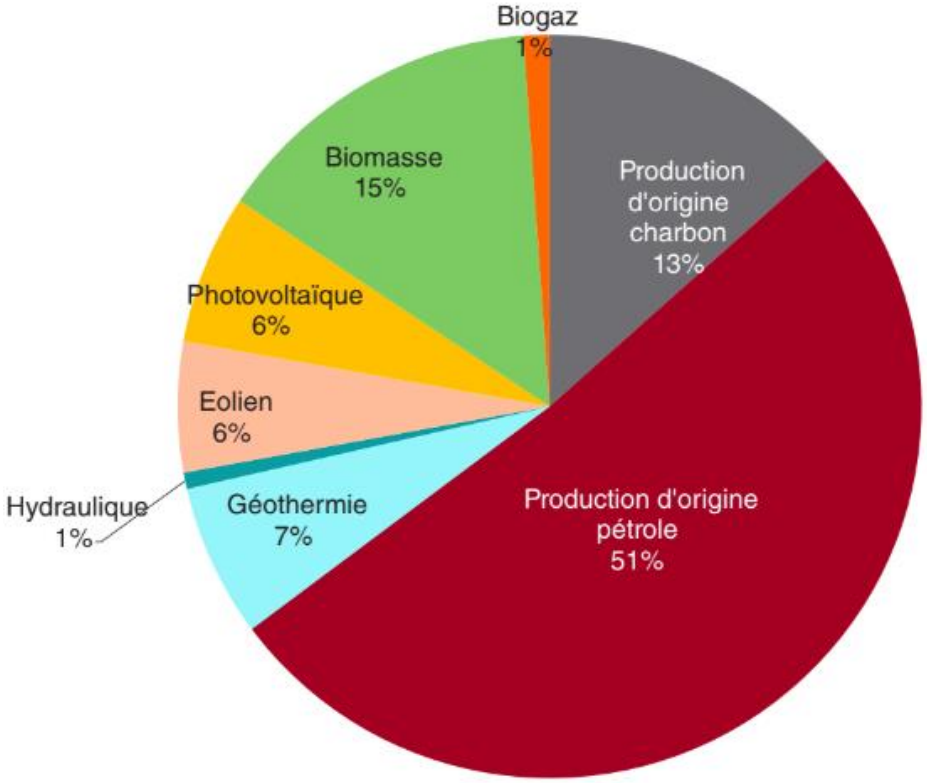


Figure 3: Principales composantes du système électrique de la Guadeloupe en 2022 (EDF SEI Archipel Guadeloupe)

Le mix électrique de la Guadeloupe



- La répartition actuelle des sources de production énergétique montre une dépendance significative aux énergies fossiles (64%), **avec 51 % de la production d'origine pétrolière et 13 % provenant du charbon..**

- Cependant, la part des énergies renouvelables, en constante augmentation, commence à se distinguer **notamment la biomasse (15 %), la géothermie (7 %), l'éolien (6 %) et le photovoltaïque (6 %).**
- Des sources marginales telles que l'hydraulique et le biogaz représentent **respectivement 1 %.**

Cette répartition souligne la nécessité de poursuivre et d'intensifier les efforts vers une transition énergétique, afin de réduire la part des énergies fossiles et d'accroître celle des sources renouvelables, garantissant ainsi un mix énergétique plus durable et respectueux de l'environnement.

Les enjeux en Martinique

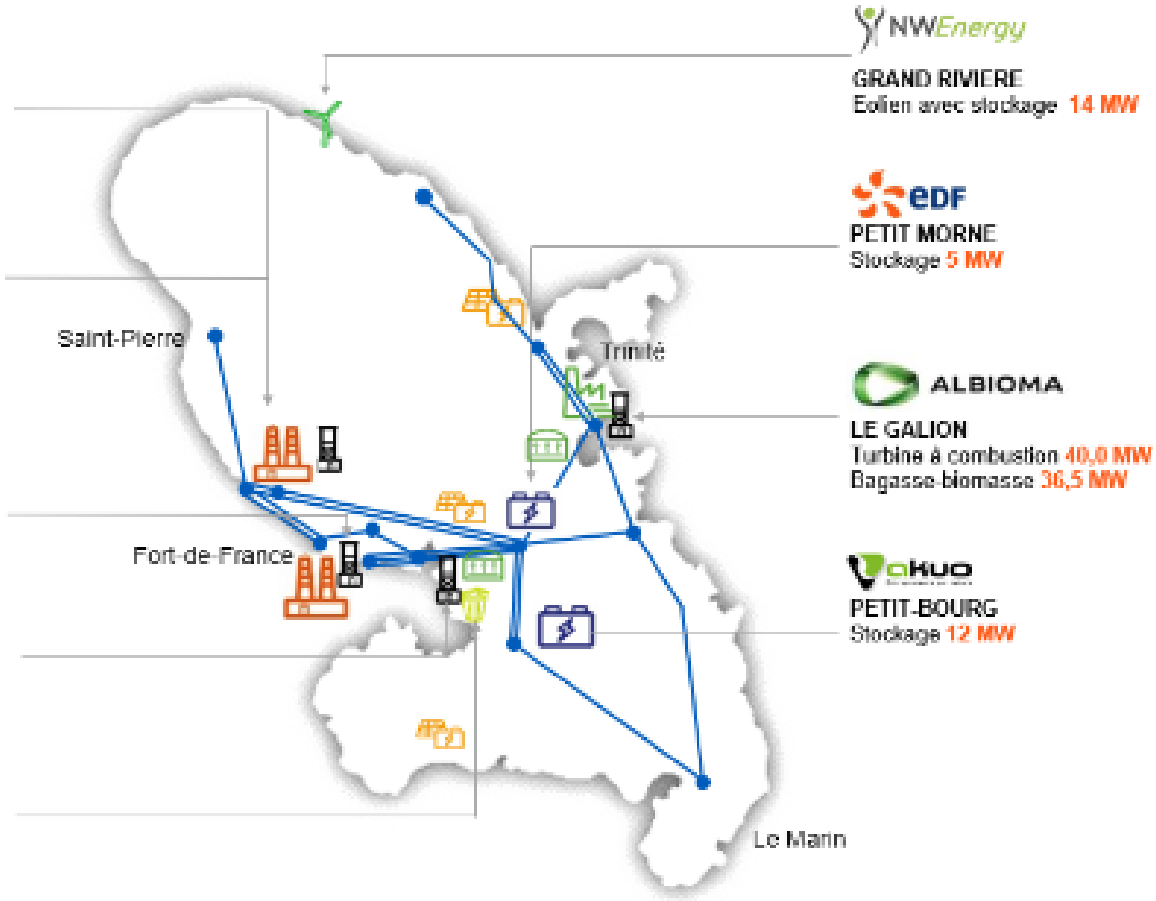
EDF PEI
BELLEFONTAINE
Diesel 211,0 MW

EDF
BELLEFONTAINE
Turbines à combustion 22,6 MW

EDF
POINTE DES CARRIÈRES
Diesel 56 MW
Turbines à combustion 46,6 MW

SARA
Turbines à combustion 7,0 MW

LA MARTINIQUAISE DE VALORISATION FORT-DE-FRANCE
Incinération d'ordures 4,5 MW



NW Energy
GRAND RIVIERE
Eolien avec stockage 14 MW

EDF
PETIT MORNE
Stockage 5 MW

ALBIOMA
LE GALION
Turbine à combustion 40,0 MW
Bagasse-biomasse 36,5 MW

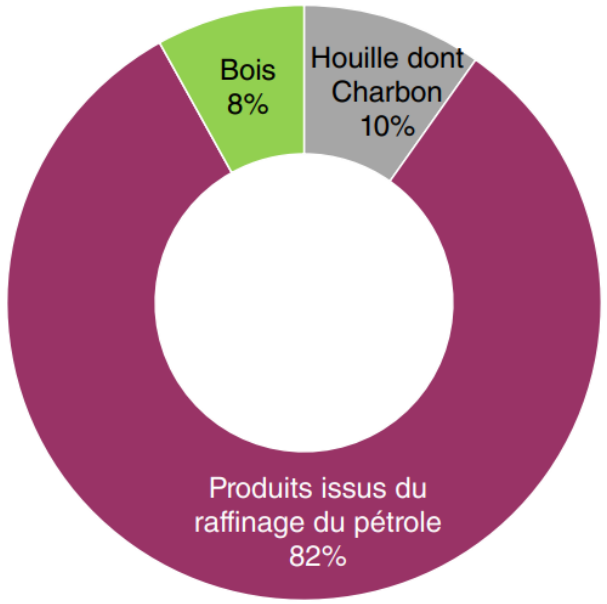
akuo
PETIT-BOURG
Stockage 12 MW

- Centrale Diesel
- Turbine à combustion
- Eolien
- Photovoltaïque
- Incinération d'ordure
- Biogaz
- Postes source HTB / HTA
- Batterie

Figure 3 : carte du système électrique de la Martinique au 31/12/2021 - Seules les installations de plus de 1,5 MW sont représentées

Les enjeux de relocalisation et de souveraineté énergétique

Répartition des ressources importées en Guadeloupe



Source : Synergile, mars 2023

Invasion de l'Ukraine → France **vulnérable aux perturbations** causées par le conflit, avec des répercutions sur le territoire.

Importation de la quasi-intégralité du pétrole, provenant majoritairement de **zones instables ou à risque de conflit** (Moyen Orient, Russie, certains pays d'Afrique)

France 2030 : assurer la souveraineté énergétique de la France et de ses territoires d'outre-mer par la **substitution des combustibles fossiles par la production massive d'électricité décarbonée, renouvelable et nucléaire** (en France hexagonale)

L'étude sur l'autonomie énergétique dans les ZNI portée par l'ADEME

Les principaux objectifs de l'étude sont de :

➔ Améliorer **les connaissances pour favoriser l'émergence de projets EnR** sur le territoire

➔ Affiner les données des documents réglementaires en :

- Apportant des **éléments complémentaires** qui doivent être pris en compte **dans le cadre de l'élaboration d'une PPE.**
- **Interrogeant la faisabilité des choix/objectifs sur le plan** technique et économique

Une étude en cours

Vers l'autonomie énergétique en Zones Non Interconnectées :
Modélisation et optimisation d'un système électrique autonome et 100% renouvelable en Zone Non Interconnectée

Guadeloupe, Martinique, Guyane, La Réunion, Mayotte

Sur la période **2020 - 2050**

L'étude sur l'autonomie énergétique dans les ZNI portée par l'ADEME

Objectifs de l'étude

- **Etudier les implications de trajectoires de transition selon l'ambition visée** pour les ZNI
- Etudier les **conditions et les impacts précis liés au déploiement massif des ENR** sur les ZNI.
- Apporter un **éclairage en vue de la révision des Programmations Pluriannuelles de l'Energie** (PPE) à venir.

Périmètre d'interprétation des résultats

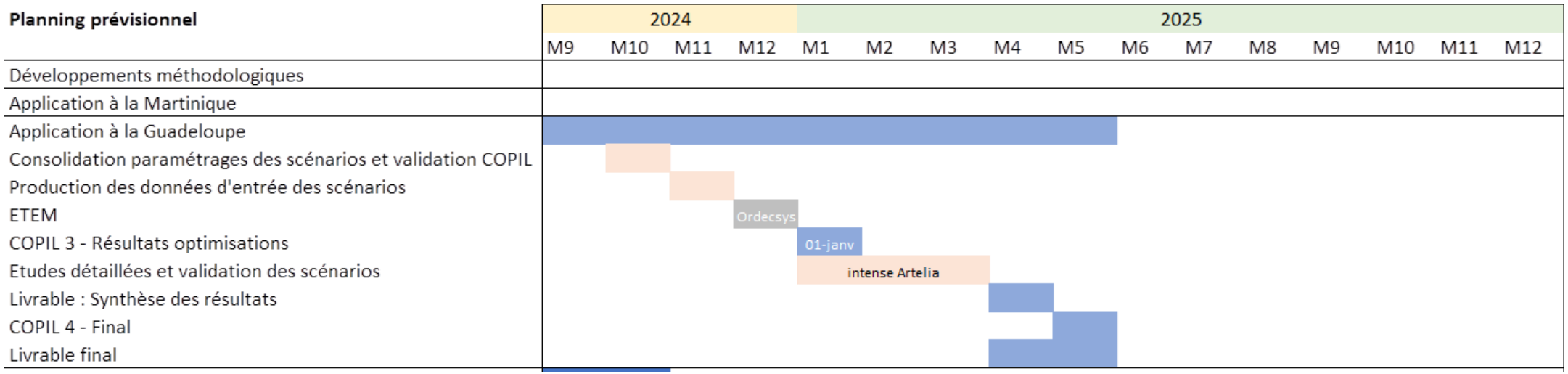
Logique d'aide à la décision - vocation à identifier, entre différents choix possibles :

- Les implications et limites techniques
- Les conditions d'atteinte d'ambitions
- La pertinence technico-économique

Opportunité de combinaison de scénarios

L'étude sur l'autonomie énergétique dans les ZNI portée par l'ADEME

Planning



- COPIL n°3 fixé le 13 janvier 2025: premiers résultats d'optimisation
- COPIL final prévu en juin 2025
- Livrables finalisés en septembre 2025

Comprendre les enjeux et les objectifs

Savez-vous où trouver les informations nécessaires à la réalisation du panorama des énergies de votre territoire ?

Avez-vous des questions ?

1

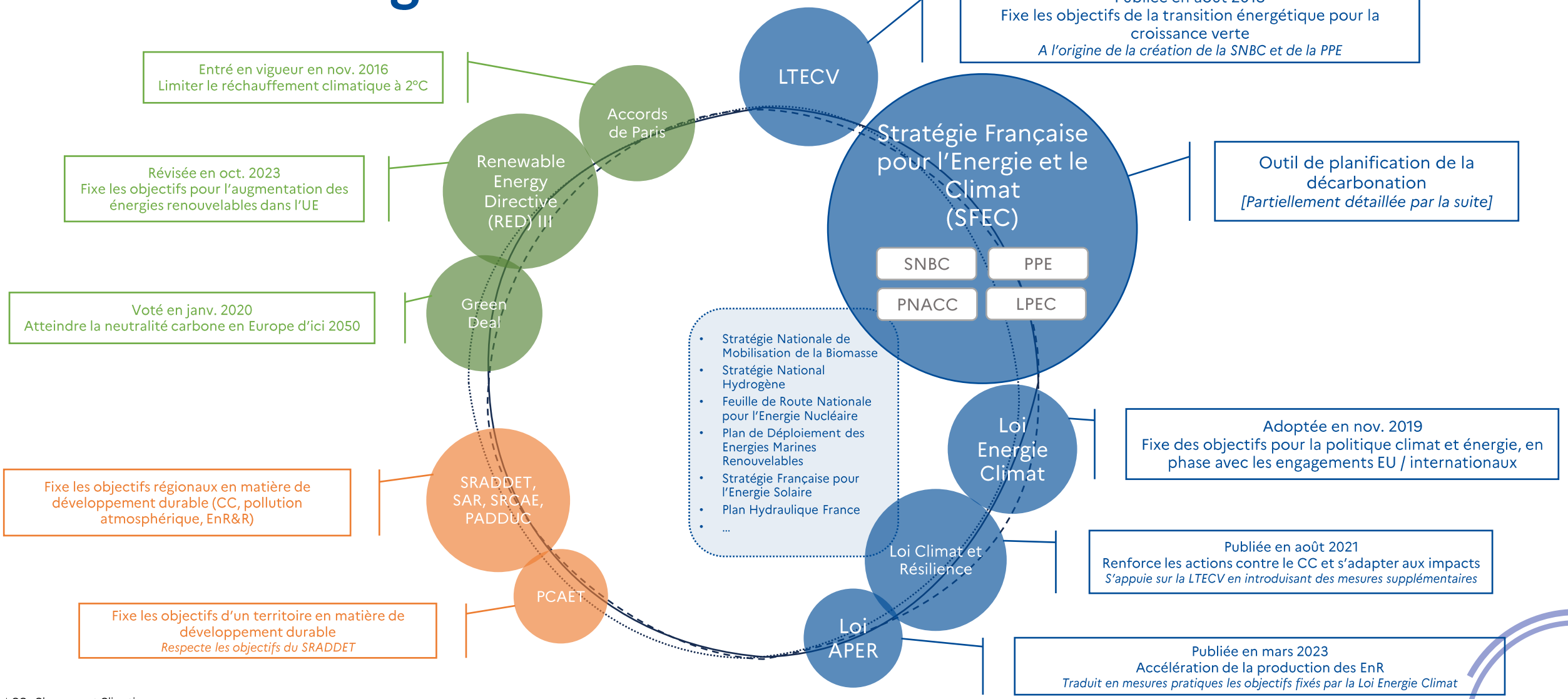
Contexte réglementaire et zones d'accélération

9h40 – 10h

Guillaume BONNENTIEN, Consultant stratégie de territoire et de transition, i-care

Julien EVARISTE, Région Guadeloupe

Contexte réglementaire autour des Energies Renouvelables



* CC : Changement Climatique

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie en Guadeloupe

Points clés de la PPE Guadeloupe :

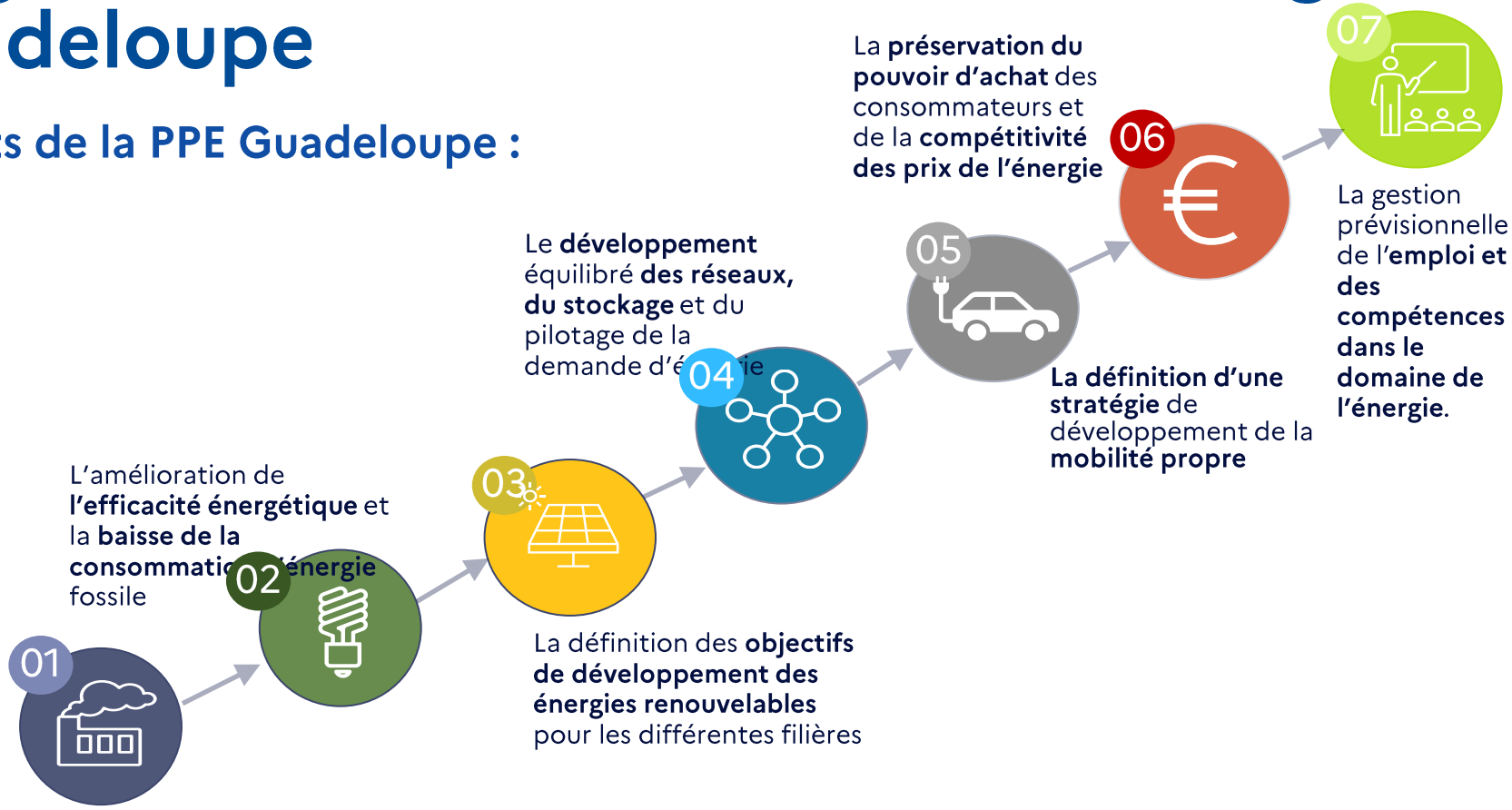
- ✓ Publiée en 2017, la PPE est en cours de révision pour la période 2024-2030
- ✓ L'objectif est de placer la Guadeloupe vers l'autonomie énergétique en 2030.

6 objectifs à horizon 2023

1. Réduire les consommations énergétiques finales
2. Développer la production d'ENR&R
3. Réaliser la mise en place d'un contrat d'études prospectives
4. Réaliser la mise en place d'une mission de Gestion Prévisionnelles de l'Emploi et des Compétences
5. Contribuer à l'atteinte de l'objectif fixé par la LTECV
6. Engager une transition énergétique forte des transports

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie en Guadeloupe

Déterminants de la PPE Guadeloupe :



La PPE en Guadeloupe

Etudes à réaliser d'ici 2028

- Evaluation du **gisement et du mode de production de la biomasse locale** pour la production électrique ;
- Evaluation du potentiel **d'énergies marines** (dont l'éolien offshore) ;
- Développement de nouveaux moyens de **stockage hydraulique** tels que des STEP ou micro-STEP ;
  - Il s'agirait également d'étudier la faisabilité d'une conversion en STEP des retenues d'eau existantes sur le territoire ;
- **Pilotage des bornes de recharge** de véhicules électriques (en accès public et privé) pour le maintien de la sécurité du réseau de distribution et pour apports de services réseaux ;
- Evaluation de la production énergétique par **valorisation des déchets**
- Modélisation et optimisation d'un **système électrique autonome et 100 % renouvelable** (ADEME) ;
- **Révision de l'étude ORT** : "Faire de la Guadeloupe un archipel autonome énergétiquement dans le domaine des transports et de la mobilité

La PPE en Guadeloupe

Points clés de la PPE Guadeloupe :

	PPE 2024-2028/2029-2033
Consommations finales d'énergie Toutes énergies et tous secteurs (hors aérien)	**Réduire :** -3% en 2028 et -4% en 2033 par rapport à 2022
Consommations d'électricité hors mobilité	**Poursuivre la maîtrise, voire la baisse, des besoins à 2033 par rapport à 2022**.
Energies renouvelables	• Dès 2028 **100% d'EnR** dans la production d'électricité • 2028 : viser 34% d'EnR dans les consommations finales • **2028 : avoir une capacité installée de** 708 MW d'EnR, soit « +468 MW » d'EnR supplémentaires par rapport à 2022 (x 2,5). • 2033 : viser 35% d'EnR dans les consommations finales • **2033 : avoir une capacité installée de** 870 MW d'EnR, soit « +630 MW » d'EnR supplémentaires par rapport à 2022 (x 3).
Objectifs associés au transport routier & à la mobilité électrique	• **Maîtriser l'augmentation** structurelle des consommations de carburant dans le secteur des transports, • **Viser +10% de report modal** vers des mobilités alternatives à l'autosolisme (co-voiturage, transport collectif, mobilité douce…), • **Viser 15% des véhicules électriques** dans le parc total à horizon 2033, • **Viser 1000 points de recharge en accès public** 100% pilotés à horizon 2030, • **Viser 60%** de recharges à domicile intelligentes pour éviter la pointe,

Tableau 1 : Synthèse des objectifs chiffrés de la PPE 2024-2033 de Guadeloupe

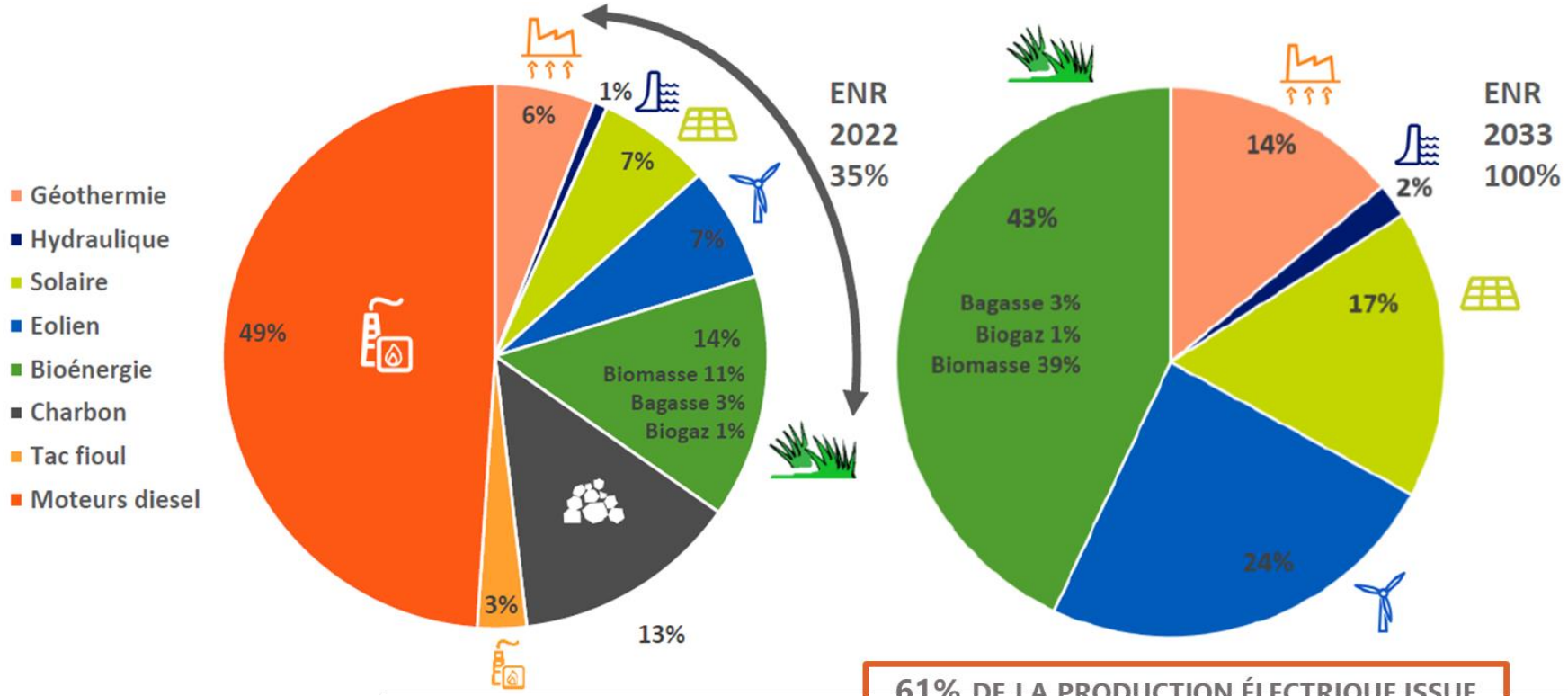
La PPE en Guadeloupe

Points clés de la PPE Guadeloupe sur le développement des ENR

Filière	Puissance nette installée	
	2028	2033
Photovoltaïque	210 MW	270 MW
Eolien terrestre	140 MW	180 MW
Géothermie	25 MW	75 MW
Biomasse, déchets et CSR	300 MW dont au moins 28 MW biomasse locale seule	300 MW dont au moins 28 MW biomasse locale seule
Biogaz	6 MW	10 MW
Hydraulique	22MW	30 MW
Energies marines renouvelables et autres	5 MW	5 MW
	708 MW	**870 MW**

La PPE en Guadeloupe

Mixte électrique projeté horizon 2033



61% DE LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE ISSUE DE RESSOURCES LOCALES

La PPE en Guadeloupe

Points clés de la PPE Guadeloupe sur les capacités de stockage de l'énergie

Besoins estimés en capacités de stockage	2023 (= existant)	2028	2033
Total	2,5 MWh	50 MWh	150 MWh
Dont service de réserve primaire rapide	5 MW pendant 30 min	15 MW pendant 30 min	25 MW pendant 30 min
Besoins estimés en compensation synchrone dédiée (inertie non synthétique)	**2023 (= existant)**	**2028**	**2033**
Total	0 MW.s	200 MW.s	400 MW.s

Tableau 6 : Synthèse des besoins estimatifs en services système pour la Guadeloupe à horizon 2033

La PPE en Guadeloupe

Une attention particulière sur le transport

Objectif : Maîtriser l'augmentation structurelle des consommations de carburant fossile dans le secteur des transports

Atteindre +10% de report modal vers des mobilités alternatives à l'autosolisme (co-voiturage, transport collectif, mobilité douce…),

Atteindre 15% de véhicules électriques en circulation dans le parc roulant à horizon 2033,

Déployer plus de 1000 points de recharge en accès public 100% pilotés à horizon 2033,

Contenir à un maximum de 40%, la part des véhicules électriques en recharge, lors de la pointe de consommation nocturne

Conduire les études et les expérimentations nécessaires à **intégration de l'hydrogène et les carburants alternatifs dans la mobilité lourde** (transport collectif, manutention, cabotage maritime,…)

Avez-vous des questions ?

1

Quelles EnR dans ma Région ?

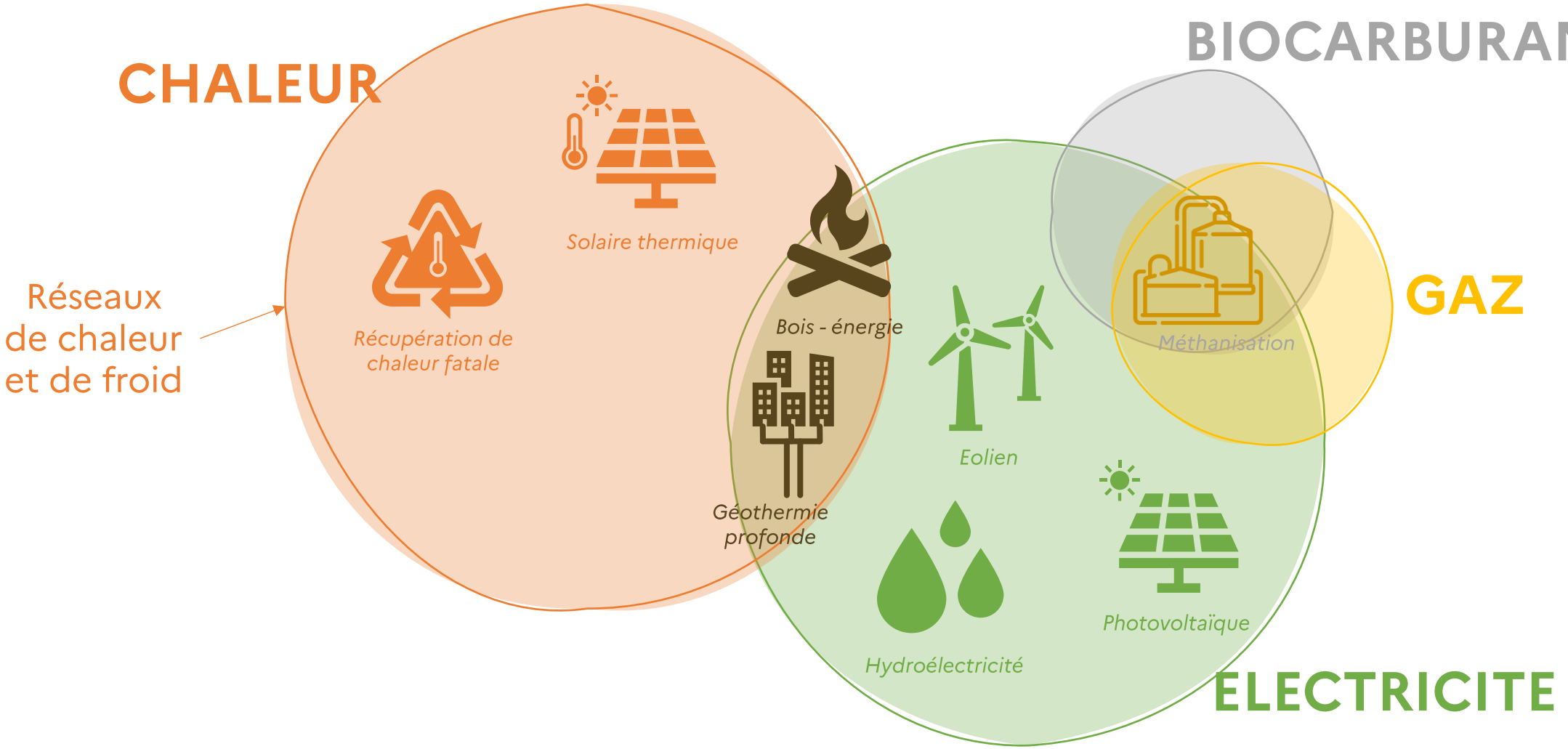
10h – 11h35

Erlène SIMION

1

Panorama des technologies de production d'énergies renouvelables

Présentation des énergies renouvelables



Localisation des installations d'ENR d'envergure et projets sur votre région – à vous de jouer !

Mettez vos gommettes avec un numéro + post-it avec le nom de l'ENR là où vous savez que des installations ENR existent, ainsi que des projets validés

1

Zoom sur les différentes ENR&R

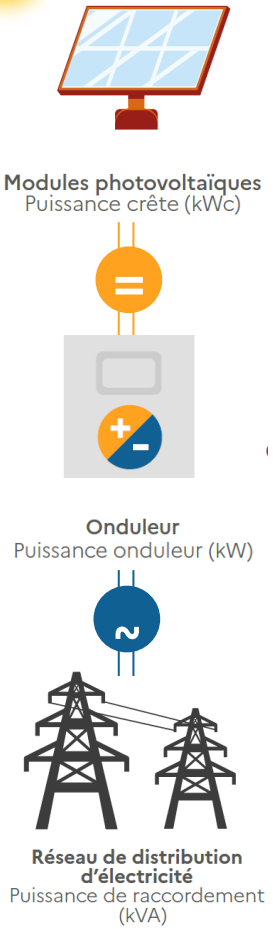
Le photovoltaïque – principes de fonctionnement

Durée de vie :
30 ans (modules)
10 à 15 ans (onduleur)

Les **cellules photovoltaïques** intégrées à des panneaux transforment le **rayonnement solaire en électricité**. L'électricité produite peut être utilisée **sur place ou injectée** dans le réseau de distribution électrique.

Un panneau est un assemblage de plusieurs cellules photovoltaïques, composées d'un matériau semi-conducteur photosensible (souvent du silicium) qui possède la propriété de convertir la lumière du soleil en électricité : c'est l'**effet photovoltaïque**.

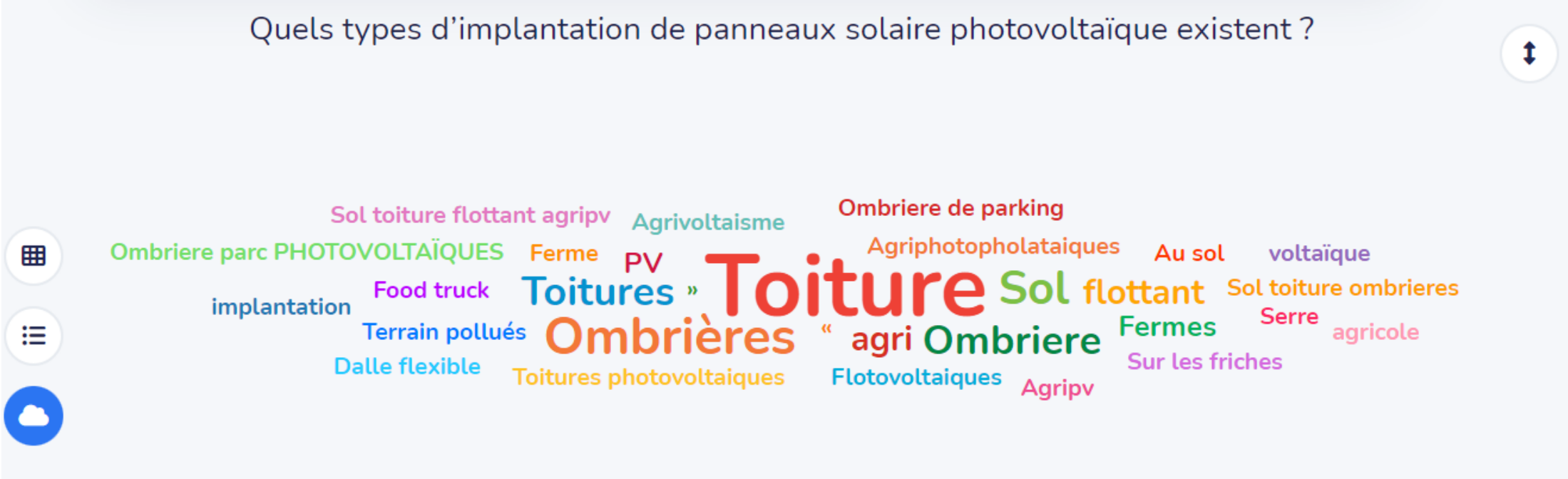
Dans une installation photovoltaïque, le **courant continu** produit par les modules photovoltaïques est ensuite transformé par un onduleur en **courant alternatif** afin d'alimenter le réseau public de distribution d'électricité.



Synoptique simplifié d'une installation PV avec les différentes unités de puissance

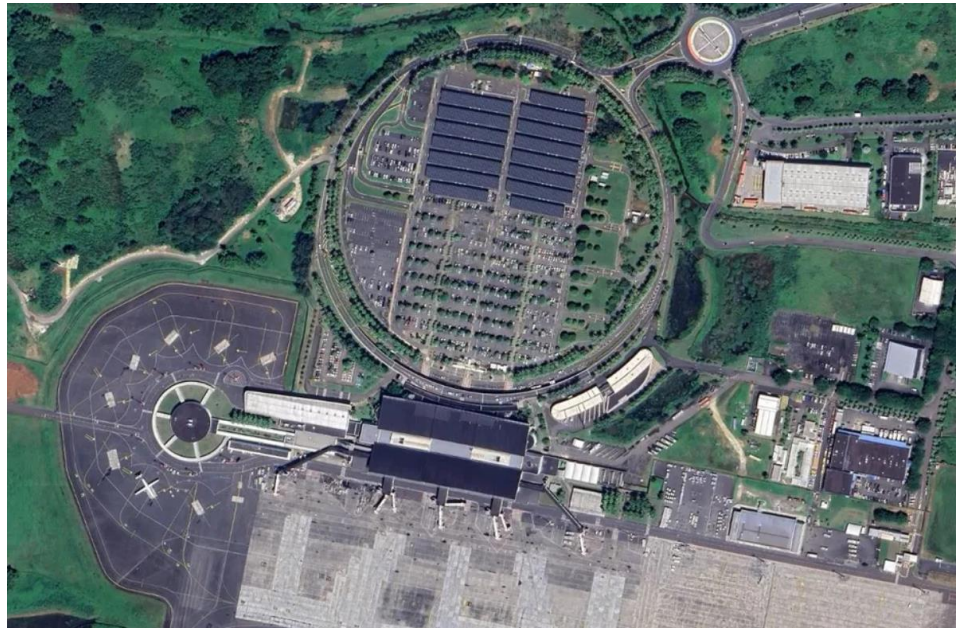
Source : CLÉS POUR AGIR, Photovoltaïque, ADEME, 2023

Le photovoltaïque



Le photovoltaïque – Plusieurs types d'implantation

- Toitures photovoltaïques – évitent les conflits d'usage et ne portent pas atteinte à la biodiversité
- Centrales au sol – privilégiées sur les sols déjà artificialisés ou à faibles enjeux en termes de biodiversité
- Ombrières de parking – utiles pour être couplées à des bornes de recharge de véhicule électrique (non obligatoire)
- Installations agrivoltaïques et flotovoltaïque – nouvelle voie en plein essor précisé par un cadre réglementaire strict



Ombrières de l'aéroport Pôle Caraïbes - Maryse Condé

Source : CLÉS POUR AGIR, Photovoltaïque, ADEME, 2023

Le Photovoltaïque en Guadeloupe

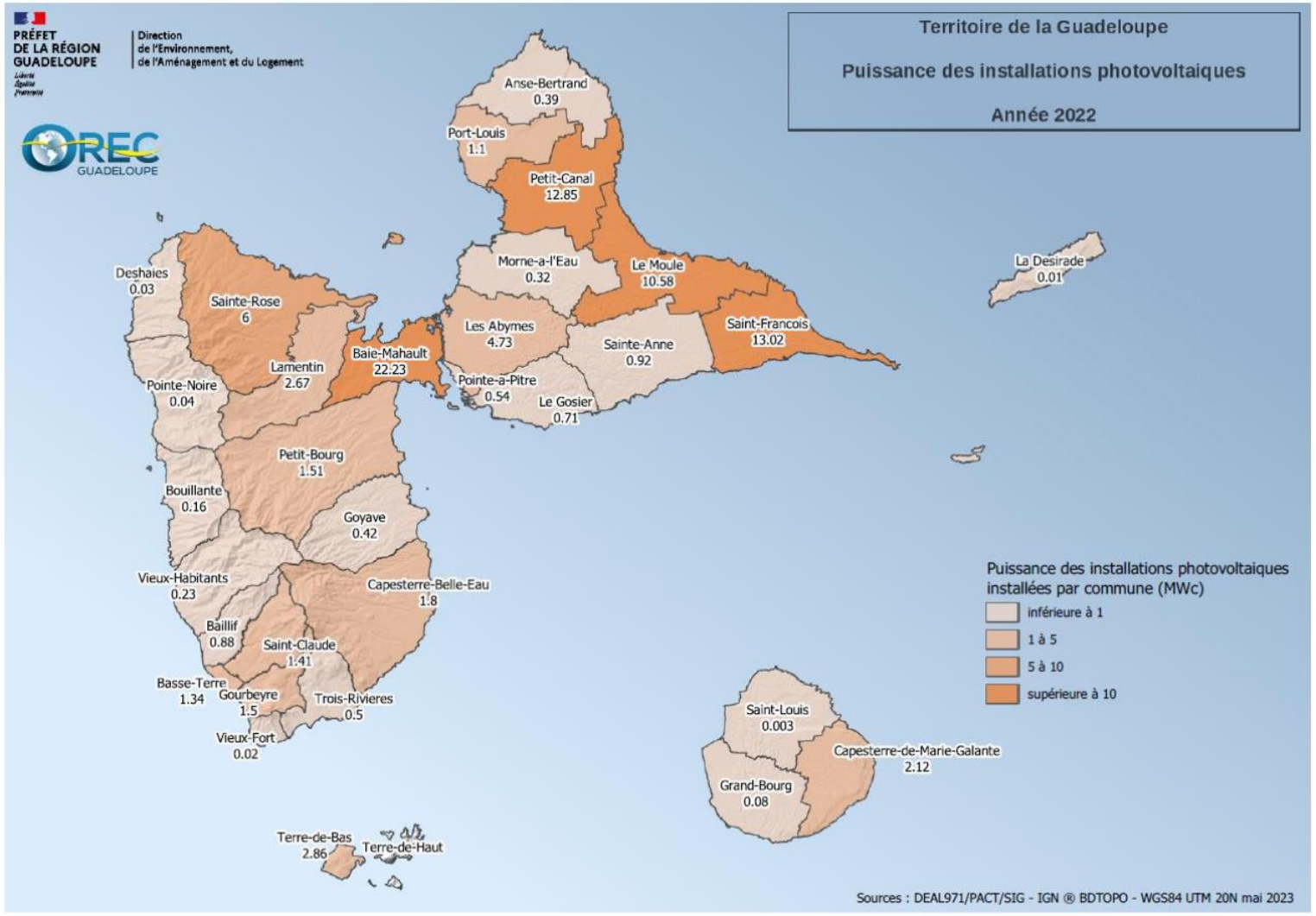


Figure 79 : Puissance photovoltaïque installée par commune en 2022 (DEAL, EDF, OREC)

Le photovoltaïque – Avantages et points d'attention

- ✓ Source d'énergie **inépuisable** et propre
- ✓ Besoin de **maintenance faible** avec des coûts peu élevés
- ✓ **Dépendance réduite au réseau électrique** dans les cas d'autoconsommation grâce à l'utilisation locale de l'énergie
- ✓ **Installations modulaires** en fonction des besoins énergétiques (petites installations à grandes centrales)

- × Performance dépendante de la **météo**, avec notamment une efficacité réduite par temps nuageux
- × **Aspect visuel** pouvant ne pas plaire à tous
- × Problématique du **stockage**, partiellement résolue par les autres moyens de production énergétique qui alimente le réseau électrique lorsque la production PV est faible

L'éolien– principes de fonctionnement

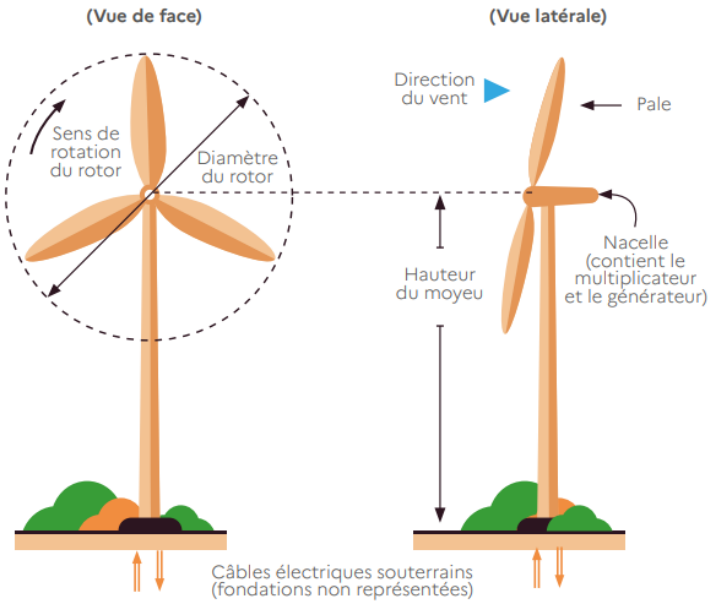
Durée de vie :
20 ans (prolongeables en remplaçant des éoliennes)

Une **éolienne** transforme l'énergie mécanique du vent en **électricité** grâce à un générateur situé dans le rotor.

Les pales d'une éolienne **captent la force du vent.** Elles font tourner un axe - le rotor - qui se positionne toujours face au vent, à la vitesse de 10 à 25 tours par minute. L'énergie mécanique ainsi créée est transformée en énergie électrique par un générateur situé à l'intérieur de l'éolienne. Cette électricité est ensuite injectée dans le réseau électrique.

Une éolienne se caractérise par sa puissance nominale. En France, la plupart des éoliennes terrestres installées ont une puissance unitaire de **2 à 4,5 MW**, pour un diamètre de rotor compris entre 75 et 150 m et une hauteur totale comprise entre 100 et 200 m.

Schémas d'ensemble d'une éolienne



Source : CLÉS POUR AGIR, Eolien, ADEME, 2023

Cartographie de la production éolienne actuelle

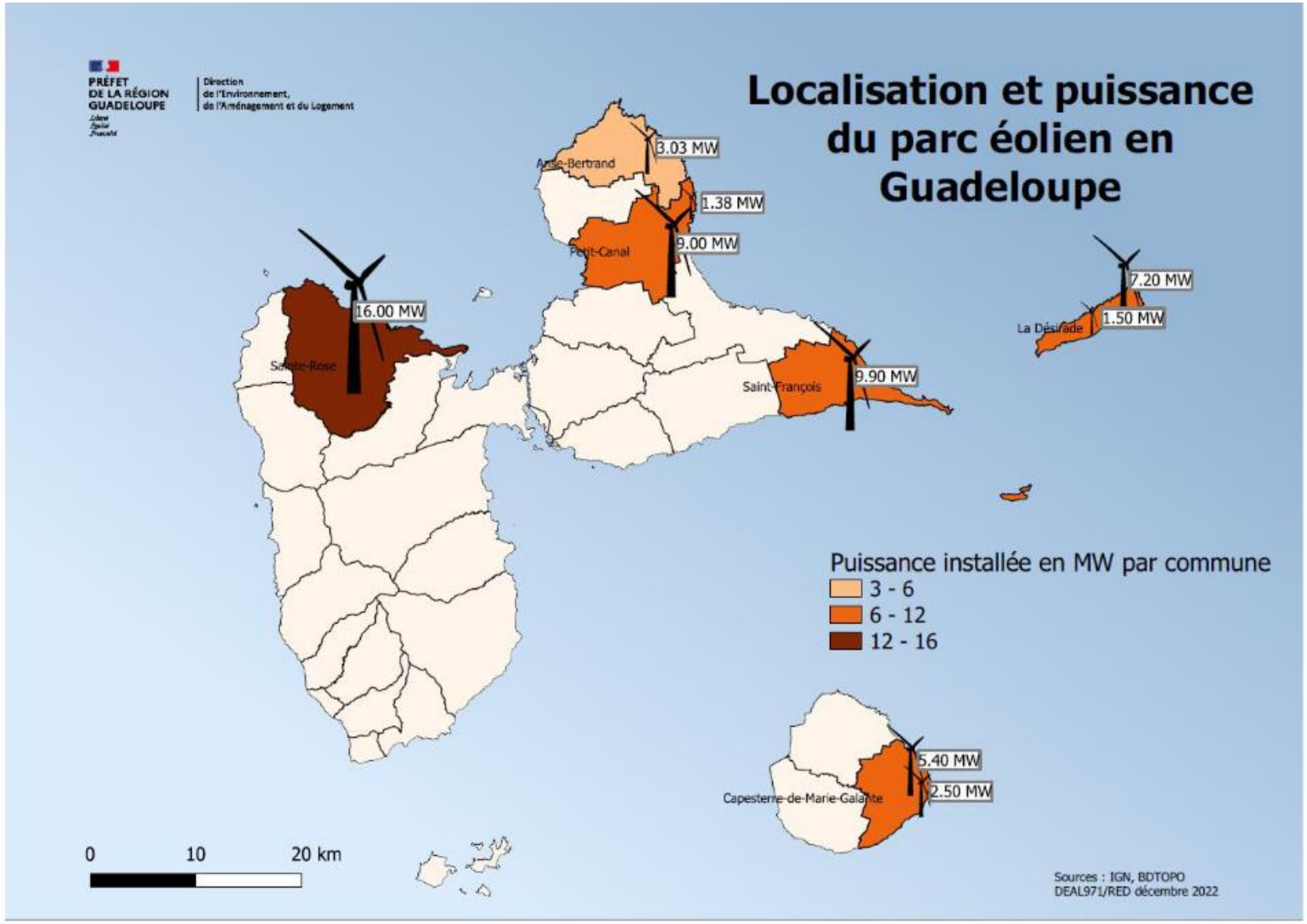
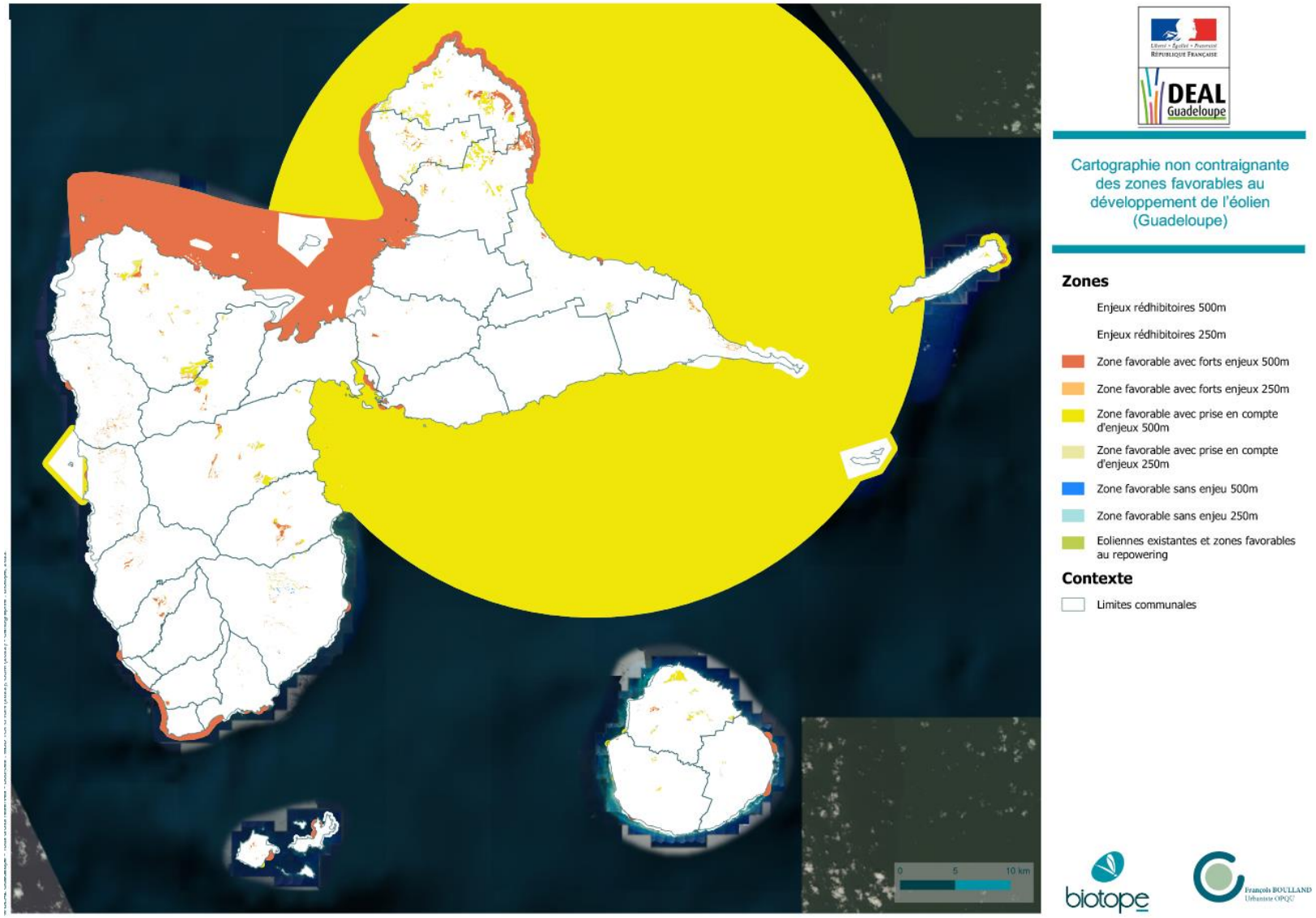


Figure 80 : Carte de localisation des parcs éoliens existants à fin 2022 en Guadeloupe (DEAL, OREC)

Cartographie des zones favorables à l'éolien



Sources :

https://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/cartographie-des-zones-favorables-au-developpement-a4036.html

https://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/cartographie_des_zones_favorables_a_l_eolien_concertation_cle2dd9c1.pdf

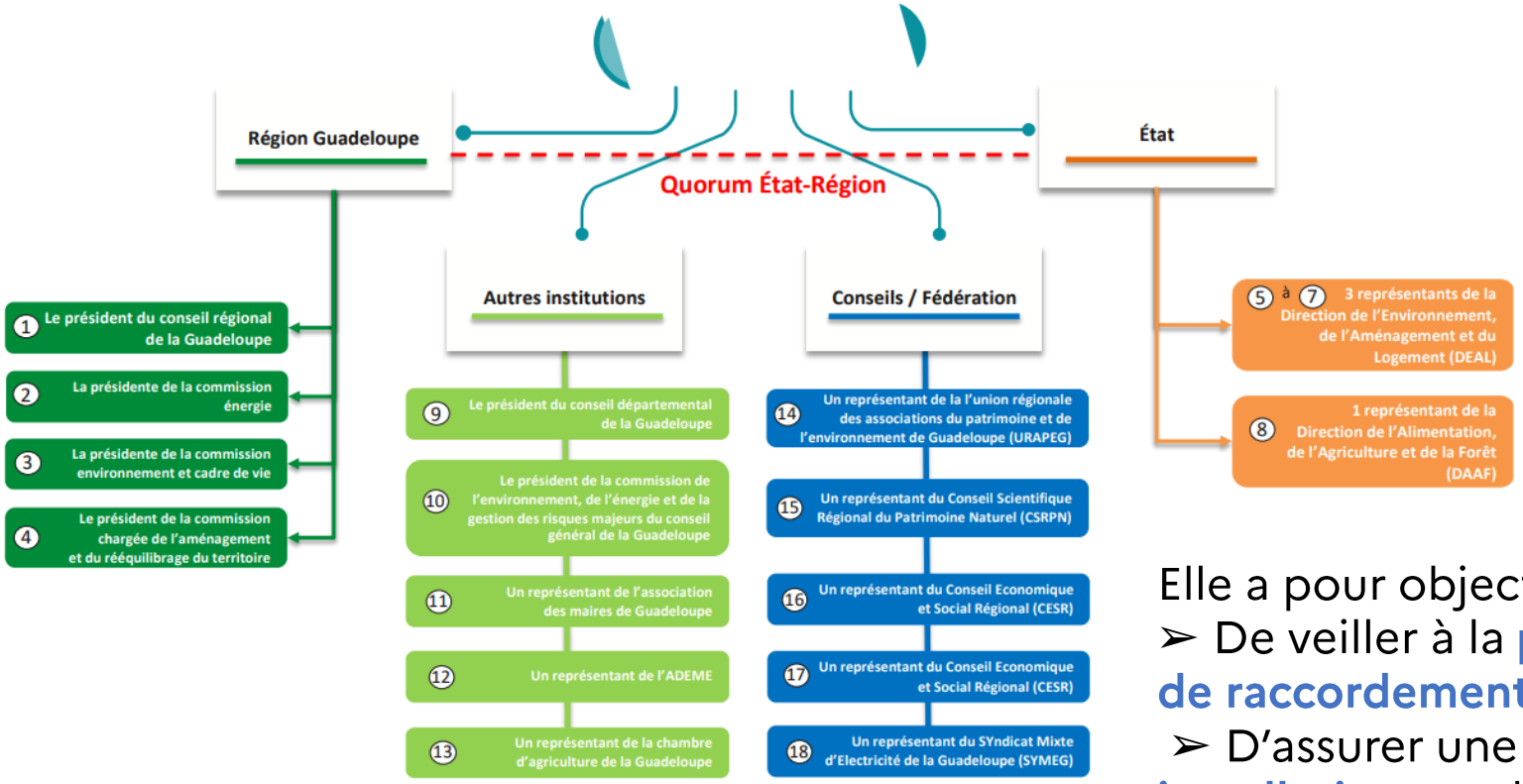
L'éolien– Avantages et points d'attention

- ✓ **Revenus fiscaux :** L'IFER (Imposition Forfaitaire des Entreprises de Réseaux) représente le montant le plus important versé par une société de projet éolien.
- ✓ **Emplois locaux :** Plus de 12 000 personnes travaillant en France dans le secteur éolien fin 2020, dont une part importante à proximité des parcs.
- ✓ **Economie sur les factures** : Grâce à l'éolien terrestre implanté sur son territoire, la collectivité peut obtenir des tarifs d'électricité concurrentiels et stables sur le long terme pour les parcs hors du soutien public. C'est possible par l'intermédiaire d'un contrat d'achat direct d'électricité (PPA) passé entre la collectivité et un producteur d'électricité ou au sein d'une opération d'autoconsommation collective.

- × **Contraintes d'implantation :** réglementaire et technique (radar météo France)
- × **Une énergie variable** : les éoliennes ne fonctionnent pas lorsqu'il n'y a pas assez ou trop de vent (elles fonctionnent entre 75% et 95% du temps en moyenne)
- × **Impact paysager**: Comme beaucoup d'installations industrielles les éoliennes ont un impact sur le paysage. *L'intégration d'un projet éolien comprend systématiquement un volet relatif au paysage.*
- × **Bruit :** Lié au sifflement produit lors du passage de l'air dans les hélices et au grincement engendré par la rotation des différents éléments mécaniques. Les émissions sont toutefois réglementées pour limiter l'impact.
- × **Biodiversité** : Certaines espèces (en particulier les oiseaux) ne distinguent pas les pales d'éoliennes lorsqu'elles sont en rotation et entrent en collision avec ces dernières. *Il est possible de moduler le fonctionnement lors des périodes de passages de certaines espèces.*

Sources : *CLÉS POUR AGIR, Eolien, ADEME, 2023*

Commission Photovoltaïque-éolien dite « CPV-E »



La Commission est chargée **d'émettre un avis sur les projets** photovoltaïques au sol et les projets éoliens terrestres.

Cet avis est ensuite soumis au Conseil Régional de Guadeloupe, qui émet un avis délibéré **nécessaire au raccordement de ces projets au réseau public de distribution d'électricité**.

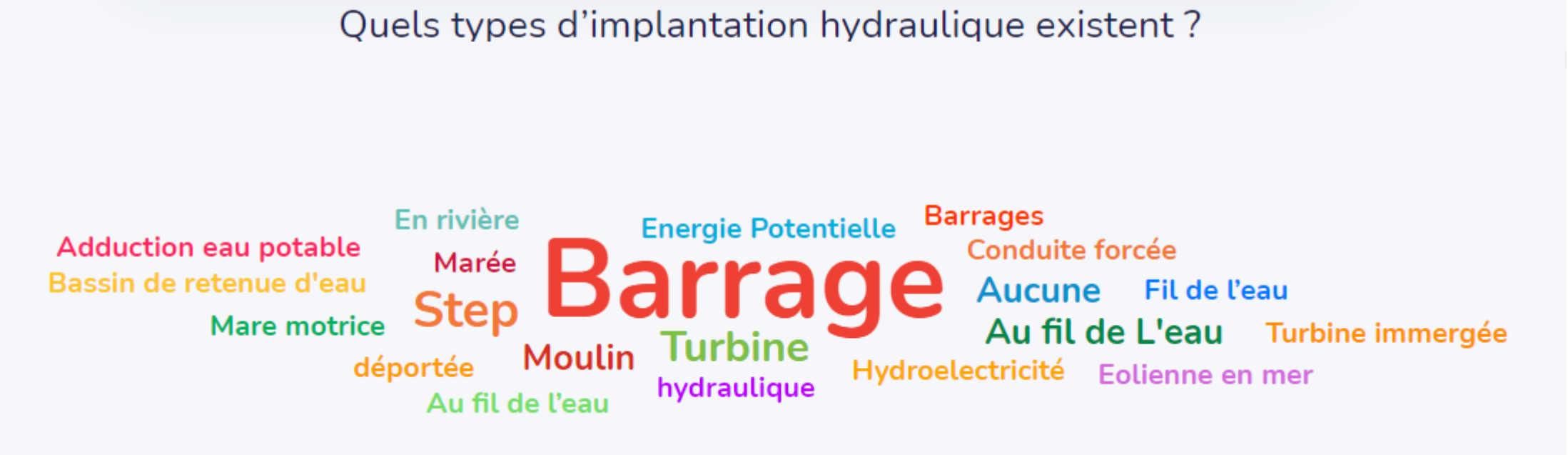
Elle a pour objectif de :

➢ De veiller à la **prise en compte des possibilités réelles de raccordement**,

➢ D'assurer une **répartition harmonieuse des installations** sur le territoire,

➢ De **préserver les surfaces** agricoles et la richesse des espaces naturels et des paysages.

L’hydro-électricité



L'hydroélectricité en Guadeloupe

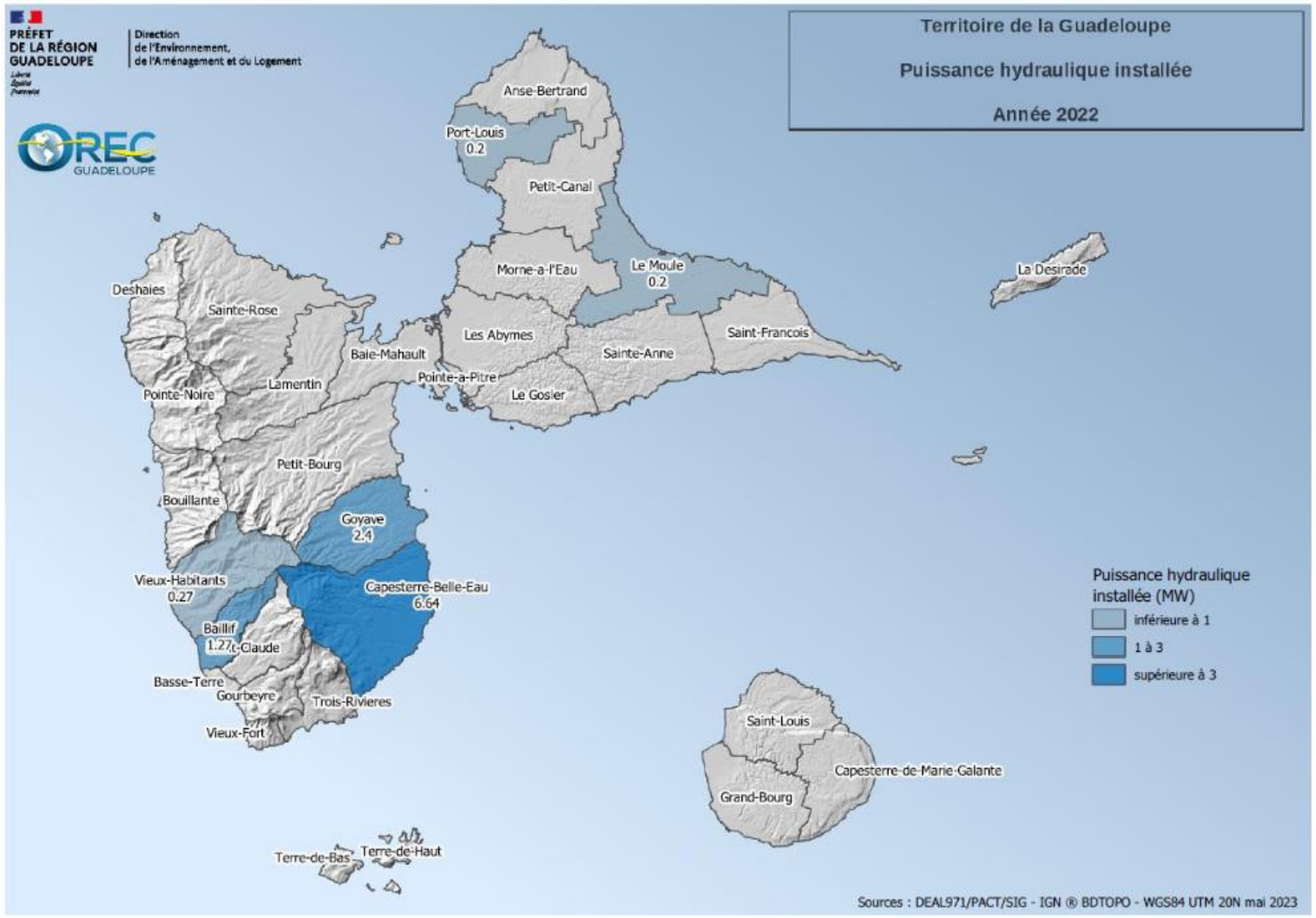


Figure 82 : Puissances hydrauliques installées en Guadeloupe (DEAL, OREC)

Focus sur l'énergie hydraulique en Guadeloupe

Centrale hydraulique du Carbet à Capesterre-Belle-Eau

Il existe **14 sites de valorisation de l'énergie** hydraulique (8,7 MW, soit 1% du mix énergétique). La plus ancienne installation et aussi celle avec la puissance la plus importante (3,5MW), a été mise en service en 1993

Les installations hydrauliques existantes sont **principalement situées en Basse-Terre,** du fait de la combinaison entre hydraulicité et dénivelé. Seuls les aménagements de Letaye et Gaschet sont situés sur la Grande-Terre.

Dans l'état actuel des techniques et de la réglementation, **les perspectives de développement de l'hydraulique en Guadeloupe, hors renouvellements, sont limitées.**

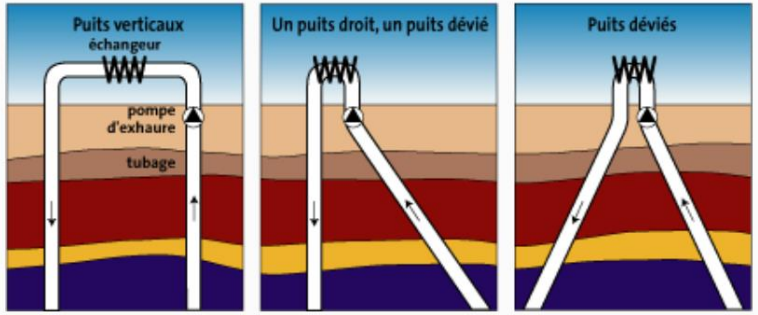
Géothermie profonde – principes de fonctionnement

Durée de vie :
30 ans

On appelle géothermie profonde l'exploitation de **l'énergie contenue dans le sous-sol**. Située à des profondeurs comprises entre **200 et 2 500 m** de profondeur, l'eau présente dans des aquifères profonds est captée par forage et sert de vecteur pour transférer la chaleur des profondeurs vers la surface.

Une installation type de géothermie profonde est couplée à un réseau de chaleur. Elle est constituée **d'un doublet de forage** :

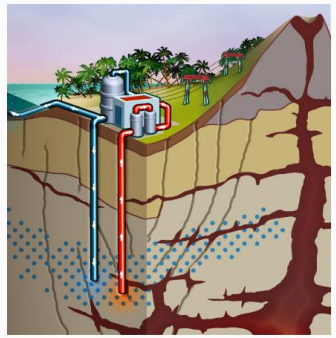
- Un premier forage producteur puise le fluide géothermique dans l'aquifère ;
- Un second forage, dit de réinjection, restitue dans l'aquifère d'origine le fluide géothermique refroidi.



Différentes formes de doublets géothermiques © BRGM

La géothermie profonde permet de :

- **Produire de l'électricité** (principalement dans les réservoirs naturels fortement fracturés localisés dans des zones de volcanisme actif ou récent ; principalement en outre-mer).
- Produire de la chaleur


Centrale électrique exploitant une ressource en zone volcanique © BRGM, Connexités

Source : CLÉS POUR AGIR, géothermie de surface, ADEME, 2023

Centrale géothermique Bouillante

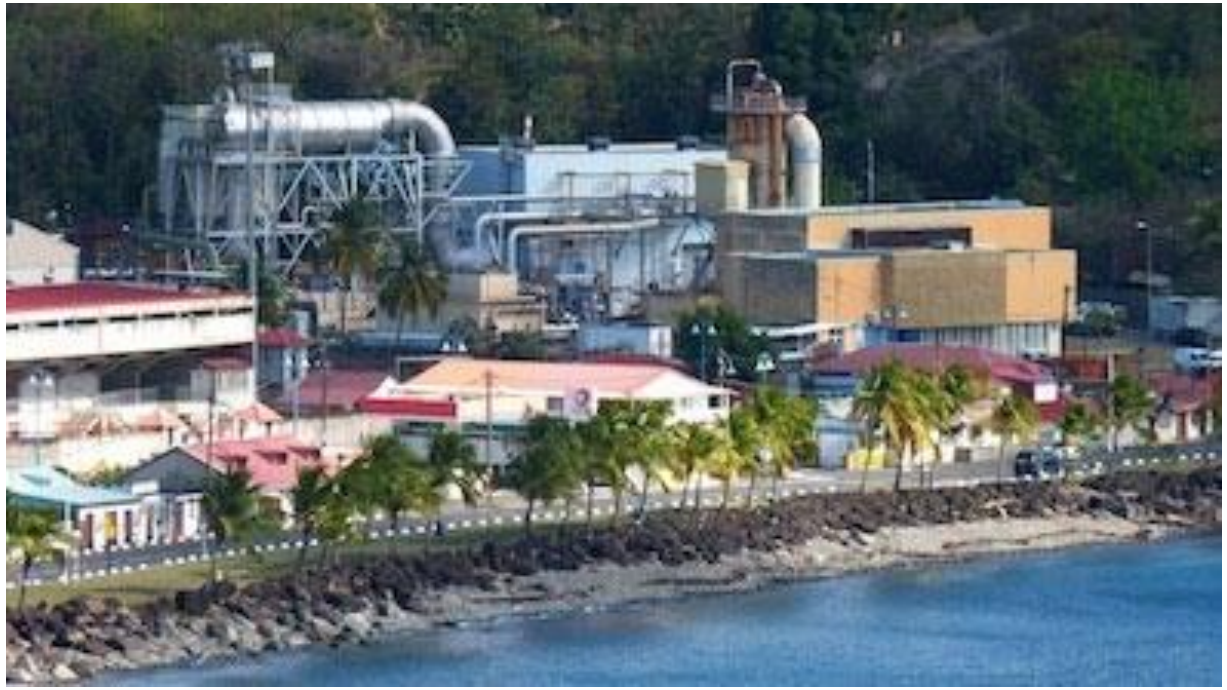


Photo de la centrale de géothermie à Bouillante

La centrale géothermique de Bouillante en Guadeloupe, **avec une capacité de 15,5 MW (Bouillante 1 et 2), produit 100-110 GWh/an,** soit **6-7 % de la consommation électrique de l'île**. Exploitée par Géothermie Bouillante (majoritairement détenue par Ormat Technologies).

Elle prévoit **une extension de 10 MWe d'ici 2025** avec de nouveaux forages. Des explorations se poursuivent en Guadeloupe et Martinique pour accroître la production des Antilles.

La géothermie profonde – Avantages et points d'attention

- ✓ **Energie locale :** Energie renouvelable et locale
- ✓ **Emplois locaux :** Source indirecte de création d'emplois locaux
- ✓ **Equité sociale :** La géothermie profonde offre un coût de production de MWh stable et parmi les plus bas, ce qui en fait une solution avantageuse pour les usagers des réseaux de chaleur et pour lutter contre la précarité énergétique.

- × **Investissement initial :** Les coûts initiaux de forage et d'installation des infrastructures nécessaires pour accéder aux ressources géothermiques profondes sont élevés.
- × **Dépendance à la géologie locale** : La géothermie profonde n'est viable que dans des régions spécifiques où la chaleur géothermique est suffisante et accessible à des profondeurs raisonnables.
- × **Complexité technique** : la technologie nécessaire pour exploiter cette ressource nécessite une expertise et une compétence spécialisées en géologie, en ingénierie et en gestion des ressources.

Sources : https://agirpourlatransition.ademe.fr/collectivites/amenager-territoire/energies-renouvelables-sobriete/methanisation
CLÉS POUR AGIR, Méthanisation, ADEME, 2023
La méthanisation en 10 questions, ADEME, 2023

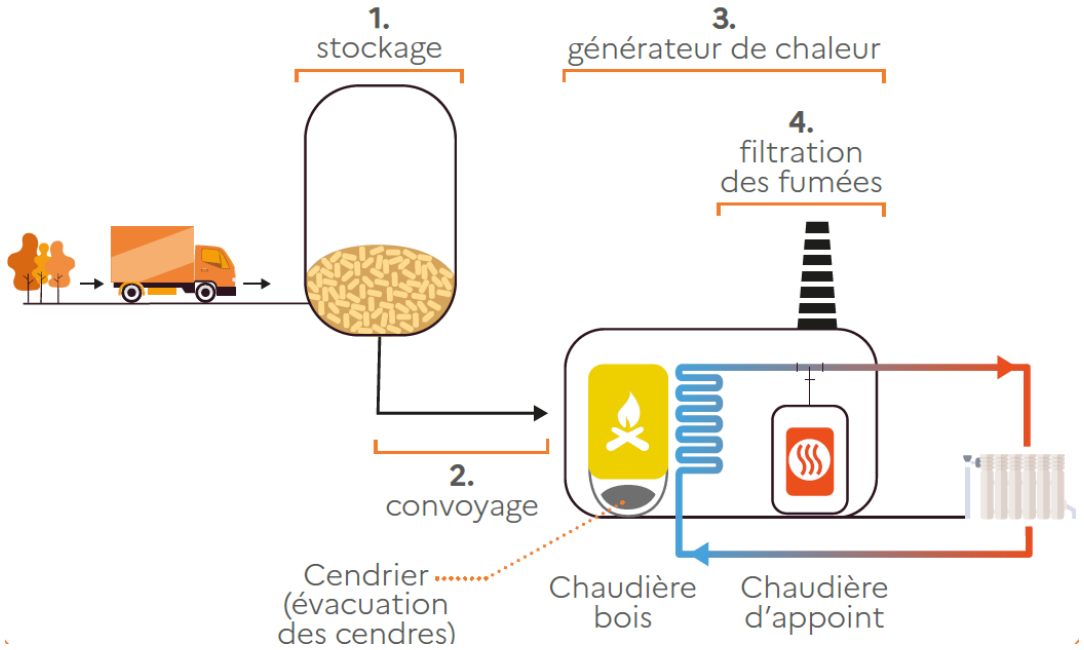
La biomasse – principes de fonctionnement

Durée de vie :
± 20 ans

Une **chaufferie bois** est une installation permettant de produire de la **chaleur et/ou de l'électricité** (cogénération simultanée de chaleur et d'électricité) à partir d'un **combustible bois**. Le bois utilisé est généralement un coproduit de l'exploitation de bois valorisé en bois d'œuvre :

- Les **plaquettes forestières et assimilées** (combustibles obtenus par broyage ou déchiquetage de tout ou partie de végétaux ligneux issus de peuplements forestiers, de plantations ou de haies, n'ayant subi aucune transformation)
- Les **connexes et sous-produits de l'industrie de première transformation** (écorces, sciures, copeaux, plaquettes et broyats)
- Les **bois en fin de vie et bois déchets** (bois d'emballage, ameublement en fin de vie, etc.)
- Les **granulés bois** produits à partir de matières premières sèches et broyées, et issus de matières ligneuses ou de bois usagés

Principes de fonctionnement d'une chaufferie bois



Source : CLÉS POUR AGIR, Bois Energie, ADEME, 2023

Centrale thermique du Moule (Albioma)

Centrale Albioma du Moule (FranceTV)

- Inaugurée par Albioma **en 1998**,
- **Produit environ 30 %** de l'électricité de la Guadeloupe grâce à une puissance installée de **102 MW.**
- Depuis 2020, la tranche 3 de l'usine fonctionne exclusivement à la biomasse.
- En 2025, la conversion complète de l'usine (ALM2) à la biomasse permettra de réduire les émissions de CO2 de 200 000 tonnes par an et **d'augmenter la part renouvelable du mix énergétique de 35 % à 45 %.**
- L'unité ALM1 ne fonctionnera qu'à la bagasse durant les campagnes sucrières et sera mise « sous cocon » le reste du temps.

Cette transformation marque la fin de l'utilisation du charbon dans les centrales des territoires ultramarins français.

La biomasse – Avantages et points d'attention

- ✓ **Emplois locaux**
- ✓ **Equité** : Un réseau de chaleur alimenté par du bois énergie permet de fournir une chaleur « bon marché »
- ✓ **Energie française**: Contrairement aux énergies fossiles, le bois énergie est principalement produit en France.
- ✓ Des technologies de chaudière biomasse à **haut rendement énergétique existent**

- × Pour participer au caractère vertueux de la filière, il faut veiller au maintien du positionnement de la filière bois énergie en complémentarité de la filière bois matériau et privilégier un développement en local.
- × Les pratiques de prélèvement en forêt doivent être raisonnées pour préserver les écosystèmes

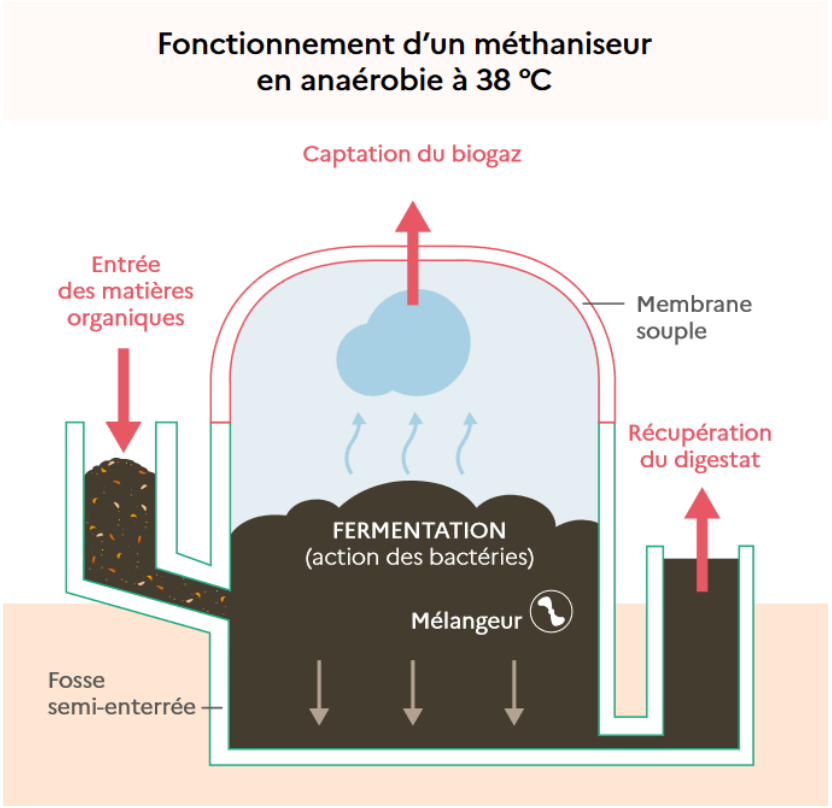
La méthanisation – principes de fonctionnement

Durée de vie :
> 20 ans

Le processus de méthanisation permet de produire un biogaz à partir de la **fermentation** de déjections d'animaux d'élevage, de sous-produits et résidus de cultures, de biodéchets, etc. Cette fermentation se réalise en milieu **anaérobie** et sous l'effet de la **chaleur**.

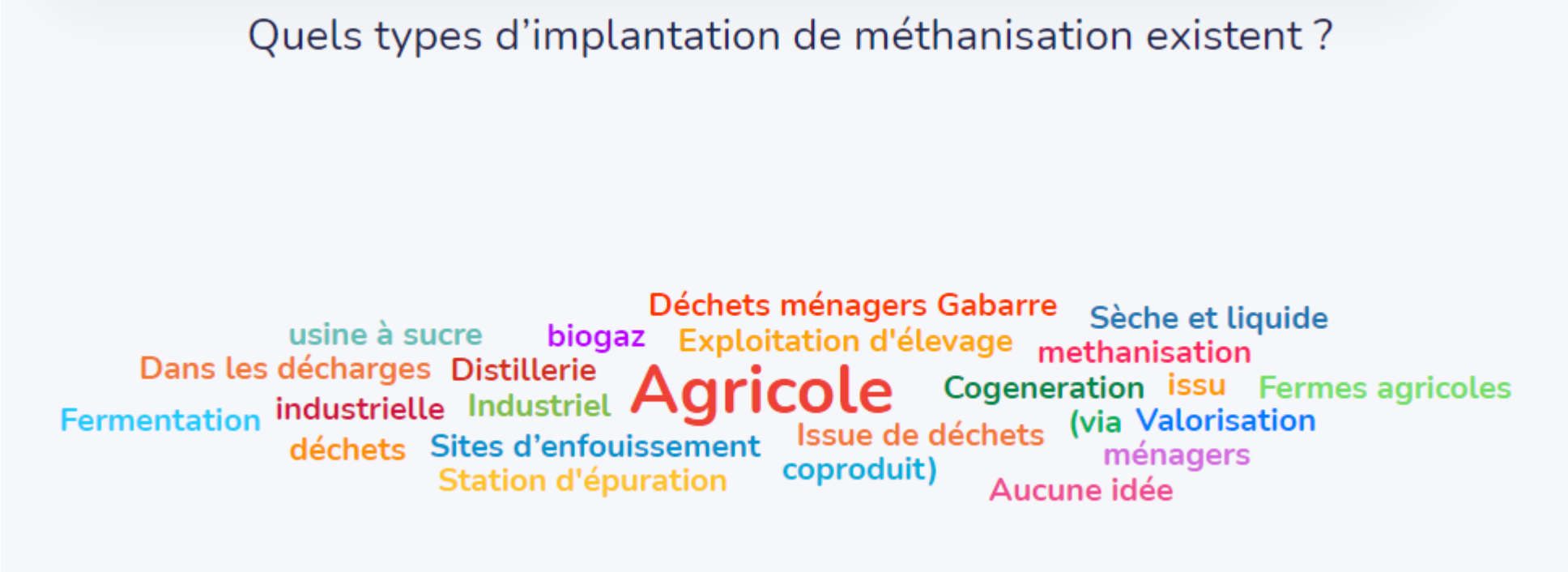
Le biogaz produit peut être valorisé de nombreuses manières, sur ou hors des exploitations :

- En **biométhane** injecté dans le réseau après purification ;
- Par cogénération : production simultanée de **chaleur et d'électricité** ;
- Par production de **chaleur seule** ;
- Par production de **biocarburant bioGNV**.



Source : CLÉS POUR AGIR, Méthanisation, ADEME, 2023

La méthanisation



La méthanisation – Plusieurs types d'installation

- Installations à la ferme – 68% du parc français
- Installations centralisées
- Industries agroalimentaires
- Stations d'épuration urbaine
- Méthanisation 100% biodéchets des citoyens

Source : CLÉS POUR AGIR, Méthanisation, ADEME, 2023

Unité de méthanisation à Sainte-Rose

Unité biogaz de Sainte-Rose (DEAL)

Quelques chiffres

- **2MW** de puissance soit environ **10 GWh/an**
- Une capacité d'accueil de **150 000 tonnes de déchets par an**
- **16 emplois direct créés** et 50 emplois indirect

La méthanisation – Avantages et points d'attention

- ✓ Permet d'allier gestion **responsable des déchets, production d'énergie renouvelable et réduction de leur impact** environnemental
- ✓ Production d'un **digestat riche en potasse, phosphore et azote ammoniacal**, avec retour au sol : **diminution de la consommation d'engrais minéraux** sur le territoire
- ✓ Filière génératrice **d'emplois locaux non délocalisables**
- ✓ Production d'une **énergie locale et non intermittente**, dont le coût de production reste stable
- ✓ Le biométhane est **5 à 10 fois moins émetteur** que le gaz fossile

- × Le biogaz est potentiellement explosif et porteur de **risque incendie**, mais la réglementation est stricte. Les risques sont moins élevés que ceux liés au stockage du gaz naturel et du pétrole
- × Des risques de **fuite** sous surveillance (1 à 2%)
- × La production d'un **digestat volatile et riche en ammoniac**
- × D'éventuelles **odeurs avant** la méthanisation
- × Pour les méthaniseurs industriels, une augmentation du **trafic des camions**
- × De potentiels impacts sur le **paysage**, facilement réduits

Sources : https://agirpourlatransition.ademe.fr/collectivites/amenager-territoire/energies-renouvelables-sobriete/methanisation
CLÉS POUR AGIR, Méthanisation, ADEME, 2023
La méthanisation en 10 questions, ADEME, 2023

Le solaire thermique – principes de fonctionnement

Durée de vie :
20 à 30 ans

Un panneau solaire thermique permet de **convertir le rayonnement du soleil en énergie calorifique**. Le fluide caloporteur qui circule à l'intérieur (mélange d'eau et d'antigel) est réchauffé puis transfère sa chaleur à un autre fluide via un échangeur thermique.

Le panneau solaire thermique doit être distingué du panneau photovoltaïque qui permet de produire de l'électricité.

Les panneaux solaires thermiques permettent de produire de la chaleur qui peut être valorisée pour différentes applications : la production d'**eau chaude sanitaire** (ECS) et la fourniture d'eau chaude **pour les procédés industriels et l'agriculture**. En France hexagonale, cette solution est aussi utilisée pour, le **chauffage de bâtiments**, ou l'alimentation de **réseaux de chaleur.**

Schéma d'un panneau solaire thermique

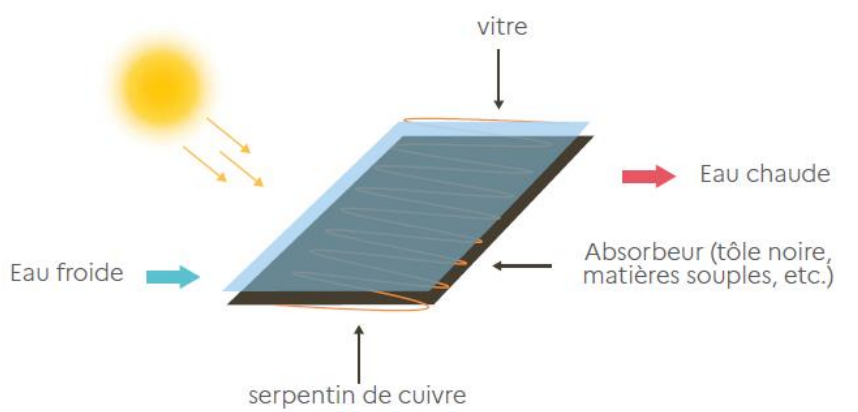
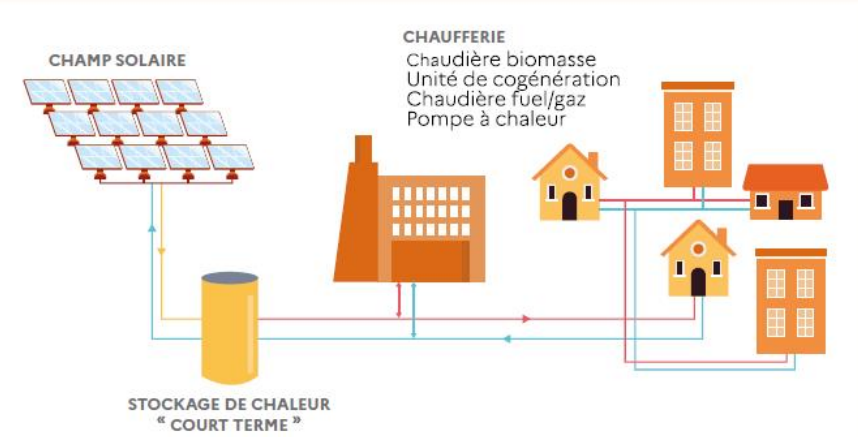
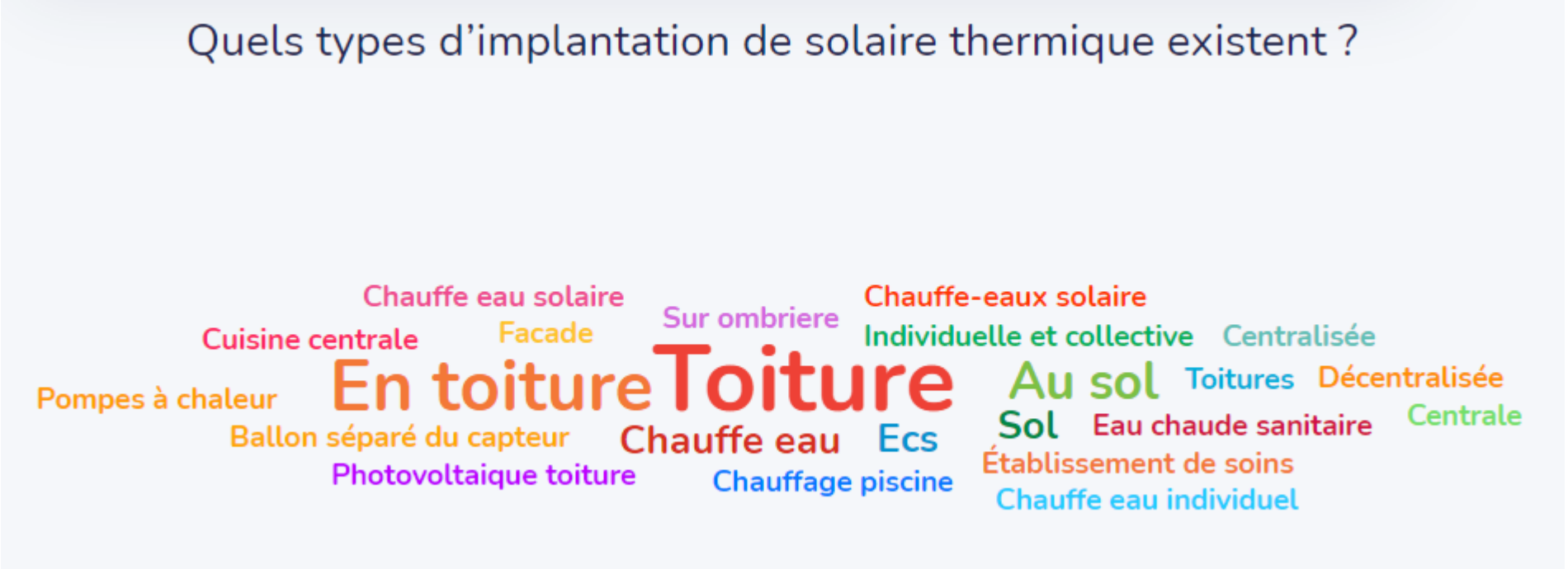


Schéma d'une installation solaire thermique sur un réseau de chaleur urbain



Source : CLÉS POUR AGIR, Solaire thermique, ADEME, 2023

Le solaire thermique



Le solaire thermique – plusieurs types d'implantation pour des usages variés

Exemple de capteurs souples pour produire de l'eau chaude pour sanitaire (source: heliopac.fr)

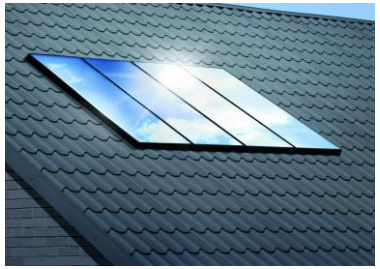
Centrale solaire « Lactosol » développée par Lactalis et Newheat (source : horizons-journal.fr)

La production d'eau chaude sanitaire (ECS)

La fourniture d'eau chaude pour les procédés industriels et l'agriculture

L'alimentation de réseaux de chaleur

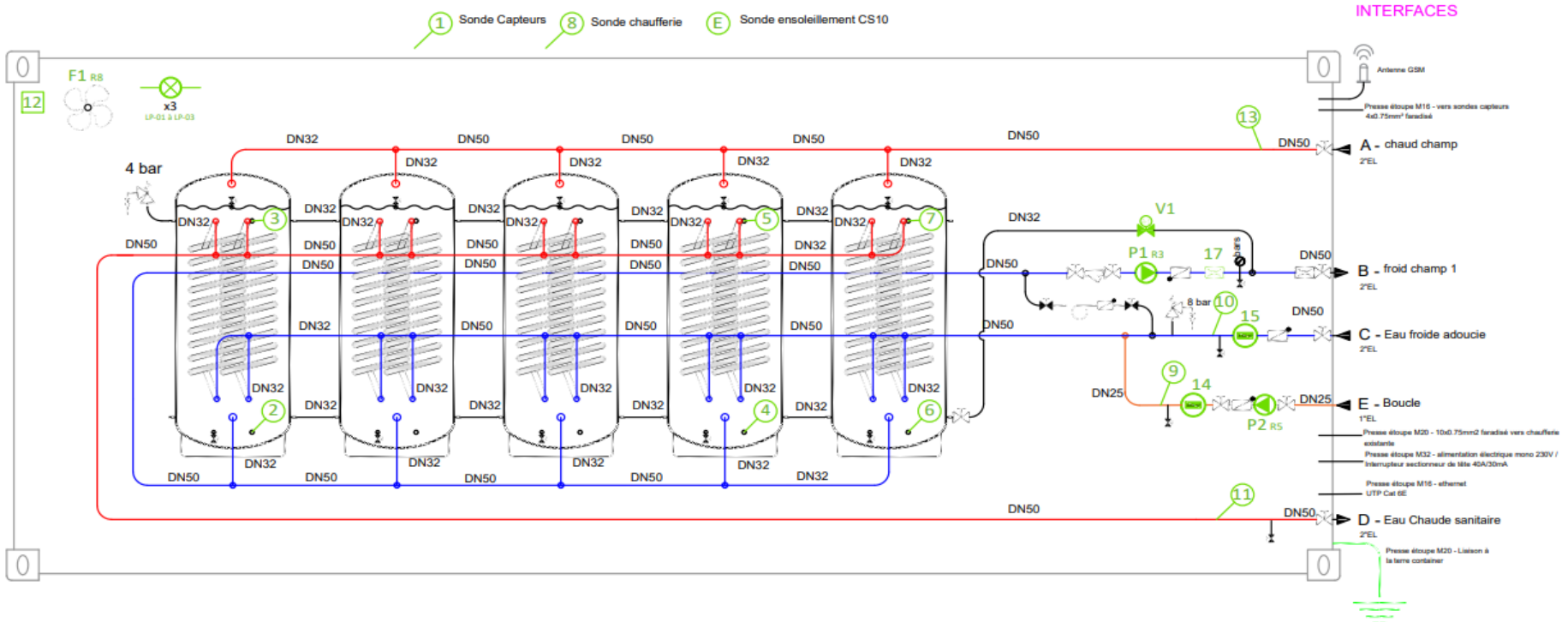
Exemple de système solaire combiné pour chauffage bâtiment (source: idealo.fr)



Exemple de capteur plan vitré pour chauffage bâtiments (source: dualsun.com)

Réseaux de chaleur de la ville de Pons (source : Newheat.com)

Exemple d'une installation solaire thermique de 235 m² pour les besoins en eau chaude du process d'un abattoir

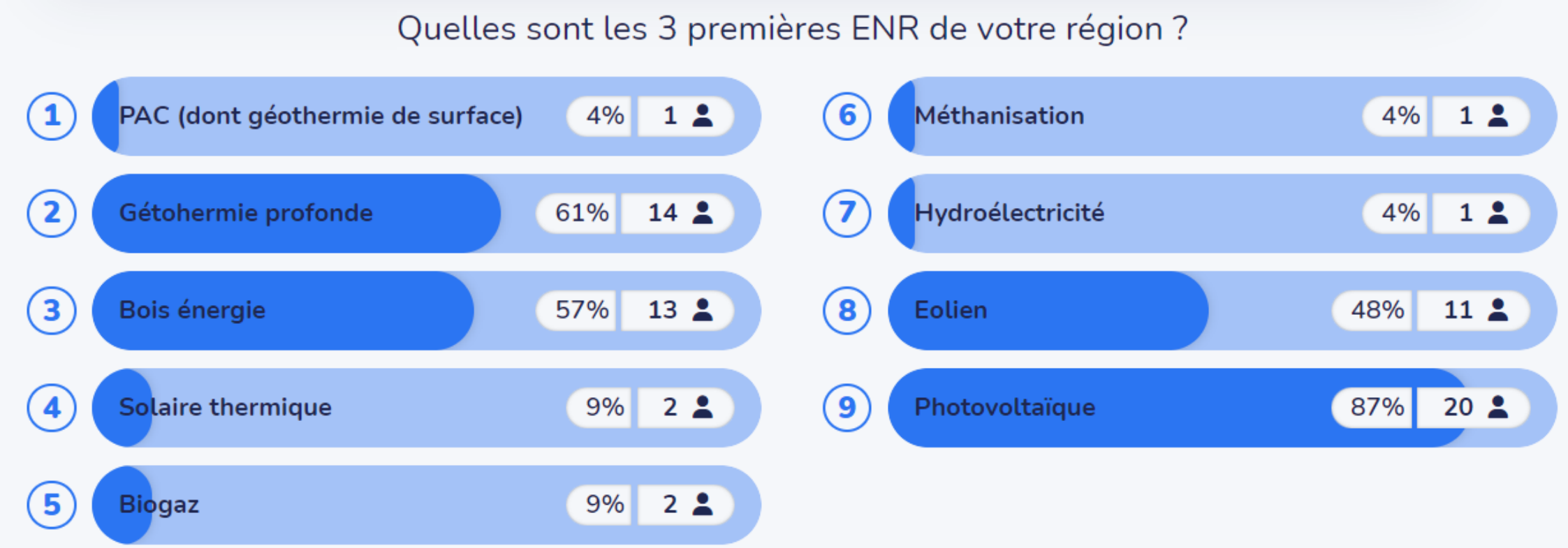


Le solaire thermique – Avantages et points d'attention

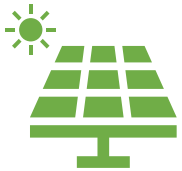
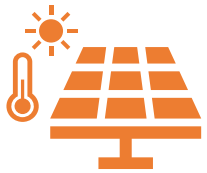
- ✓ Couverture des besoins en eau chaude (ECS) d'une maison
- ✓ Stabilité du coût de la chaleur consommée
- ✓ Entretien et maintenance peu coûteuse
- ✓ Filière génératrice d'emploi locaux

- × Dans certains cas, obligation de conserver un système d'appoint
- × Investissement principal au lancement du projet
- × Faire appel à des professionnels spécialisés, certifiés et compétents (trop peu nombreux à l'heure actuelle pour le solaire collectif)

Chiffres clés



Comparaison des chiffres clés sur chaque EnR

	 photovoltaïque	éolien	hydroélectricité	Biogaz / méthanisation	géothermie profonde	Biomasse, déchets et CSR	 solaire thermique	Energies marines et autres
Capacité actuelle en Guadeloupe (2022)	93 MW	57 MW	15 MW		14,7 MW	37 MW (dont biogaz)	248 GWh *Production et non capacité*	-
Objectifs capacité 2028 Guadeloupe – PPE	210 MW	140 MW	22 MW	6 MW	25 MW	300 MW dont au moins 28 MW biomasse locale seule	NC	5 MW
Objectifs capacité 2033 Guadeloupe – PPE	270 MW	180 MW	30 MW	10 MW	75 MW	300 MW dont au moins 28 MW biomasse locale seule	NC	5 MW
Emissions de CO2	44 gCO_2/kWh	13 gCO_2/kWh	6 gCO_2/KWh	44 gCO_2/kWh	10 gCO_2/kWh	12 gCO_2/kWh	15 gCO_2/kWh (exploitation)	Variable selon les technologies
Coût du MWh	100 – 110 € /MWh	66 € /MWh	40 – 150 €/MWh	90 - 125 €/MWh	15 - 55 € /MWh	50 - 95 € /MWh	90 - 120 € /MWh	25 – 30 €/MWh

CSR = Combustibles Solides de Récupération
PAC = pompe à chaleur

Résistance en conditions extrêmes
Etude de potentiel des énergies marines renouvelables en Martinique

Charlotte Le Bris – Directrice adjointe de l'agence Antilles du Cerema-
Directrice de projets Aménagement environnement

Contexte et historique

Des études antérieures :

- en 2007 portée par le conseil régional de Martinique
- en 2018 portée par l'ADEME sur l'éolien flottant
- en 2019 Schéma Régional des Energies de la Mer – La Réunion – **qui détaille les technologies disponibles**

Nouvelle commande de l'ADEME auprès du Cerema pour identifier :

1. un volet dédié à **la résistance en conditions extrêmes**
2. les **zones d'implantation favorables à l'installation de projets de production EMR** à l'horizon 2030, à partir des gisements physiques et des contraintes techniques, environnementales, règlementaires

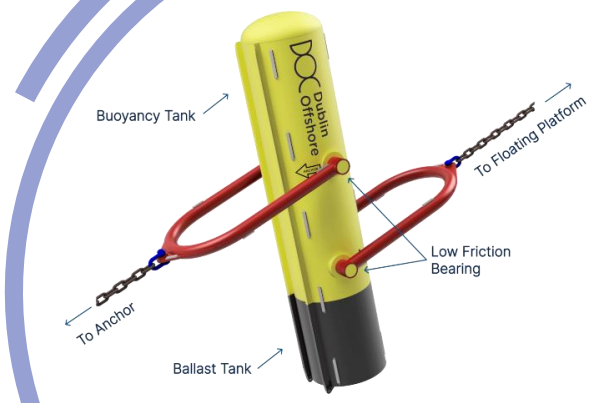
1- La résistance aux conditions extrêmes

- Les vents violents : Danger rupture pâles et tour

Solutions : **Coupure** standard à 25 m/s + **positionnement automatique** nacelle face au vent et pâles en résistance minimum (Contrôleur de lacet et auto-alimentation)
Technologies existantes pour supporter jusqu'à 70 m/s (252 km/h)

- La forte houle : Danger pour les lignes d'ancrages

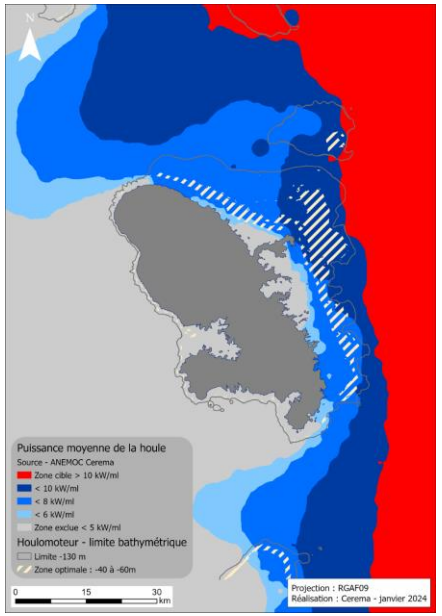
Solutions : Conception du flotteur pour une stabilité maximale de la turbine + Systèmes d'**amortissement** (Load Reduction Devices – LRDs) + **redondance des ancrages**



2 – Les zones d'implantation favorab

Les énergies marines renouvelables étudiées et énergie éolienne en mer :

- Eolien en mer *(potentiel présent)*
- Houlomoteur *(en l'état actuel des technologies, potentiel faible)*
- Hydrolien *(pas de potentiel technique)*
- Energie Thermique des Mers (ETM) *(SWAC potentiel à explorer)*
- Potentiel énergie osmotique = différences de salinité *(technologie peu mature pour élec)*



- **A l'horizon 2030 :** au regard des technologies en cours de développement mais connues
- **A partir :**
  - **Des gisements physiques :** vitesse vent pour éolien > 6m/s, puissance moyenne de houle > 10kW/ml, vitesse courants > 1 à 1,5 m/s
  - **Des contraintes techniques :** éolien posé à moins de 10 km de la côte ou flottant suivant bathymétrie, capacités portuaires et industrielles pour acheminer les machines …
  - **Des enjeux environnementales, règlementaires :** enjeux biodiversité, défense nationale, pêche professionnelle, trafic maritime et action de l'Etat en mer, trafic aérien, radars, réseau électrique haute tenions HTB (63kV), paysage et patrimoine

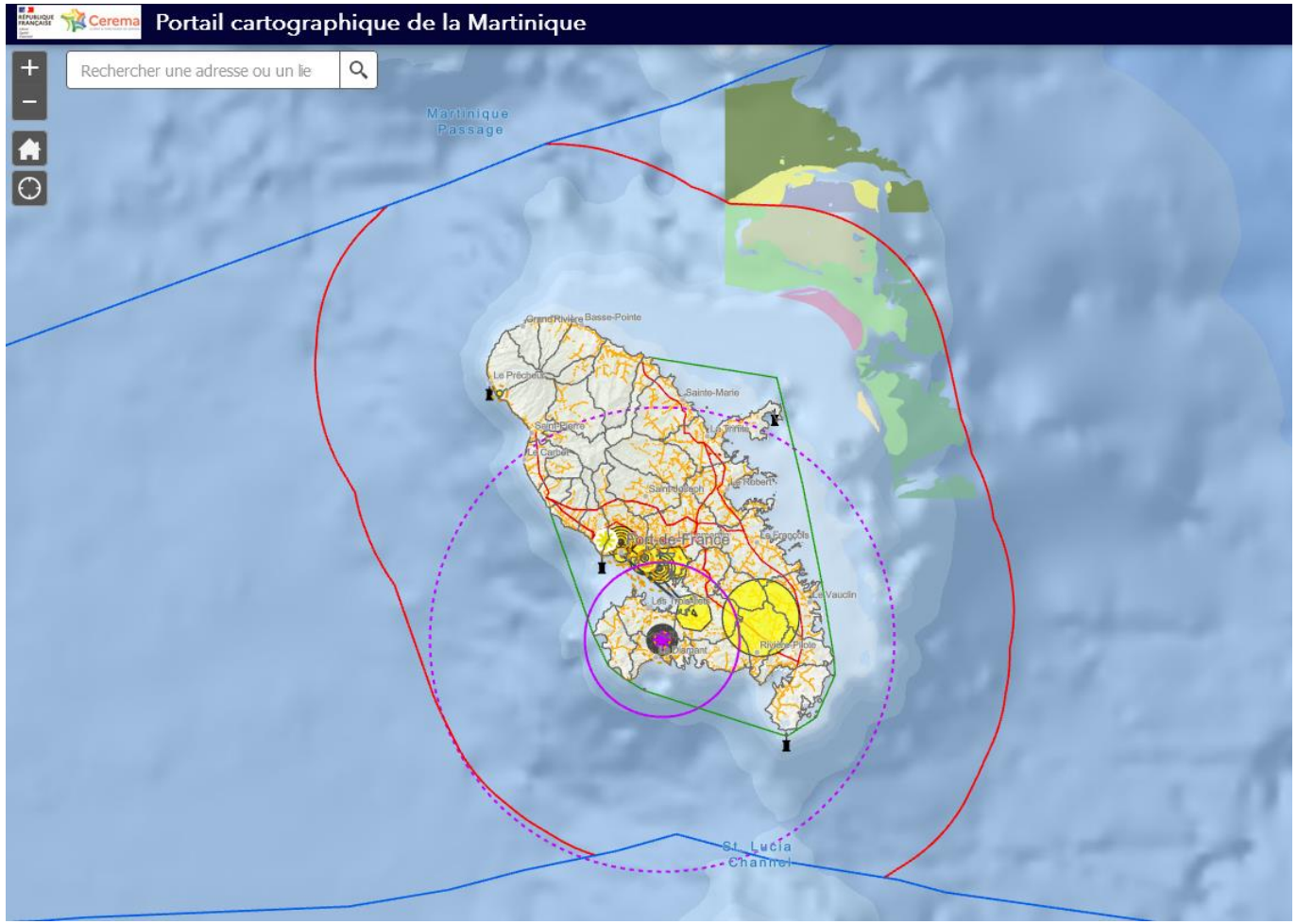
ZONES FAVORABLES - VISUALISEUR : OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION

BDD par thématique : Tableur dédié liste le contenu

Tout est disponible dans le visualiseur de données

https://geolittoral-data.cerema.fr/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=637a7c2602484c44bcdc9f4442c914e0

Le rapport se concentre sur les zones marines présentant un enjeu



SYNTHÈSE EOLIEN EN MER : CROISEMENT DES ENJEUX ET DU POTENTIEL

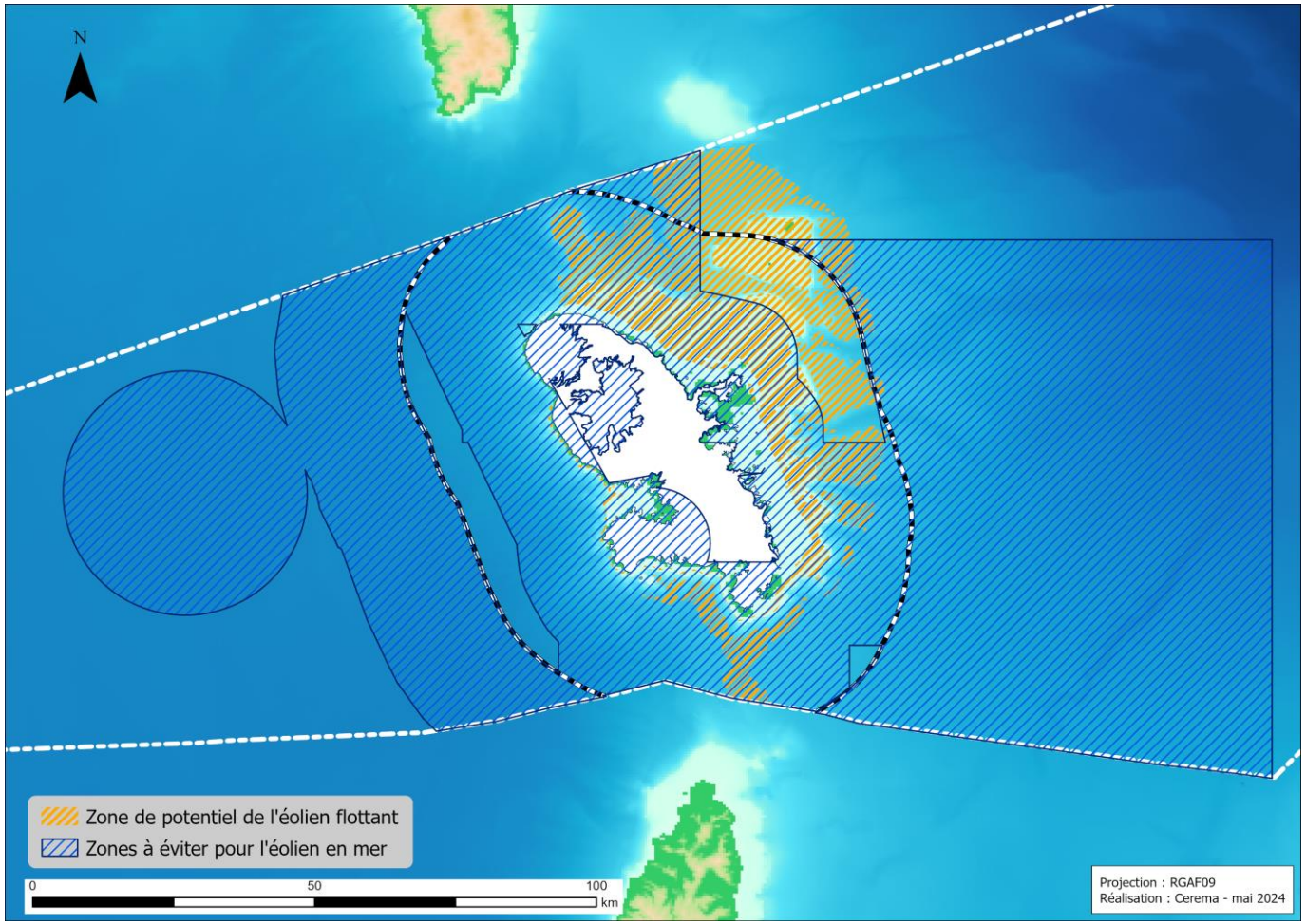
Identification de zones à éviter

Potentiel :

- Éolien flottant

Enjeux :

- zones ZICO
- Défense nationale
- principaux secteurs de pêche professionnelle
- sécurité et de sûreté maritimes
- Trafic aérien
- zones de protection radar
- servitudes aéroportuaires.



Pause-café
(20min)

Points-clés à retenir

Quels avantages pour mon territoire de développer les ENR&R :

Valorisation des ressources

Attractivité

Développement économique et création d'emplois

Réduction de la facture énergétique et ressources fiscales supplémentaires

Lutte contre la précarité énergétique

Les chiffres clés :

- **+39 % de progression des emplois sur le marché des énergies renouvelables en 10 ans** *Source : ADEME*
- **92 % des Français sont favorables au développement des énergies renouvelables** *Source : ADEME*
- **20,7 % d'énergies renouvelables dans le bouquet énergétique de la France en 2022, contre 6,6 % en 2007** *Source : CGDD*

Sources : https://agirpourlatransition.ademe.fr/collectivites/amenager-territoire/energies-renouvelables-sobriete

Les grandes étapes d'un projet

	photovoltaïque	éolien	méthanisation
	Etude de faisabilité *(2 à 6 mois)* : Confirmer l'intérêt et définir la puissance, le montage adéquat …	**Initiation du projet** *(6 à 12 mois)* : Identifier les zones/ contacts avec les élus …	**Initiation du projet** *(6 mois)* Choix des partenaires, pré-diagnostic, emplacement du site
	Etape de montage *(2 à 6 mois)* : Définit le maître d'ouvrage ainsi que l'ensemble des relations contractuelles	**Concertation et études d'impacts** *(1 à 2 ans)* : Déterminer des contraintes et réaliser diverses expertises	**Concertation** *(12 mois)* Echanges avec les acteurs territoriaux et citoyens, étude de faisabilité
	Phase de conception *(2 à 6 mois)* : Tour de table financier ; choix du MOE	**Demandes d'autorisation** (2 à 4 ans) **:** Dépôt et instruction des demandes. Puis consultations et décisions administratives	**Demandes d'autorisation et de financement** *(6 mois)* Dépôt et instruction des demandes. Instruction et décisions administratives.
	Phase de réalisation *(2 à 6 mois)* : Travaux d'installation du système.	**Financement et construction** (9 mois à 2 ans)	**Financement et construction** *(18 mois)* Travail avec des constructeurs labellisés Raccordement du réseau de gaz si nécessaire
	Exploitation (> 20 ans)	**Exploitation: (**15 à 20 ans) Renouvellement possible à l'issue de la période d'exploitation	**Exploitation** *(20 ans)* **:** Mise en service, montée en capacité et maintenance

Sources : https://agirpourlatransition.ademe.fr/collectivites/amenager-territoire/energies-renouvelables-sobriete

Les grandes étapes d'un projet

	solaire thermique	*géothermie profonde*	*bois-énergie*
	Initiation du projet *(3 à 6 mois) :* Identifier et connaitre les besoins et/ou usages énergétiques sur le périmètre géographique	**Initiation du projet** *(6 à 12 mois) :* Identifier le potentiel dans le schéma directeur de l'énergie, échanger avec les acteurs et étude des sols	**Emergence du projet** *(quelques mois) :* Connaitre les potentiels énergétiques du territoire, s'informer sur le bois énergie, définir le projet
	Etude de faisabilité *(6 à 12 mois) :* Sélectionner un BE qualifié et engager l'étude du projet solaire	**Choix du portage du projet** *(1 à 2 ans) :* Analyse du choix de portage juridique. **Demandes d'autorisation au titre du code minier** *(12 à 18 mois)* Dépôt et instruction des demandes	**Etude d'opportunité et de faisabilité** *(3 à 6 mois) :* Faire le montage juridique, obtenir note d'opportunité auprès d'une structure publique, se faire accompagner par une AMO et associer les différents acteurs.
	Conception et réalisation de l'installation *(8 à 24 mois) :* Sélectionner un installateur qualifié, respecter les règles de conception et engager le chantier	**Financement et construction** *6 à 24 mois)*	**Conception et réalisation** *(6 à 24 mois) :* S'appuyer sur une MAO, assurer le financement et suivre le chantier
	Suivi et exploitation de l'ouvrage *(>20 ans) :* Déployer une instrumentation/ prestation de suivi et de maintenance	**Exploitation** *(20 ans) :* Permis d'exploitation avec renouvellement possible à l'issue de la période initiale d'exploitation	**Exploitation** *(>20 ans) :* Mise en service, formation du personnelle, suivi de la qualité de l'approvisionnement bois et suivi des performances

Sources : https://agirpourlatransition.ademe.fr/collectivites/amenager-territoire/energies-renouvelables-sobriete

Avez-vous des questions ?

2

Retour d'expérience d'une collectivité exemplaire

[11h35 – 12h20]

- Témoignage de la commune de Vieux-Habitants – Nicolas Vitalis – ferme solaire
- Témoignage de la Région Guadeloupe – Julien Evariste – site du Raizet

2.1

Témoignage de la commune de Vieux-Habitants – Nicolas Vitalis – ferme solaire

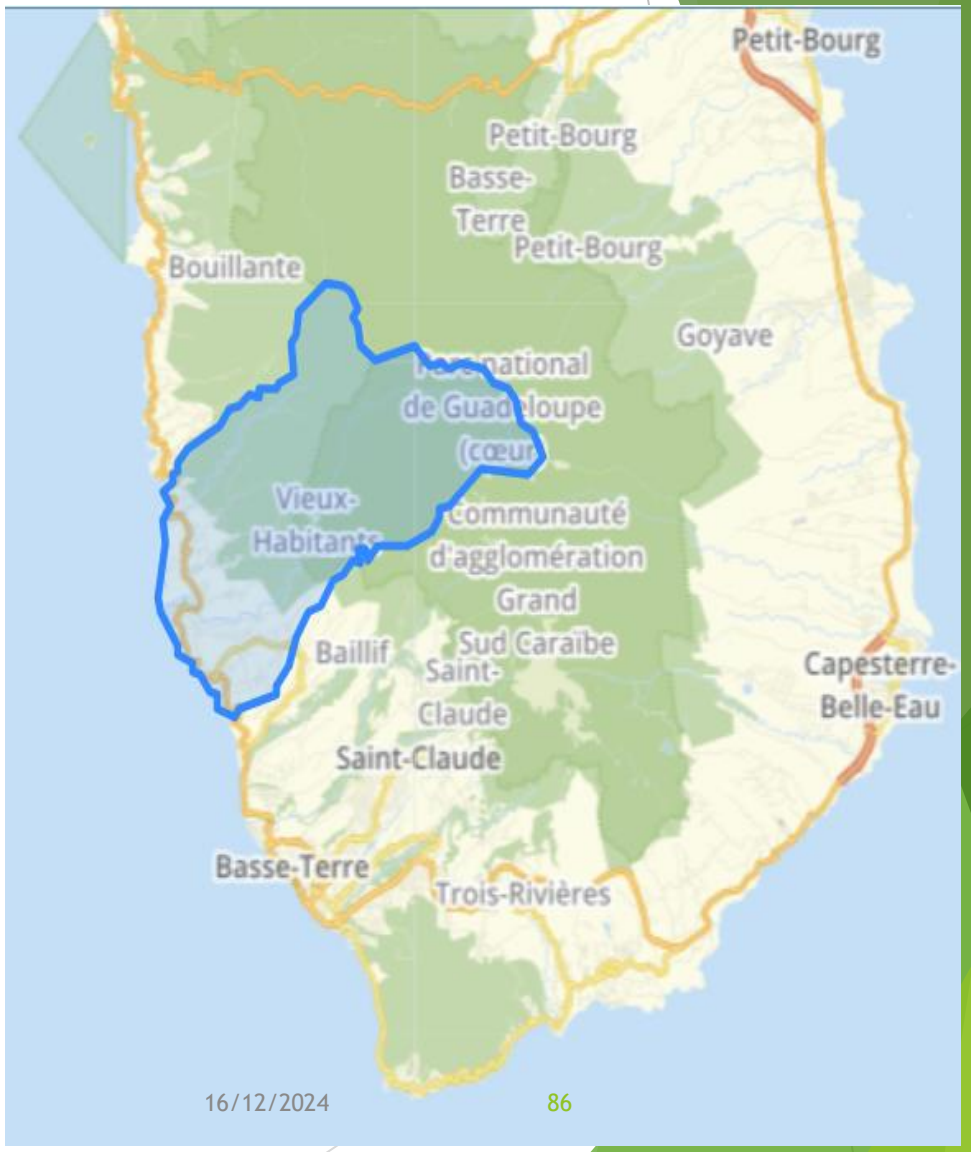
Présentation de la ville

- Où ? Ouest de l'île de la Basse-Terre.

- Chiffres clés :
  - 58,70 km²
  - profil urbain et littoral avec une altitude de 1 354 m.
  - 7 191 habitants en 2023

- Commune rurale, approche fondamentalement tournée vers la préservation de son écrin de verdure et des pratiques ancestrales, par la culture du café, du cacao, et de la vanille.

- Commune ouverte à un développement pérenne et rationnel autour de projets dynamiques et vertueux porteurs de modernisme dans l'intérêt de sa population.



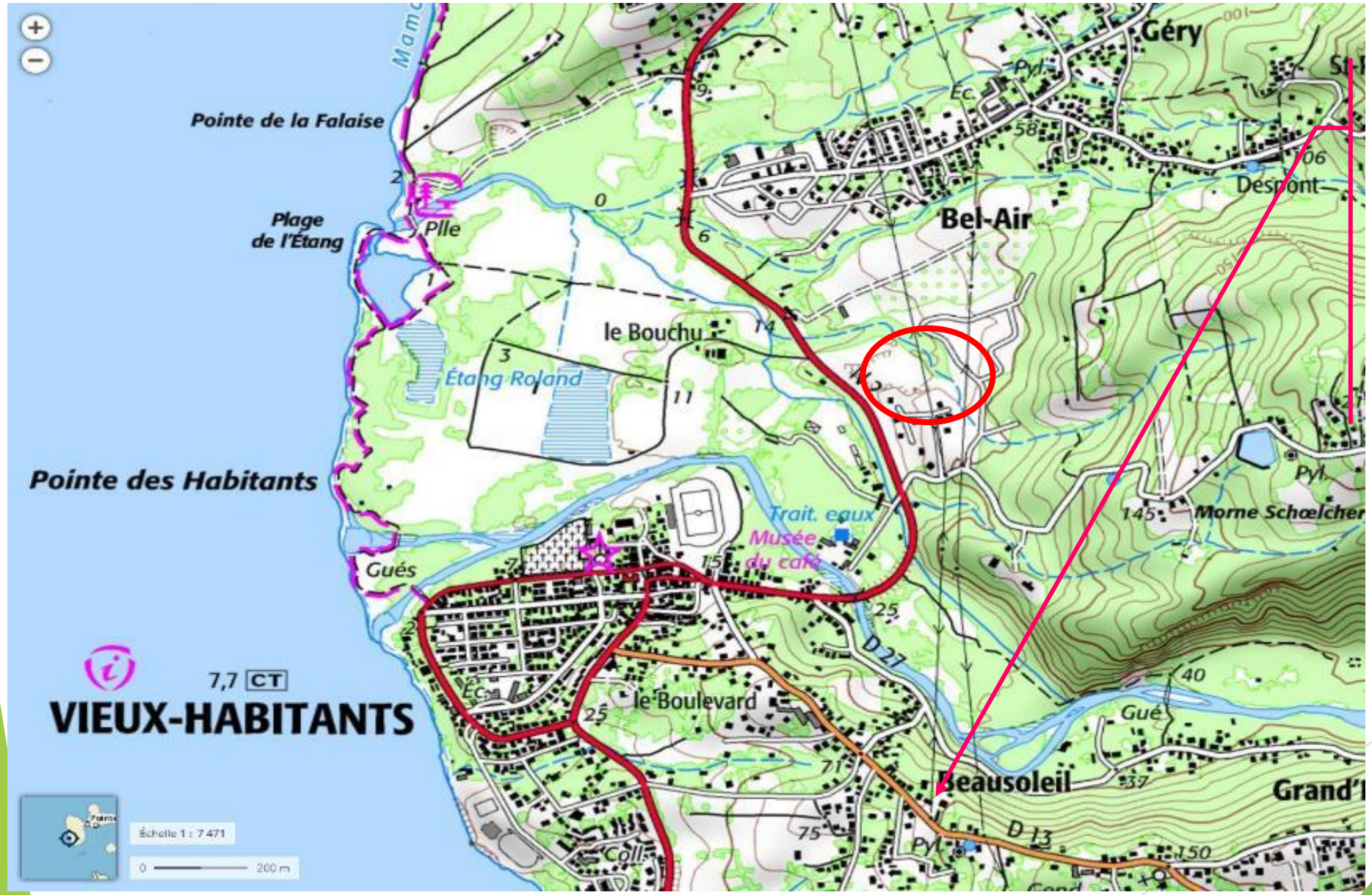
Le volet Transition Energétique

Fort du volet Environnemental, le Pôle Ingénierie et Interventions Techniques a su agglomérer la dimension recettes financières nouvelles et développement durable autour de la thématique transition énergétique et écologique.

Cette congestion a ainsi permis par le biais de dispositifs simples mais chronophage le lancement **d'Appels à Manifestation d'Intérêts (AMI)**:

- Mise à la location de l'ensemble des toitures des bâtiments communaux à concurrence d'une mise aux normes et de Baux Emphytéotiques Administratifs,
- Déploiement de bornes de recharge électrique sur l'ensemble du territoire de manière phasée et ce, à concurrence du même dispositif sur les toitures communales en BEA,
- **Remise en état et la valorisation d'une ancienne friche industrielle (carrière pouzzolanique) en une opération pérenne de FERME PHOTOVOLTAIQUE, doublée de la relocalisation d'équipements communaux que sont les services techniques et la cuisine centrale.**

IDENTIFICATION D'UN LIEU



Le site : Ancienne carrière du Bouchu,

La commune du projet : Vieux Habitants,

La surface de la parcelle : 34 355m^2,

Le numéro de la parcelle : AH0308 et 309

Zonage parcelle : UBe

LE LIEU: Le BOUCHU

Photographie aérienne : février 2022

Le site : Ancienne carrière du Bouchu
La commune du projet : Vieux Habitants
La surface de la parcelle : 34355m²
Le numéro de la parcelle : AH0308 et 309
Zonage parcelle : UBe

Actuellement, le site n'est pas utilisé, ni valorisé.

La parcelle étant sans surveillance, des dépôts d'ordures sauvages y sont fréquents.

Le site : Ancienne carrière du Bouchu
La commune du projet : Vieux Habitants
La surface de la parcelle : 34355m²
Le numéro de la parcelle : AH0308 et 309
Zonage parcelle : UBe

Présentation du projet :

- **Quoi ?** Construction d'une centrale solaire au sol en injection dans le réseau
- **Quels objectifs ?**
  - Répondre au besoin de la collectivité, utilité publique.
  - Diminuer la production d'électricité venant de plusieurs groupes électrogènes,
  - S'approcher un peu plus de la production d'électricité verte en Guadeloupe.
- **Quel contexte ?**
  - Politique de développement durable en faveur des énergies nouvelles de la collectivité,
  - Améliorer le bien-être et l'indépendance énergétique de ses administrés.
  - Résoudre le problème des dépôts d'ordures sauvages fréquents.
  - Occuper l'espace vide, une sécurisation périphérique viendra sécuriser le site.
- **Quel partenaire ?**

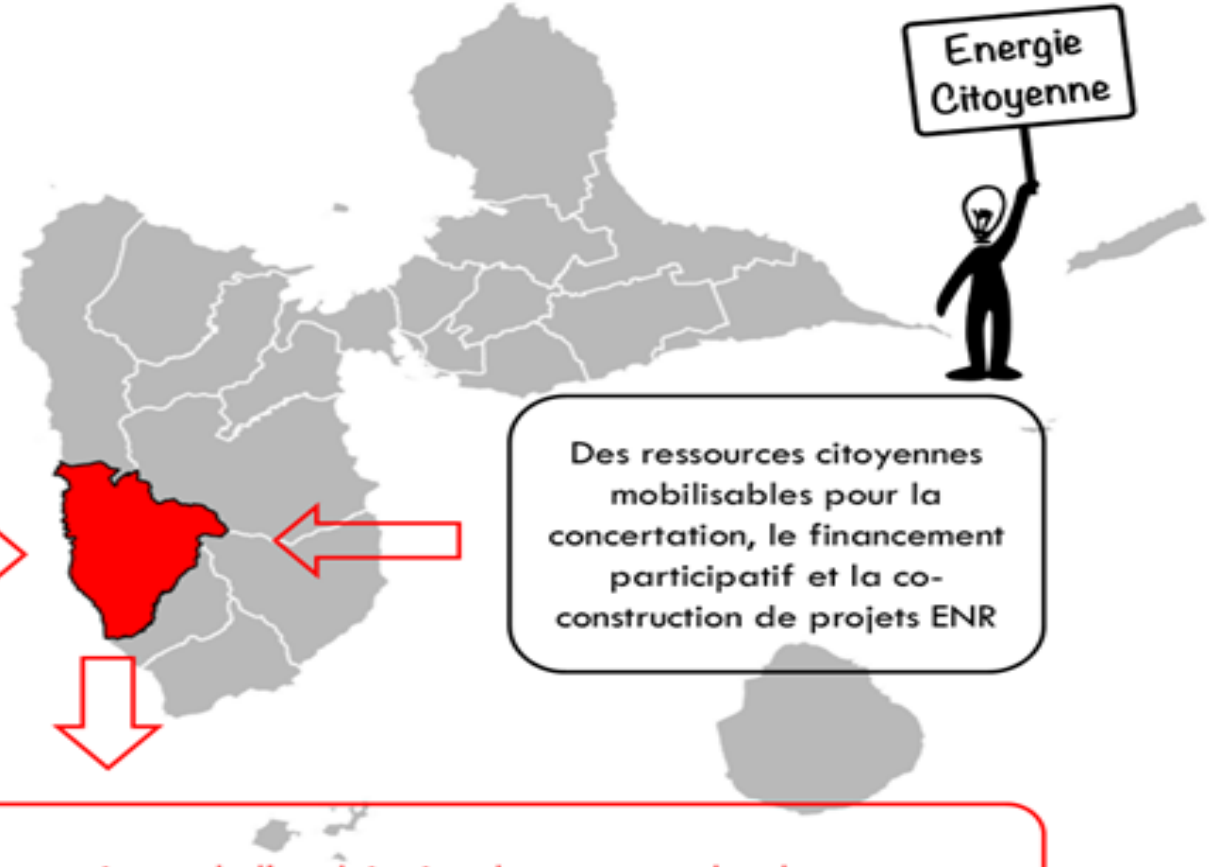
GuadeloupeEnR
NOS ÉNERGIES RENOUVELABLES

Le constat

3

Energie solaire

Des ressources naturelles disponibles pour les besoins énergétiques



1 – Capter une partie des richesses issues de l'exploitation de ressources locales
2 – Veiller à l'atteinte des objectifs sociétaux et environnementaux des projets ENR du territoire

Le montage juridique proposé

Option de partenariat

Collectivité

Guadeloupe ENR

SAS « énergie »

Co-développer
Co-Financer
Co-réaliser
Co-exploiter
Co-administrer

Bénéfices attendus

- Nous aider à initier des projets innovants
- Augmenter le nombre de projets sur le territoire
- Maîtriser les projets et contrôler leurs retombées financières
- Faciliter les démarches administratives et contribuer ainsi à leur faisabilité sur le territoire
- Communiquer sur l'engagement en terme de Développement Durable

La procédure

6

- Rédaction du projet de statut,
- Délibération des collectivités,
- Organisation de l'AG constitutive :
  - Souscription intégrale du capital,
  - Nomination du président et des premiers membres du comité stratégique,
  - Approbation et signature des statuts,
- Réalisation des formalités administratives de création de la SAS
- Démarrage des activités opérationnelles de la SAS :
  - Etudes
  - Travaux
  - Exploitation

3 - 6 mois

12-18 mois

>20 ans

La Mise en œuvre :

- Lancement d'un AMI par l'entité Guadeloupe Enr.
- Objectif = définition d'un porteur de projet autour du besoin identifié
- → Création d'une Société à Actions Simplifiées, la « SAS Vieux-Habitants Photovoltaïque »,

- Attribution de l'AMI à AMARENCO,
- Présentation du programme auprès des instances étatiques au sein du guichet des ateliers DEAL et ce, avant l'instruction du dossier,
- Signature tripartite des statuts et dépôt auprès du tribunal de commerce.

- Aujourd'hui : phase d'instruction du dossier de Permis de Construire qui devra être délivré par monsieur le Préfet de la Région Guadeloupe.

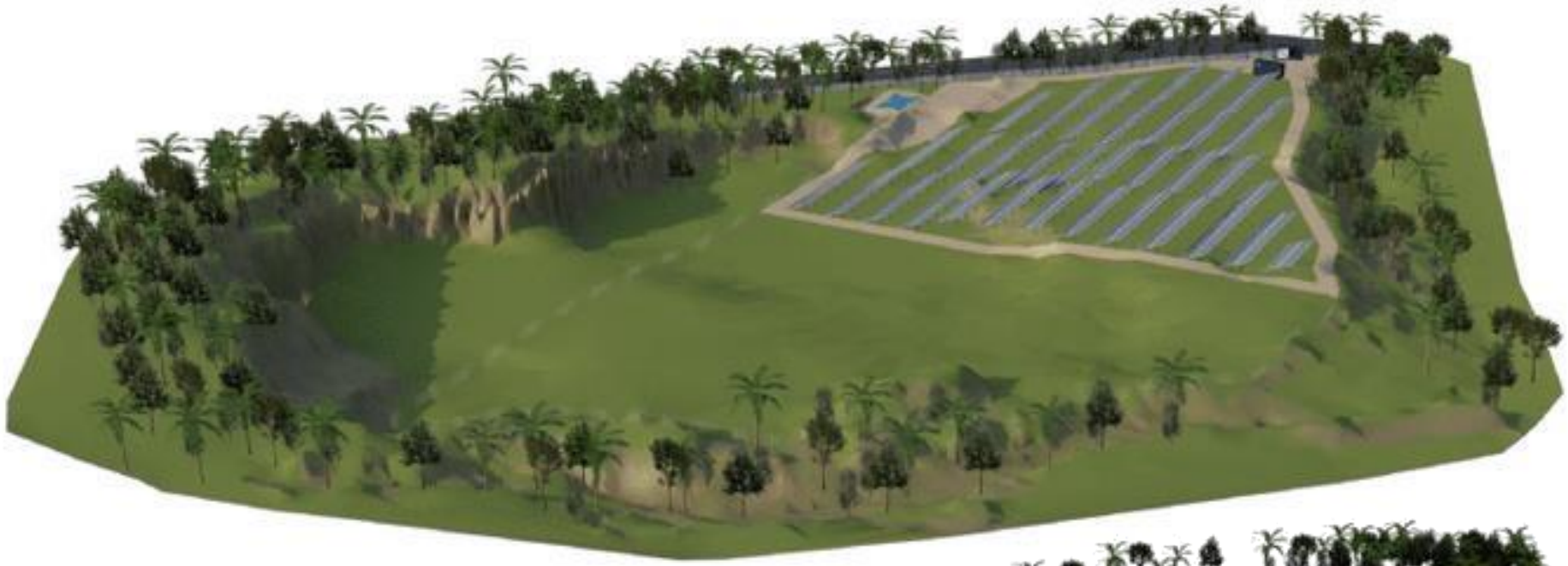
Le Modèle Constructif :

- Pas de modification du profil général du terrain
- Mise en œuvre d'un cheminement en terre battue, d'une largeur de 3m minimum, autour du projet, (pour la maintenance et l'intervention sur les panneaux solaires).
- Aménagement d'une plateforme en terre battue au Nord-Ouest de l'unité foncière (local technique).
- Déplacement de l'entrée au terrain d'environ 11m vers le Sud et de 4,50m vers l'Est → mise en œuvre d'une piste cyclable de 3,50m de largeur et d'une haie d'arbres et d'arbustes d'environ 1 de largeur.
- Les tables et demi-tables seront constituées d'une mono pente de 40% composé de panneaux photovoltaïques.

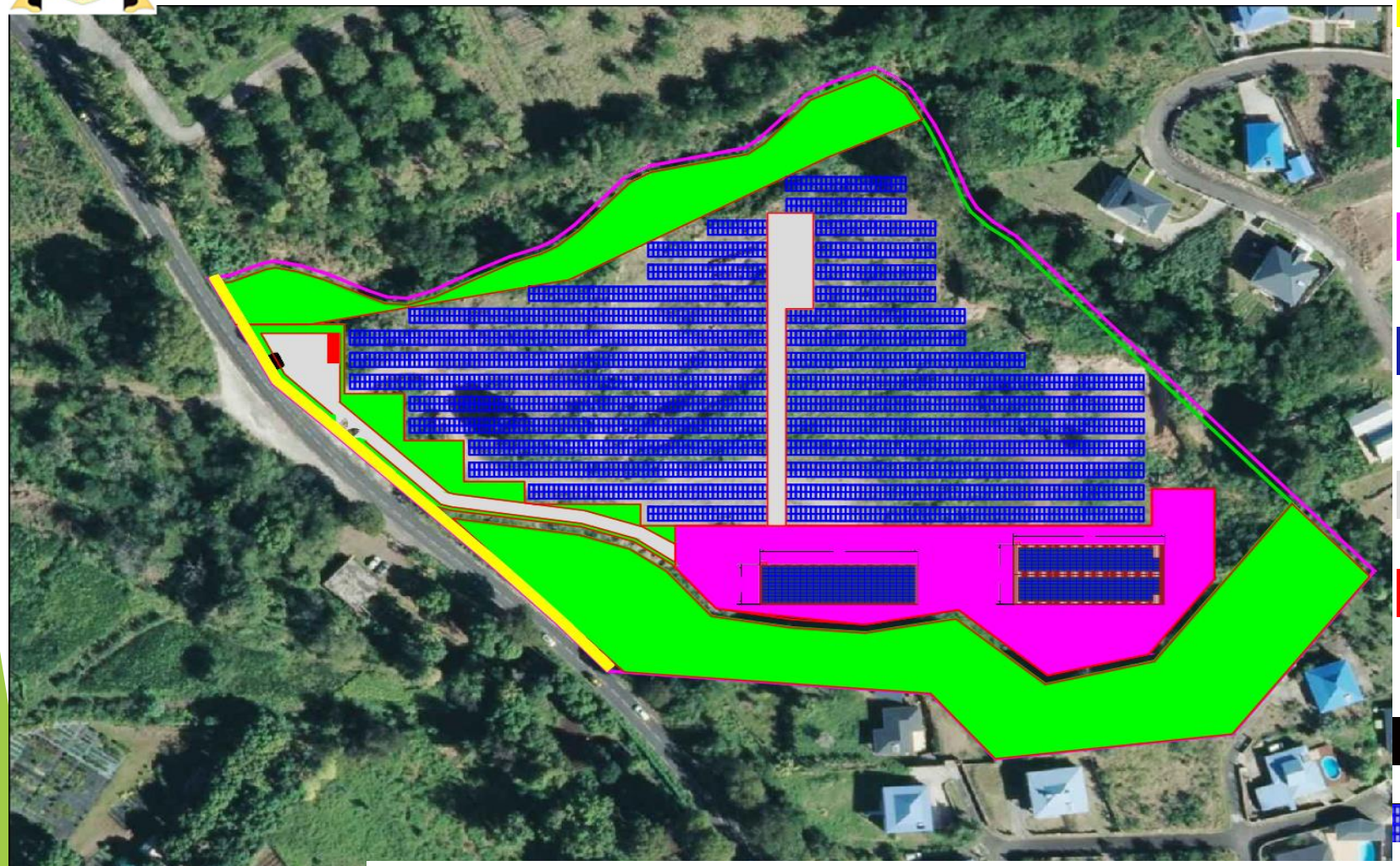
Le raccordement et la gestion:

- Nombre total de panneaux photovoltaïques : **1500**
- Centrale de production d'électricité photovoltaïque de **0,99 MWc**
- **Evolution possible à 2 MWc** moyennant des travaux complémentaires.
- **L'électricité sortante sera renvoyée dans le réseau** : raccordement de la centrale photovoltaïque depuis des locaux onduleurs.
- Le projet ne nécessite **pas d'adduction à l'eau potable ni de raccordement au réseau des eaux usées**, ni d'alimentation électrique courante.
- Les **eaux pluviales seront directement infiltrées** sur la parcelle par ruissellement

Le projet Tranche 1: 0,99 Mwc



Projet en phase II : 2 Mwc



piste cyclable,

intégration paysagère et programme ECHO

futurs services techniques (4600m² environ) :

Représentation de 2 hangars de 720m² + 500m²,

En gris, voies de circulation et espace de manœuvre,

Rectangle rouge : local technique/conversion,

Rectangle noire : point de livraison,

Panneaux solaires : 2 zones (EST et OUEST) de 1MWC environ chacune,

Pas d'ouvrages construits (pas de locaux techniques, ni bâtiments) dans la zone rouge du PPR :

- Transparence hydraulique en cas de crue
- Ouvrages photovoltaïque démontables
- Pas d'aggravation des risques

Les chiffres clés

	Projet 1 MW	Projet 2 MW
Valorisation de la Surface	Moyenne	Bonne
	1 265 000 €	2 107 000 €
Budget raccordement au réseau max	280 000 €	1 115 000 €
Obtention autorisation d'urbanisme	4tri2024	4tri2025 [1]
Obtention tarif d'achat	2tri2025	2026 [2]
Date de Mise en Service	2tri2027	4tri2028 [3]
Loyer / an sur 20 ans	5000 €	20 000 €

Dividendes d'exploitation annuels estimés : 50 000 €uros pour les actionnaires fonction du prix de revente à Electricité de France.

2.2

Témoignage de la Région Guadeloupe – Julien Evariste – site du Raizet

Valorisation énergétique du patrimoine régional

Délibération n°CR/21-1230 du 14 octobre 2021 relative au projet d'exemplarité régionale

- Performance énergétique du parc bâti et des infrastructures régionales
- Le développement et le recours aux énergies renouvelables
  - Pour la couverture d'une partie de tout ou partie de ses besoins énergétiques
  - Pour le développement d'une mobilité durable

Projet

Générateurs photovoltaïques en autoconsommation sur les sites régionaux

Les sites régionaux concernés

Espace Régional du Raizet, Avenue du Gen. de Gaulle

Hôtel de Région, Avenue Paul Lacavé, Basse-Terre

Hôtel de Région de Basse-Terre

Paierie

64 capteurs = **25,6 kWc**
Montage sur toiture tôle

Hôtel de Région

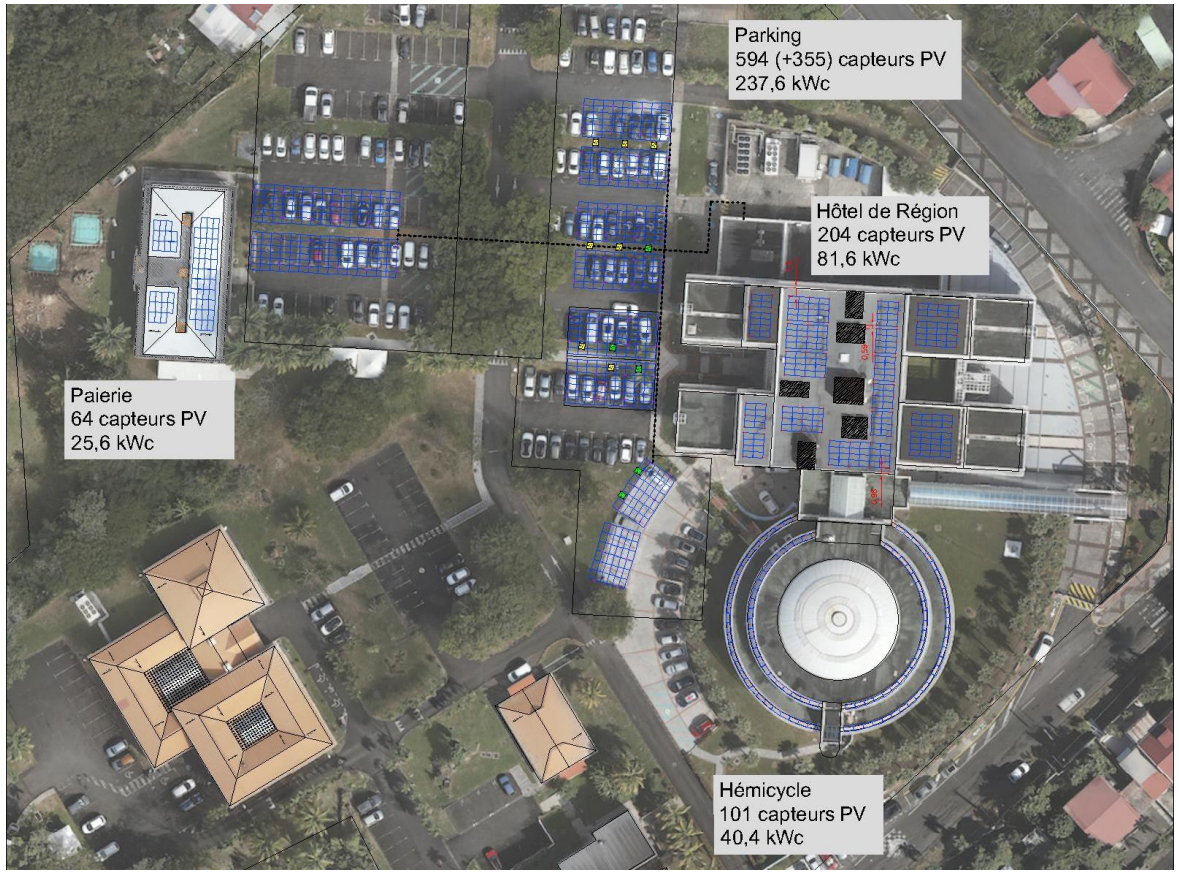
204 capteurs = **81,6 kWc**
Montage en toiture terrasse sur supports inclinés

Parking

582 capteurs = **237,6 kWc**
Ombrières sur 64 places de stationnement
36 places réservées à la recharge VE
24 prises 3,7 kW
12 prises 7,4 kW

Hémicycle

101 capteurs (paysage) = **40,4 kWc**
Montage sur pan béton incliné de la couronne



Hôtel de Région de Basse-Terre

Puissance de l'installation	**kWc**	**382,8**
Economies annuelles*	**€/an**	**111 000 €**
Autoproduction	**%**	**36%**

** : Hypothèse de 0,20 euros le kWh*

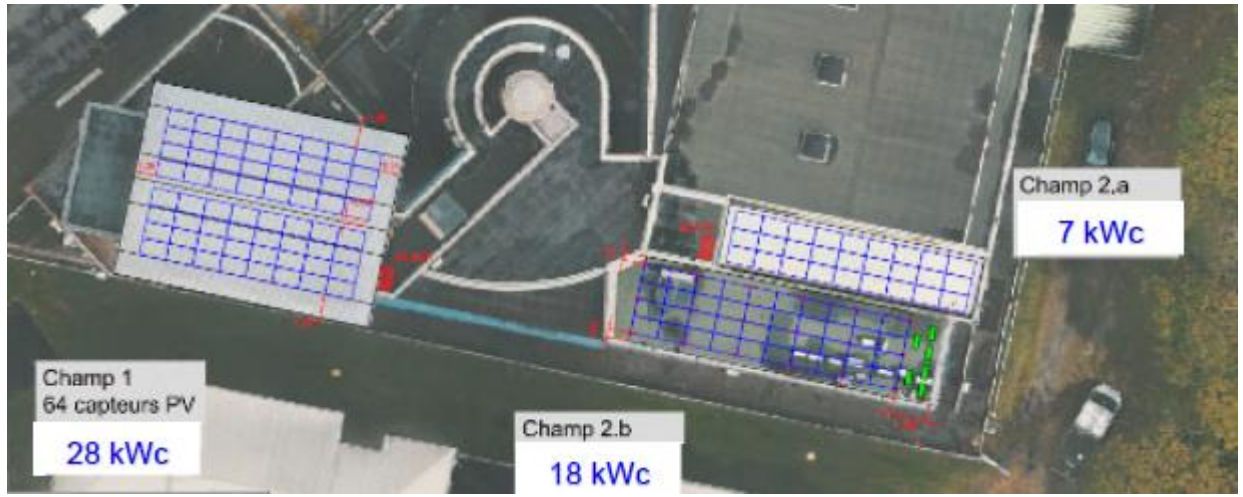
Espace régional du Raizet

Champ 1
70 capteurs = **28 kWc**
Montage sur toiture cintrée

Champ 2 a
16 capteurs = **7 kWc**
Montage sur toiture tôle

Champ 2 b
42 capteurs = **18,5 kWc**
Montage sur dalle terrasse plot béton

Points de charge
2 prises 3,7 kW
2 prises 7,4 kW



Espace régional du Raizet

Puissance de l'installation	**kWc**	**54**
Economies annuelles	**€**	**22 272,00 €**
Autoproduction	**%**	**41%**

** : Hypothèse de 0,20 euros le kWh*

Bilan opération

❑ Début des travaux

Les travaux sur toiture ont débuté en octobre 2023

Les travaux sur le parking ont débuté en décembre 2023

Installation du Raizet terminée

Mise en service en cours à Basse-Terre

❑ Cout prévisionnel de l'opération

Maitrise d'œuvre :
122 000,00 € TTC

Travaux :
1 793 011,23 € TTC

Financement européen (FEDER) à hauteur de 80%

Focus Raizet

❑ Début des travaux

Les travaux ont débuté en octobre 2023

Réceptionnée en juin 2024

❑ Opérations :

Reprise de l'étanchéité de la partie sud de la toiture

Mise en place de plots de supports béton

Installation des panneaux (en toiture et sur plots bétons)

❑ Coût :

160 000,00 €

Photos de l'opération

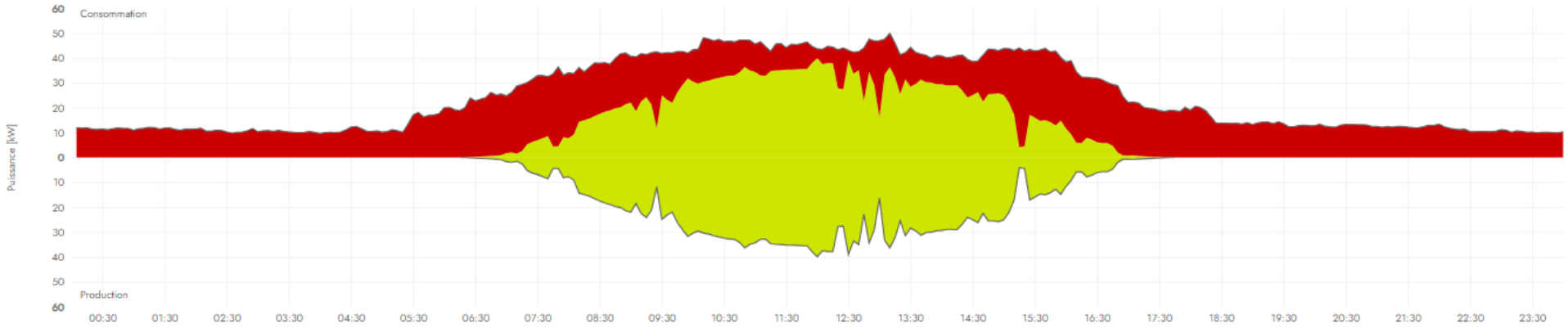
Photos de l'opération

Bilan énergétique

Jour | Semaine | Mois | Année | Total

03/12/2024

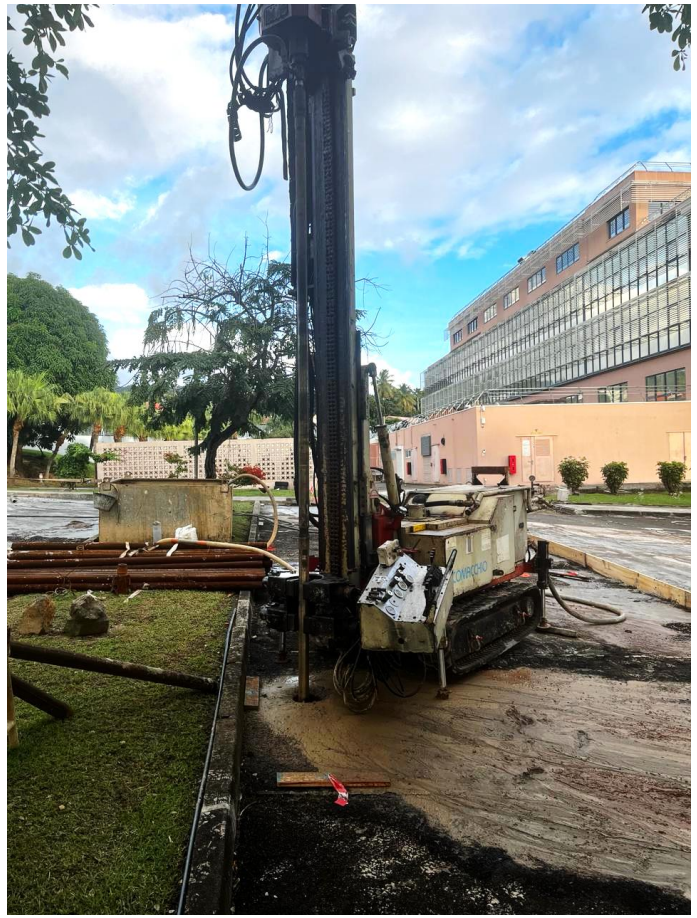
Flux d'énergie



Détails

Consommation totale	592,93 kWh	Production totale	223,01 kWh
Énergie prélevée sur le réseau	369,92 kWh	Injection réseau	0,01 kWh
Consommation directe	222,67 kWh		
Alimentation propre	223 kWh	Auto-consommation	223 kWh
Taux d'autosuffisance	38 %	Taux d'autoconsommation	100 %

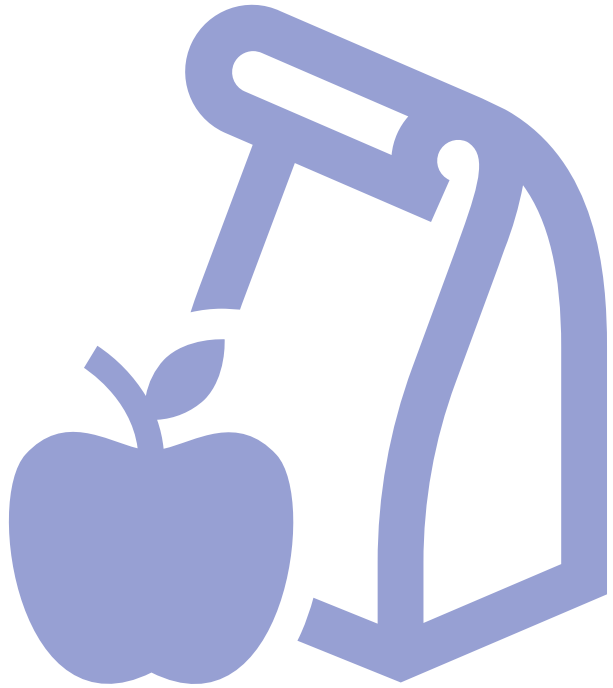
Photos de l'opération



Photos de l'opération

Photos de l'opération

Pause déjeuner
… jusqu'à 13h50



3

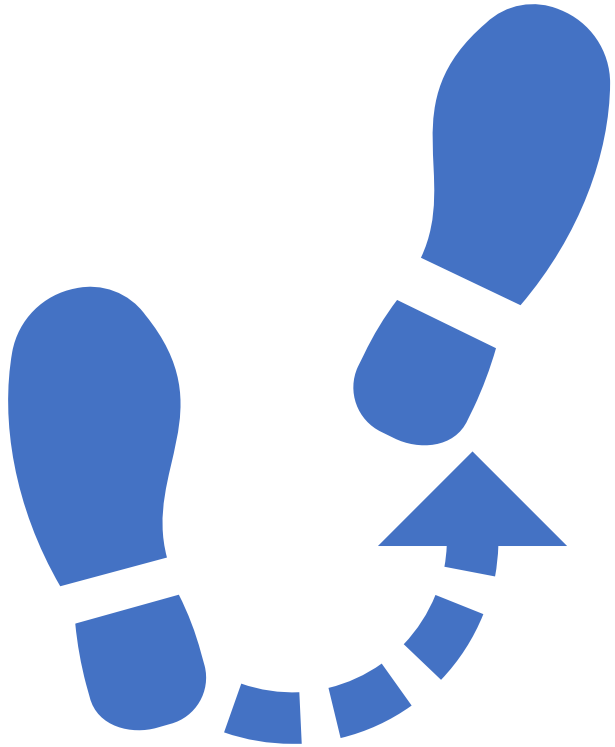
Cas pratique : développer une feuille de route d'un projet EnR

[13h50 - 14h50]

- Atelier de travail – Travailler sur un cas pratique d'un projet EnR

Mise en mouvement

Vous-êtes plutôt solaire ou géothermie ?



Mise en mouvement

Vous-êtes plutôt bois énergie ou méthanisation ?

1 heure

Atelier en sous-groupe

OBJECTIFS

- **Travailler sur un cas pratique d'un projet ENR** : « Je suis approché par un développeur, on me propose un projet de ferme solaire PV / un projet d'autoconsommation PV / un projet éolien …, que dois-je faire ?
  - Quels sont les points de vigilance?
  - Comment est-ce que j'aborde cette proposition ?
  - Quels sont les bons réflexes etc.
  - Quelles ressources / personnes (etc.) existent ?
- Séparation en **6 groupes**

TIMING

- 5′ Consignes et répartition en groupes
- 10′ Travail individuel sur le cas pratique
- 30′ Travail en groupe
  - ✓ Challenge et approfondissement des propositions individuelles
  - ✓ Elaboration d'une feuille de route
- 15′ Restitution d'un sous-groupe

Pause-café
20 min

4

Focus sur les ressources et aides pour mon projet ENR

[15h10 – 15h40]

- Présentation – Les accompagnements disponibles en Région
- Présentation – Les EnR citoyennes, autre levier majeur

4

Les accompagnements disponibles en Région Guadeloupe

[15h10-15h25]

Erlène SIMION (DR ADEME),

Jonathan FABRI (Réseau Les Générateurs)

Les accompagnements disponibles – les réseaux

Réseau AMORCE : réseau national des collectivités engagées dans la TE ; volet spécifique Energie et réseaux

Réseau « Elus pour agir » : partage d'expériences, accès à des ressources dédiées

Présentation du réseau « Les Générateurs » en Guadeloupe

Sommaire

- 1) Contexte local
- 2) Les parties prenantes à la mission
- 3) La mission
- 4) Les déclinaisons possibles du photovoltaïque en Guadeloupe
- 5) Les déclinaisons possibles de l'éolien en Guadeloupe
- 6) Retour d'expérience : la commune de Vieux-Habitants
- 7) Le conseiller « Les Générateurs », une plus-value aux côtés des décideurs publics

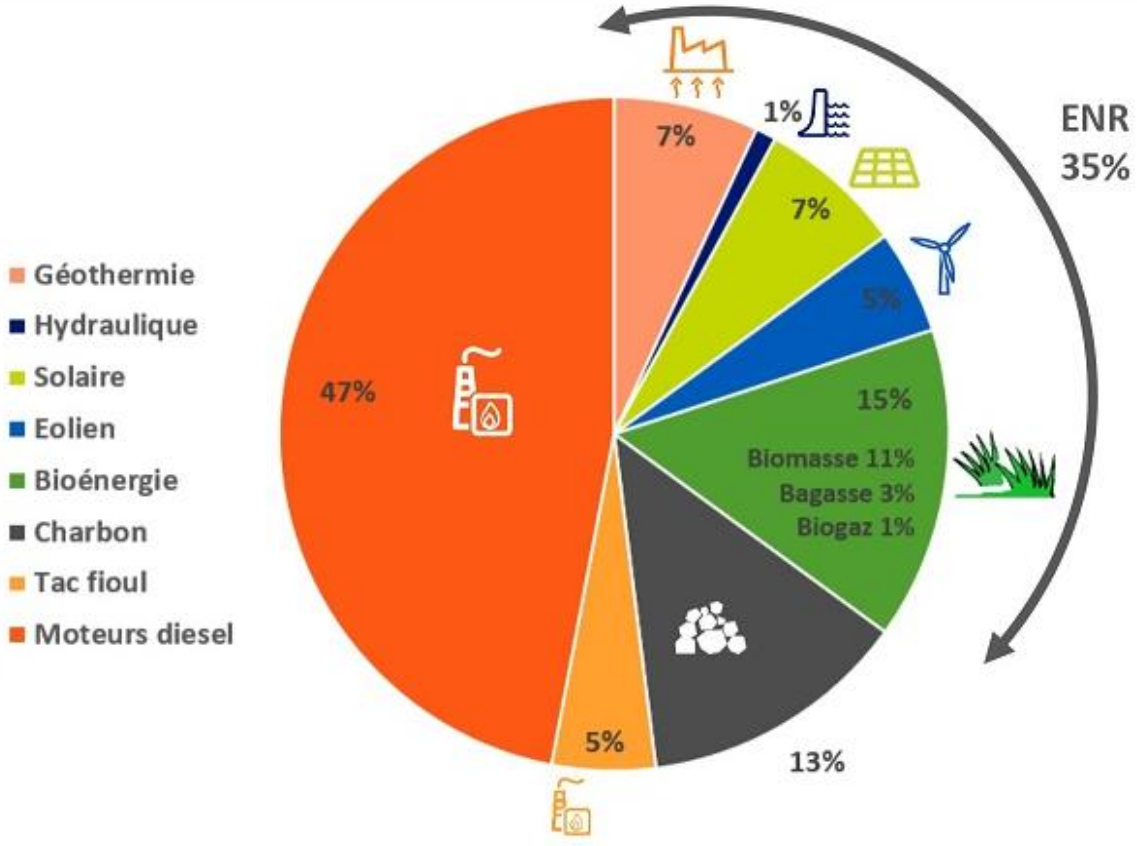
1) Contexte local

L'économie de la Guadeloupe reste marquée par une **dépendance aux énergies fossiles importées,** ce qui rend les coûts de production et de consommation d'électricité plus élevés qu'en métropole.

Cependant, grâce à la **péréquation des prix**, le coût *de l'électricité en Guadeloupe est le même que celui de France hexagonale. Cette situation nous invite à mettre en œuvre des outils permettant de développer la filière renouvelable.*

Le développement des filières renouvelables pourrait non seulement **limiter les importations d'énergies** fossiles mais également de biogaz, huile de colza et autres substitues aux énergies fossiles qui aurait le même impact *en termes d'empreinte carbone.*

1) Contexte local : La PPE



Objectifs de la PPE Région Guadeloupe 2024-2033:

- **Mix énergétique 100% renouvelable :** Elle vise à rendre l'approvisionnement en électricité de la Guadeloupe totalement renouvelable d'ici 2028. Avec des chiffres avoisinants pour la bioénergie (43%), l'éolien (24%), le solaire (17%), la géothermie (14%) et une part mineure d'hydroélectricité (2%).
- **Mobilité et infrastructures :** Elle prévoit de renforcer les infrastructures de recharge pour véhicules électriques, en installant 1000 bornes accessibles publiquement, pour favoriser un basculement vers une mobilité plus verte.
- **Stabilité et sécurité du réseau électrique :** Assurer un équilibre entre la production d'énergie et la demande est une priorité, ainsi que le développement d'outils adaptés aux impacts socio-économiques de la transition, notamment par des programmes de formation et une Gestion Prévisionnelle des Emplois et Compétences (GPEC).

2) Les parties prenantes à la mission

- **Le chargé de mission énergies renouvelables** est un salarié de la SEML Guadeloupe EnR, lauréat de l'appel à projet COCOPEOP lancé par l'ADEME.
- **La SEML** Guadeloupe EnR a été créé le **24 septembre 2015**, majoritairement par **le SyMEG, CAP Excellence et l'appuie d'actionnaires privés**. Les missions de la SEML GEnR et des conseillers « Les Générateurs » sont sensiblement les mêmes. La SEML GEnR a pour but d'être **un acteur performant et reconnu** dans le conseil, l'ingénierie de projet, dans le domaine de la transition énergétique et de la mobilité durable, la production d'énergie électrique de source renouvelable et l'exploitation de toute installation y concourant.
- **Les grandes lignes de la mission :**
  - Présentation de la mission « Les Générateurs »
  - Visite de site
  - Évaluation du potentiel énergétique de la commune
  - Rédaction d'un rapport
  - Conseiller techniquement la collectivité

3) La mission « Les Générateurs »

- **Sensibiliser les collectivités dans le développement des énergies renouvelables et favoriser l'émergence de projets: éolien terrestre et solaire photovoltaïque**
- **Conseiller les collectivités sur plusieurs aspects dont :**
  - L'acceptabilité des projets
  - Les relations avec les tiers (acteurs locaux, développeurs privés…)
  - Les bonnes pratiques / les bons outils
  - Le lancement d'une démarche de mise en concurrence pour le développement de projets pré-identifiés
  - Les différents montages juridiques possibles
  - Les modèles économiques et les possibilités à ce niveau (investissements, recherches de financement, orientation vers les guichets de subventions…)
  - Etc…
- **Accompagner et faire monter en compétence les collectivités sur ces sujets via différentes approches (rencontres, réunions publiques, webinaires, visites de sites…)**
- **Au besoin, les Générateurs peuvent réorienter vers des experts adéquats.**

4) Les déclinaisons possibles du photovoltaïque en Guadeloupe

Toitures

Sol

4) Les déclinaisons possibles du photovoltaïque en Guadeloupe

Ombrière

Agrivoltaïque

Flotovoltaïque

5) Les déclinaisons possibles de l'éolien en Guadeloupe

Parc éolien de Sainte-Rose

6) Retour d'expérience et pistes d'amélioration

Vieux-Habitants:

- Vieux-Habitants, située sur la côte ouest de la Basse-Terre, est la plus ancienne commune de la Guadeloupe. Sa forte exposition solaire en fait une zone idéale pour installer des panneaux photovoltaïques. **La commune est accompagnée par le conseiller du réseau « Les Générateurs » depuis 2022.**
- **Le choix de la commune de Vieux-Habitants** a été celui de **créer une société de projet**, rendu possible par la **loi TEPCV de 2015**.
- C'est un projet en cours qui n'est pas encore passé en phase développement.
- La phase étude est une phase qui demande du temps pour un projet PV. L'investissement est proportionnel à la puissance installée
- Les ressources financières sont souvent un frein pour la collectivité.
- **Le raccordement est un facteur à prendre en compte dès le début dans le business plan**. Le prix du raccordement va varier en fonction de la distance entre le site de l'installation et le poste source le plus proche. Pouvant être de l'ordre de **100 000 € le kilomètre** à peu près.

6) Retour d'expérience et pistes d'amélioration

Pistes d'amélioration :

- **Aides des territoires : Il existe des organismes territoriaux proposant des moyens de financement telles que des subventions de la région, la banque des territoires à travers des prêts bonifiés, …**
- Les efforts se concentrent désormais sur l'optimisation et la modernisation des réseaux électriques, essentiels pour intégrer les énergies renouvelables dans le mix énergétique sans compromettre la stabilité du réseau.
- **Le SyMEG et EDF doivent entamer des discussions pour augmenter le nombre de postes source.**

7) Le conseiller « Les Générateurs », une plus-value aux côtés des décideurs publics

Plus-value actuelle :

- Création et animation d'un réseau de techniciens avec au moins un représentant par collectivité afin de vulgariser les énergies renouvelables.
- Proposer aux collectivités une étude gratuite de son potentiel énergétique.

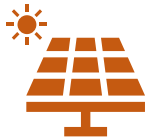
Les accompagnements disponibles – les aides techniques et ressources

Géothermie profonde

Hydroélectricité

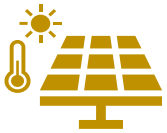
Bois énergie

Méthanisation



Photovoltaïque

L'éolien



Solaire thermique

agir POUR LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Les accompagnements disponibles – les principales aides financières

- Contrat chaleur renouvelable

- **Fonds Chaleur :** (études de faisabilité, AMO, aides au financement)

- **ACTEE (FNCCR)** – Action des Collectivités Territoriales pour l'Efficacité Energétique

Aides ADEME pour les collectivités : site AGIR

Le site Aides Territoires recense les aides auxquelles peuvent prétendre les collectivités territoriales.

Solaire thermique - Focus sur les fonds chaleur

Modalités d'attribution

1 Etude de faisabilité d'installation solaire thermique

- **Subvention de 60 à 80% du coût** de l'étude par le dispositif Fonds Chaleur
- **A réaliser par un bureau d'études**
- **Le Cahier des charges de l'étude est disponible** sur la page AGIR
- **Un paiement unique** au rendu d'étude.

2 Réalisation des travaux

- **Aide forfaitaire** en fonction du type d'usage et du dimensionnement de l'installation
- Un **paiement partiel de 80% de la subvention** à la mise en service **puis 20% restant sur l'atteinte des résultats** au bout d'un an de fonctionnement.

Avez-vous des questions ?

4

Les EnR citoyennes

[15h25 – 15h40]

Erlène SIMION, DR ADEME, Guillaume BONNENTIEN, I Care

Les EnR citoyennes

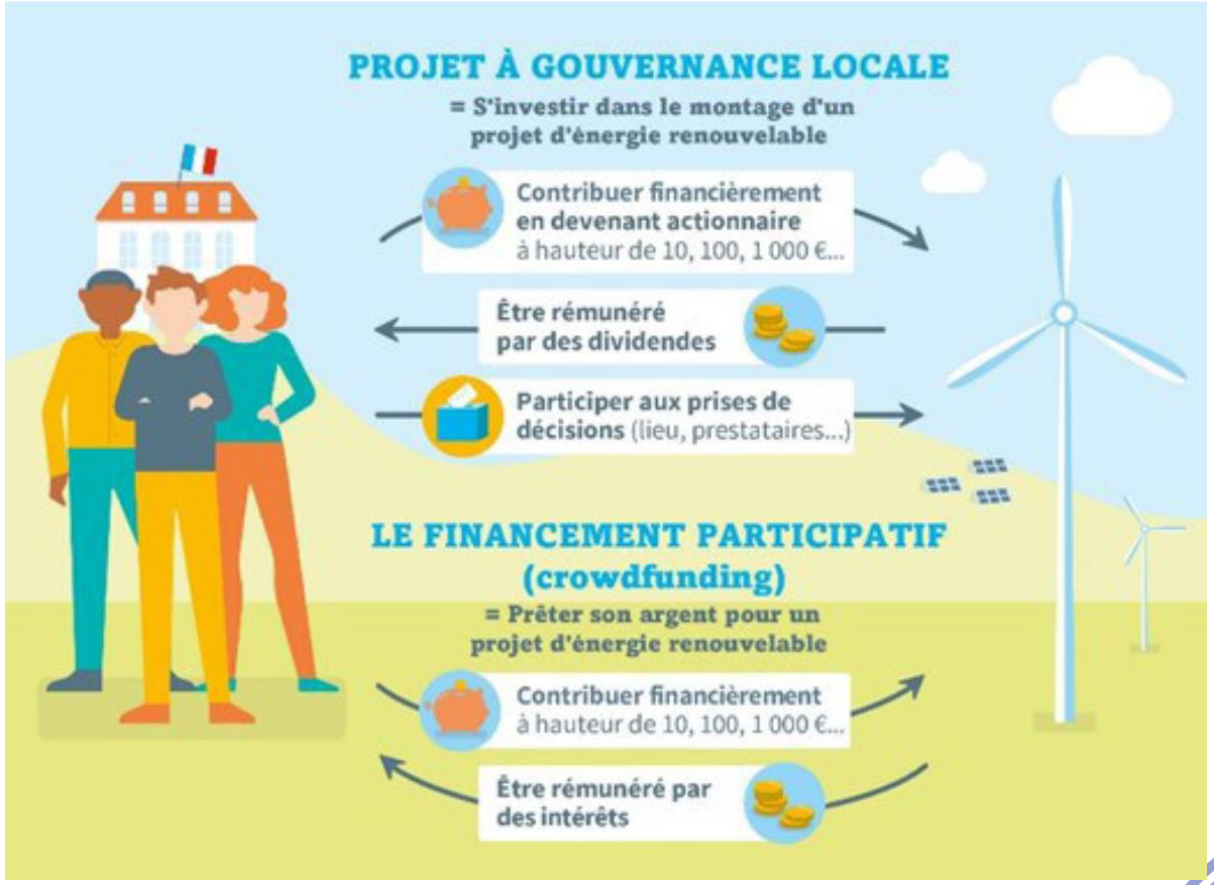
Les projets d'énergies renouvelables (EnR) à gouvernance locale permettent aux collectivités et aux citoyens d'être moteurs de la transition énergétique sur leur territoire, en impulsant, finançant et en prenant part à la gouvernance de projets.

Cela crée des dynamiques locales, une adhésion forte aux projets énergétiques, tout en générant des retombées locales supérieures aux projets classiques.

Les EnR citoyennes – deux types de projets d'ENR participatifs

Les projets à gouvernance locale

Les projets à financement participatif



Source : https://librairie.ademe.fr/ged/465/avis_projets_enr_participatifs_2021.pdf

Les EnR citoyennes – comment les collectivités peuvent-elles (s')investir ?

Les collectivités jouent 2 rôles principaux :

Le rôle de financeur

→ Fonds régionaux, sociétés d'économie mixte, sociétés d'investissement locales

Le rôle de mobilisation des partenaires ou des particuliers

- Peuvent être présentes à l'origine du projet ou être sollicitées très rapidement par les initiateurs des projets
- Si la collectivité est à l'initiative, elle peut avoir un effet d'entraînement non négligeable (ex : mise en concurrence par appel d'offre)

Source : https://librairie.ademe.fr/ged/465/avis_projets_enr_participatifs_2021.pdf

Les EnR citoyennes – les atouts des collectivités

- Elles disposent de foncier qui peut être mobilisé pour des projets
- Elles connaissent les enjeux territoriaux
- Elles disposent d'une capacité à communiquer dans les médias locaux
- Selon leur taille, elles disposent de moyens d'ingénierie technique et financière
- Elles peuvent mettre en place des appels à projets dédiés.

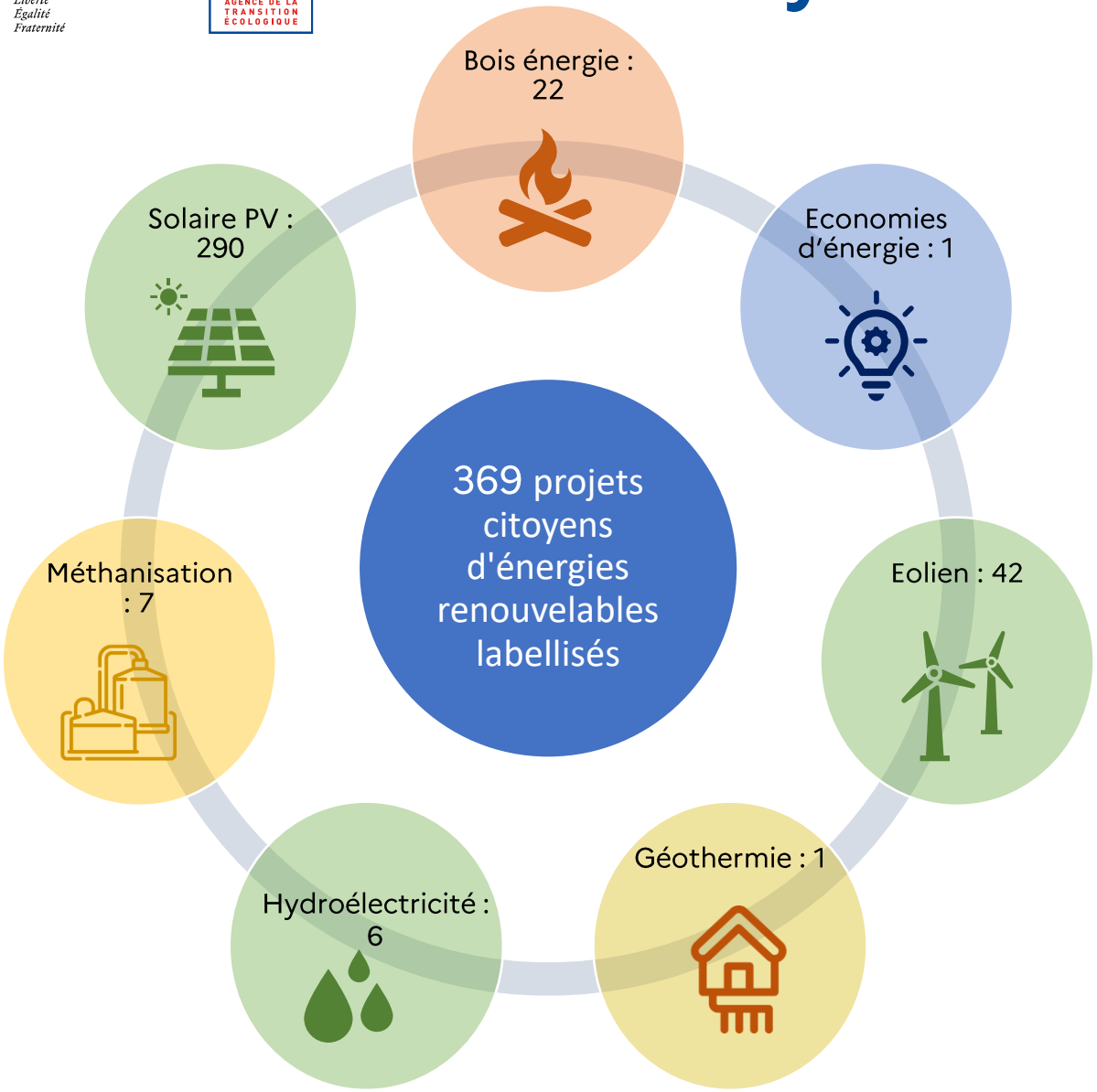
Source : https://librairie.ademe.fr/ged/465/avis_projets_enr_participatifs_2021.pdf

Les EnR citoyennes – les avantages

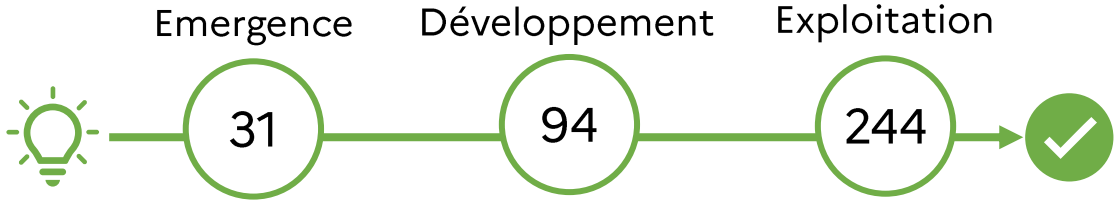
- Construction d'un projet cohérent avec les spécificités du territoire :
- Définition collective du projet, de ses caractéristiques techniques et performances environnementales
- Gage de confiance pour les riverains
- Optimisation des retombées économies et sociales
- par rapport à un projet classique, 2 fois plus de retombées locales

Source : https://librairie.ademe.fr/ged/465/avis_projets_enr_participatifs_2021.pdf

Les EnR citoyennes – quelques chiffres clés



Avancement



Retombées économiques :

pour 1 € investi dans un projet citoyen de production d'énergie renouvelable
2,5€ profitent au territoire grâce à la fiscalité, aux loyers, aux salaires, aux prestations et aux revenus de l'investissement

Source : https://energie-partagee.org/decouvrir/energie-citoyenne/chiffres-cles/

Parc éolien de Sainte-Rose, en Guadeloupe

Le parc éolien hybride de Sainte-Rose en chiffres :

- **16 MW** — Puissance du parc
- **33 GWh** — Production estimée par année
- **5,3 MW** — de stockage
- **8 éoliennes** — installées
- **17.000** — équivaut à la consommation de 17.000 personnes
- **50 M€** — d'investissement

le projet a nécessité **un investissement de plus de 50 millions d'euros et près de 2 ans de travaux**. Les éoliennes ont commencé à injecter de l'électricité dans le réseau local en novembre 2018. Le parc a été inauguré en janvier 2019.

COLLECTÉS	500 000 €
PRÊTEURS	514
OBJECTIF	500 000 €
	* premier seuil de 250 000 € atteint.
JOURS RESTANTS	Terminé
TAUX D'INTÉRÊT ANNUEL	4 % à 6 %

TAUX D'INTÉRÊT ANNUEL	4 % à 6 %
MONTANT MAXIMUM PAR PRÊTEUR	Jusqu'à 25 000 € *
	5 000 € pour les Français métropolitains, dans la limite de 250.000
	10 000 € pour les habitants de Guadeloupe
	25 000 € pour les habitants de la communauté d'agglomération Nord Basse-Terre
ÉCHÉANCE	5 ans
FRÉQUENCE DES ÉCHÉANCES	Chaque trimestre

Avez-vous des questions ?

5

Cas pratique - conduite du changement

[15h40 – 16h40]

- Atelier de travail – Préparer un argumentaire sur les bénéfices des EnR pour mon territoire
- Restitution – Préparer un support de présentation sur les bénéfices des EnR pour mon territoire

5

Préparer un argumentaire sur les bénéfices des EnR pour mon territoire

[15h40 – 16h25]

Murielle MANTRAN et Melvin LUHAT

Atelier en sous-groupes

1h

OBJECTIFS

Vous avez 45 minutes pour :

- Vous répartir en 6 groupes
- Découvrir la technologie d'énergie renouvelable et votre cible :
  - citoyens
  - élus
  - acteurs privés
- Préparer un support de présentation pour **convaincre sa cible des bénéfices de l'EnR choisie** pour son territoire

OUTILS

A votre disposition, vous avez de la documentation :

- Des feuilles de paperboard
- Votre imagination !

RESTITUTION

A l'issue du temps de préparation, un groupe restituera son travail et les autres groupes joueront le rôle de la cible !

À vos stylos !

5

Restitution d'un groupe sur leur argumentaire sur les bénéfices des EnR

[16h25 – 16h40]

Points-clés à retenir

- Réduction de la dépendance énergétique
- Diminution des émissions de CO_2
- Valorisation des ressources locales
- Stabilité des prix de l'énergie
- Diminution des coûts de fonctionnement
- Création d'emplois

Avez-vous des questions ?

Conclusion : Points-clés de la journée

Favoriser le développement des ENR&R

Valorisation des ressources

Attractivité

Développement économique et création d'emplois

Réduction de la facture énergétique et ressources fiscales supplémentaires

Lutte contre la précarité énergétique

A retenir

Pour vous aider à lancer un projet ENR ou pour toutes questions :

- Solliciter la DR ADEME
- Se référer à la plateforme AGIR – Aménager mon territoire : Aménagez votre territoire | Collectivites | Agir pour la transition écologique | ADEME
- Remobiliser la documentation liée à la journée de formation

Contact

A votre disposition, le contact à solliciter :

- Erlène SIMION erlene.simion@ademe.fr
- Melvin LUHAT melvin.luhat@ademe.fr

Conclusion – tour de table

Quels blocages / freins principaux rencontrez-vous dans vos activités quotidiennes ?

Le déroulé de la journée, ses apports, les points à améliorer, les compléments nécessaires, … nous sommes preneurs de vos retours !

Êtes-vous satisfait.e de cette rencontre ?

Complétez le mur de post-it avec vos pépites et points d'amélioration !

Un post-it par item :

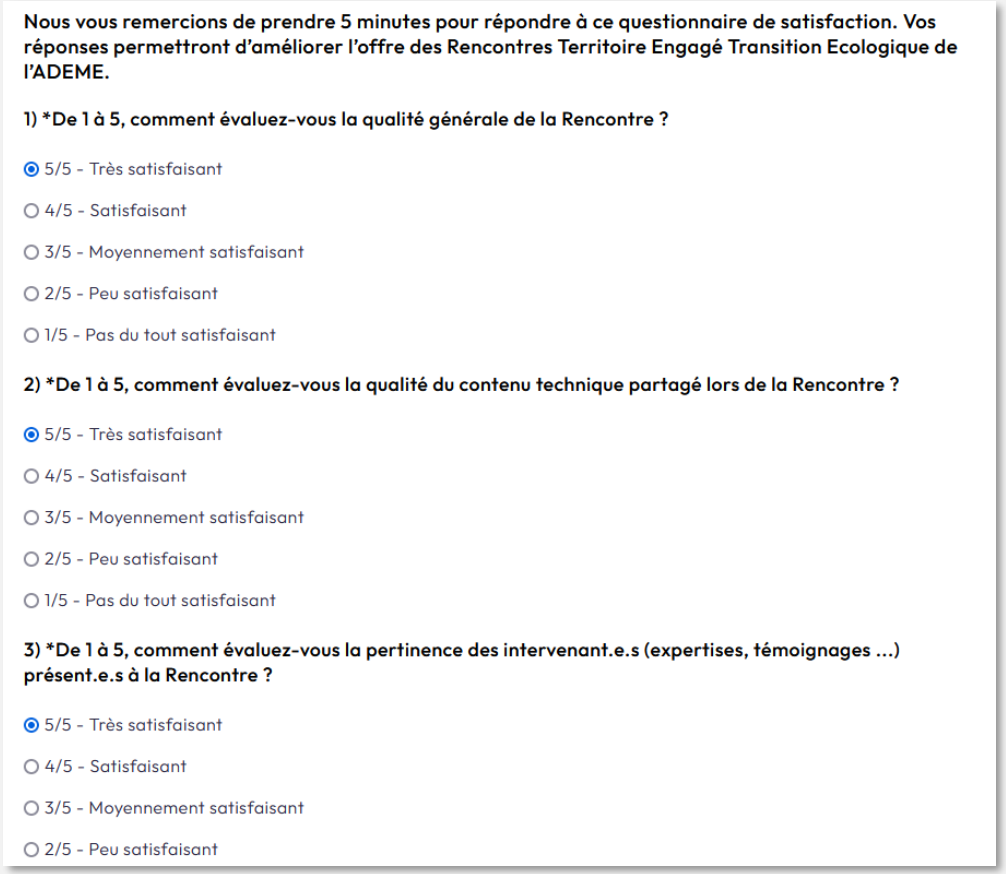
- Un élément que j'ai apprécié
- Un élément que j'aurais aimé aborder
- L'élément de cette rencontre qui va m'être le plus utile

Conclusion – en 1 mot, cette Rencontre a été …

A la suite de cet atelier …

Le déroulé de la journée, ses apports, les points à améliorer, les compléments nécessaires, … nous sommes preneurs de vos retours !

- ✓ Retrouvez dès maintenant dans votre boîte mail le lien pour répondre au **questionnaire de satisfaction** (5 min)
- ✓ Retrouvez également des **ressources complémentaires dans votre Espace Personnel, sur le site TETE**
- ✓ **Parlez-en autour de vous !**



Nous vous remercions de prendre 5 minutes pour répondre à ce questionnaire de satisfaction. Vos réponses permettront d'améliorer l'offre des Rencontres Territoire Engagé Transition Ecologique de l'ADEME.

1) *De 1 à 5, comment évaluez-vous la qualité générale de la Rencontre ?

- (●) 5/5 - Très satisfaisant
- ( ) 4/5 - Satisfaisant
- ( ) 3/5 - Moyennement satisfaisant
- ( ) 2/5 - Peu satisfaisant
- ( ) 1/5 - Pas du tout satisfaisant

2) *De 1 à 5, comment évaluez-vous la qualité du contenu technique partagé lors de la Rencontre ?

- (●) 5/5 - Très satisfaisant
- ( ) 4/5 - Satisfaisant
- ( ) 3/5 - Moyennement satisfaisant
- ( ) 2/5 - Peu satisfaisant
- ( ) 1/5 - Pas du tout satisfaisant

3) *De 1 à 5, comment évaluez-vous la pertinence des intervenant.e.s (expertises, témoignages …) présent.e.s à la Rencontre ?

- (●) 5/5 - Très satisfaisant
- ( ) 4/5 - Satisfaisant
- ( ) 3/5 - Moyennement satisfaisant
- ( ) 2/5 - Peu satisfaisant

Merci !

Plateforme des Rencontres

N'hésitez pas à aller la plateforme des Rencontre Territoire Engagé pour retrouver les documents liés à cette formation et pour plus d'information sur les différentes Rencontres proposées dans votre région !

https://rencontres.territoiresentransitions.fr/

Pour toute question, vous pouvez contacter :

- ✓ **La coordinatrice des Rencontres Territoire Engagé : jeanne.tilly@ademe.fr**
- ✓ **Votre DR ADEME : Angèle LERIN angele.lerin@ademe.fr**