

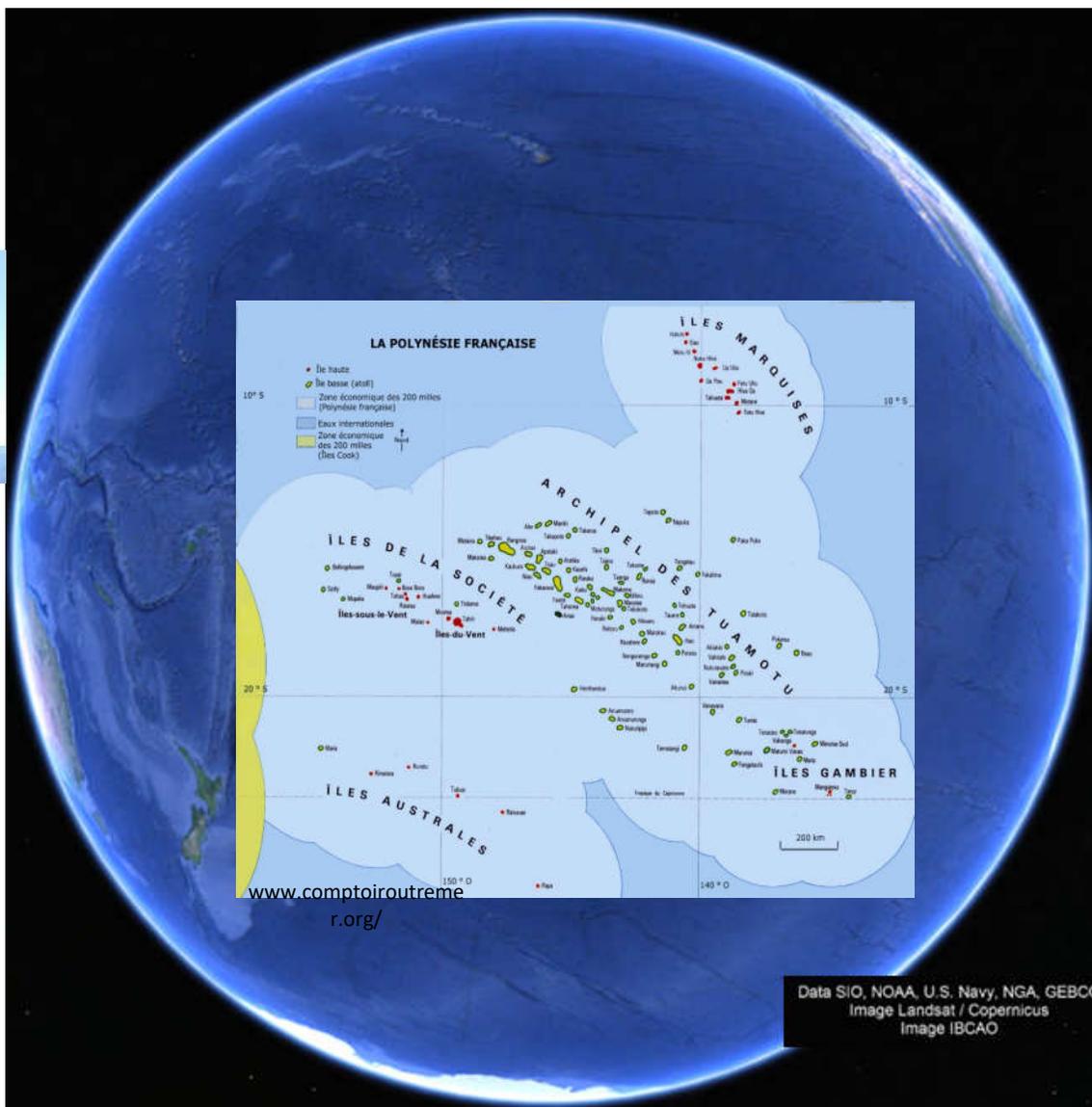
# HyLes

les Energies Renouvelables en Polynésie française

*Étude de la consommation des véhicules électriques sur Tahiti*

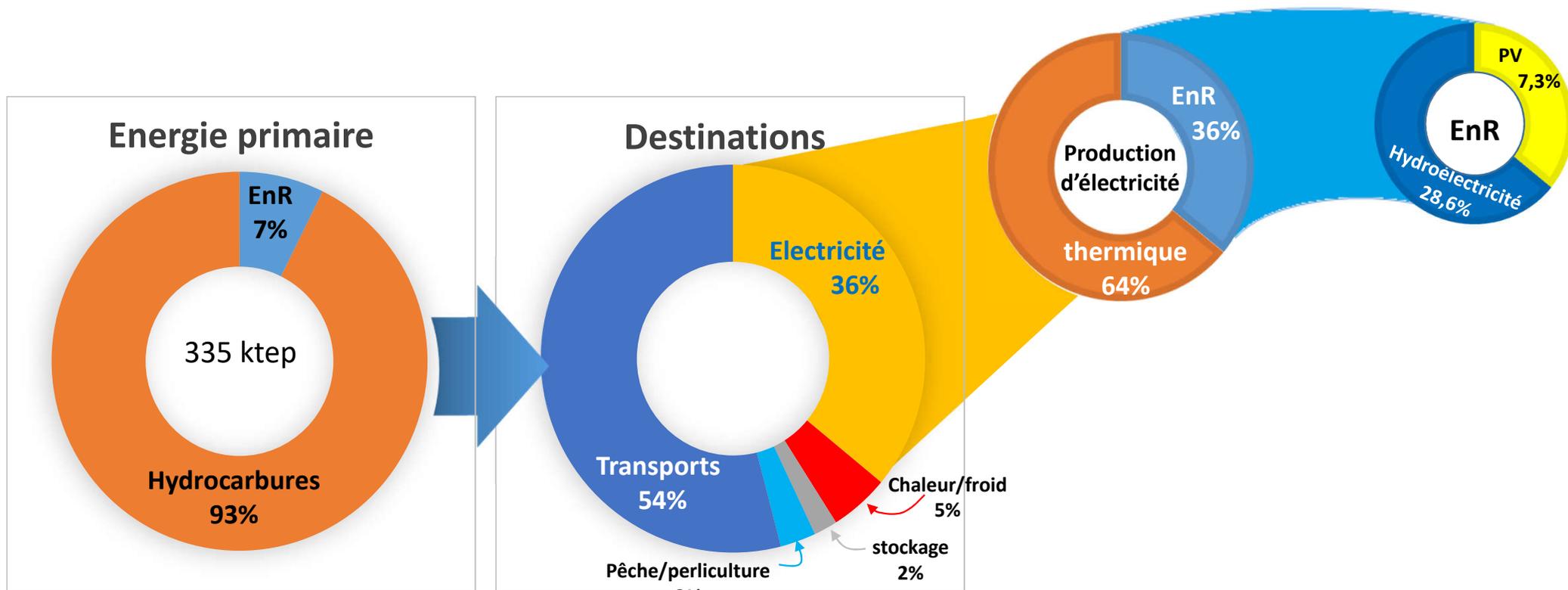
*Pascal Ortega - Franco Ferrucci – James Moultries*

# La Polynésie française



- La Polynésie c'est :
- ✓ 2,5 millions de km<sup>2</sup>  
dont 3 521 km<sup>2</sup> émergées
  - ✓ 118 îles (76 habitées)
    - 34 îles hautes
    - 84 atolls
  - ✓ 276 000 habitants (2017)
    - 243 000 (société)
    - 15 500 (Tuamotu)
    - 1 500 (Gambier)
    - 9 500 (Marquises)
    - 7 000 (Australes)

# L'énergie en Polynésie (2022)

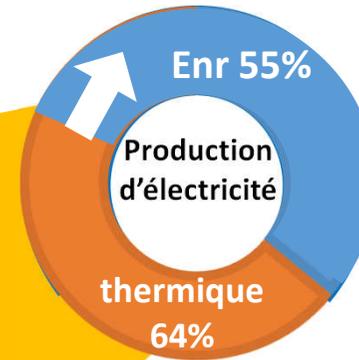
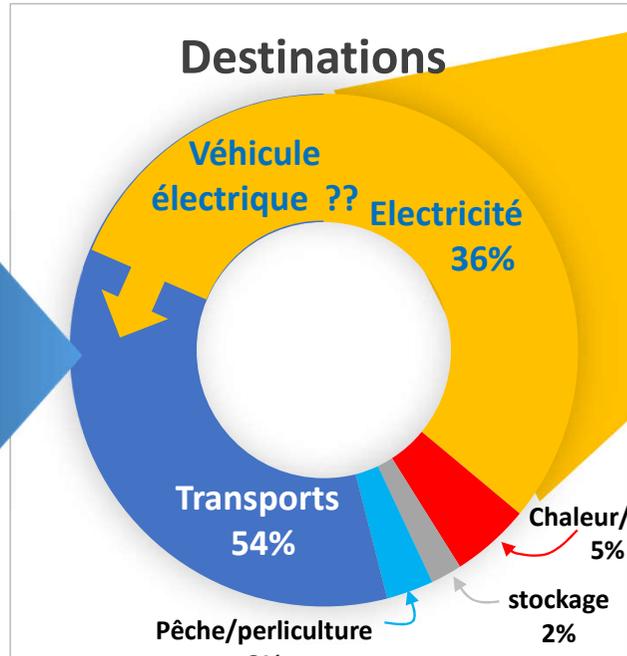
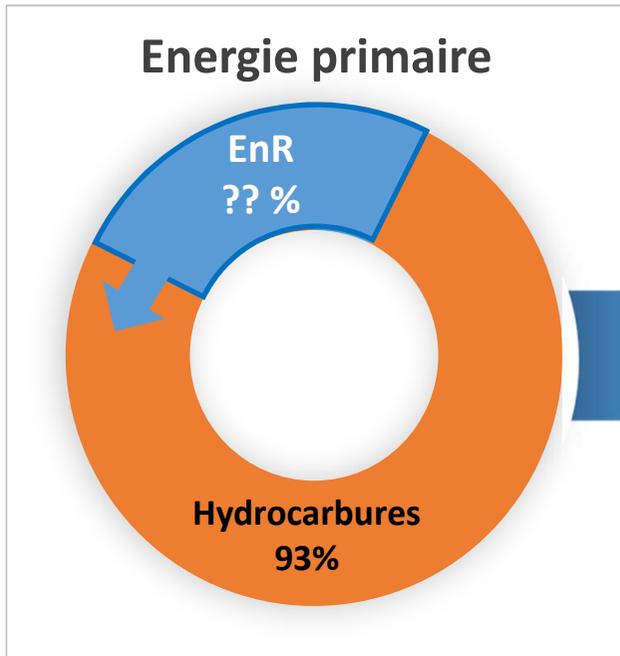


Observatoire Polynésien de l'Énergie 2022 ([www.service-public.pf/sde/observatoire-polynesien-des-energies-ope/](http://www.service-public.pf/sde/observatoire-polynesien-des-energies-ope/))

# Réduire l'importation des hydrocarbures

→ 2030?

→ 2050?

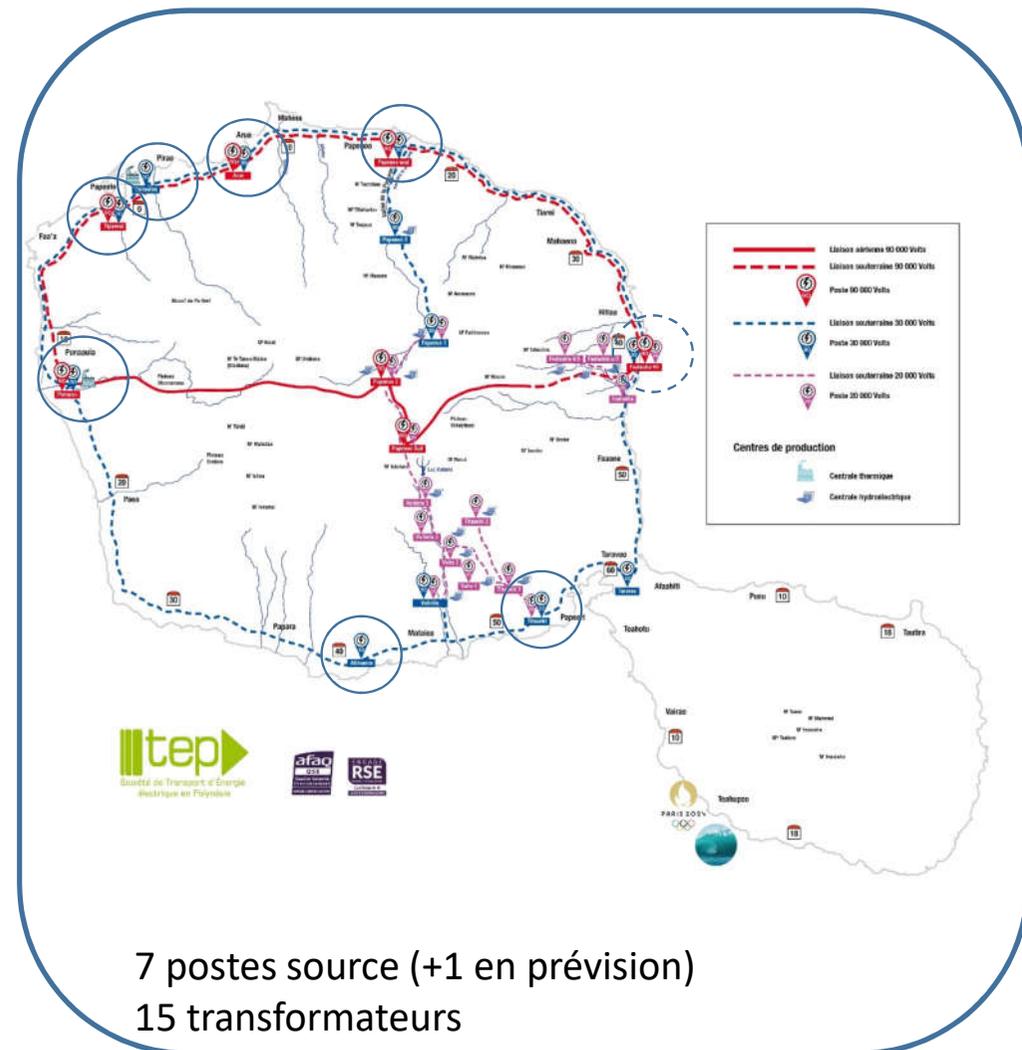
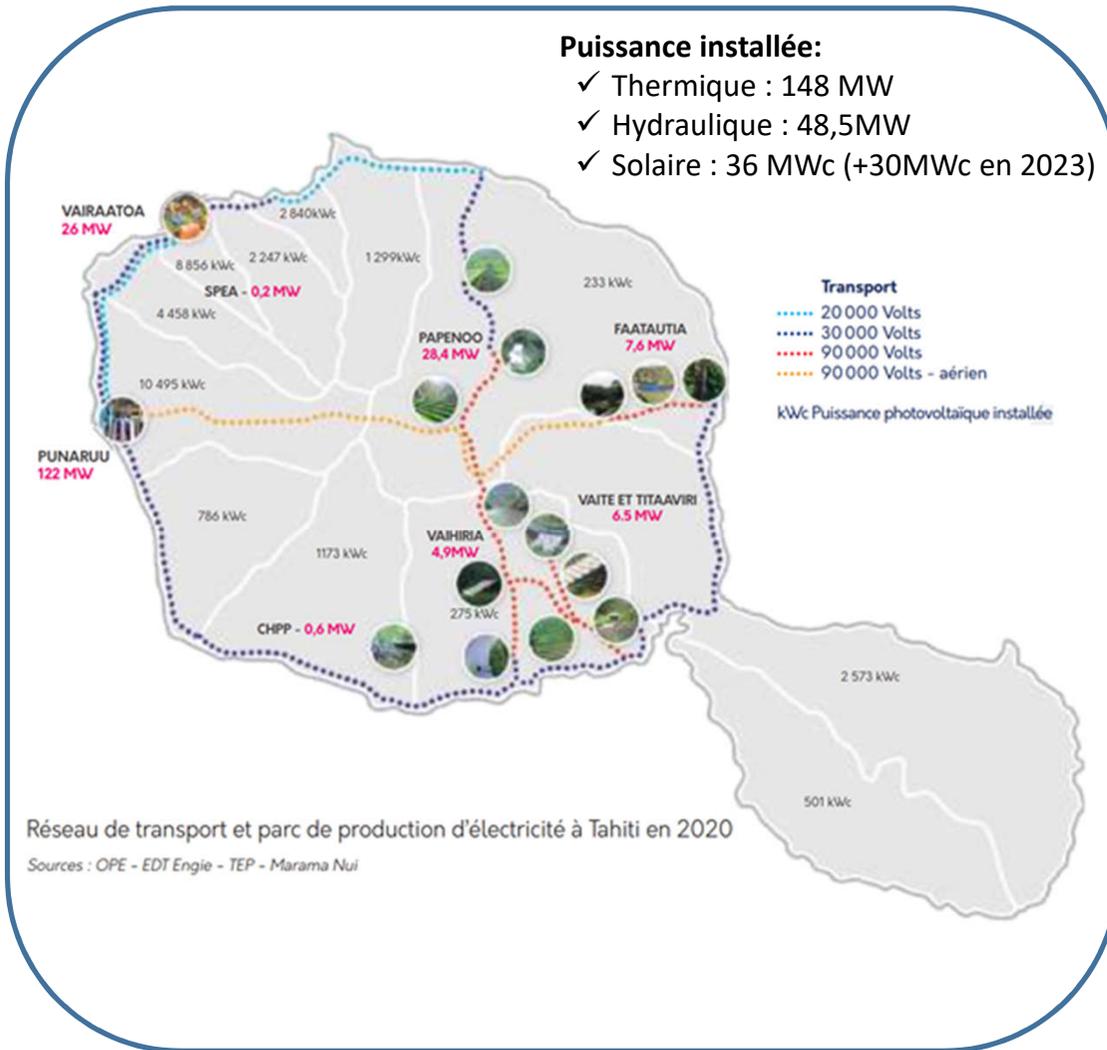


Observatoire Polynésien de l'Énergie 2022 ([www.service-public.pf/sde/observatoire-polynesien-des-energies-ope/](http://www.service-public.pf/sde/observatoire-polynesien-des-energies-ope/))

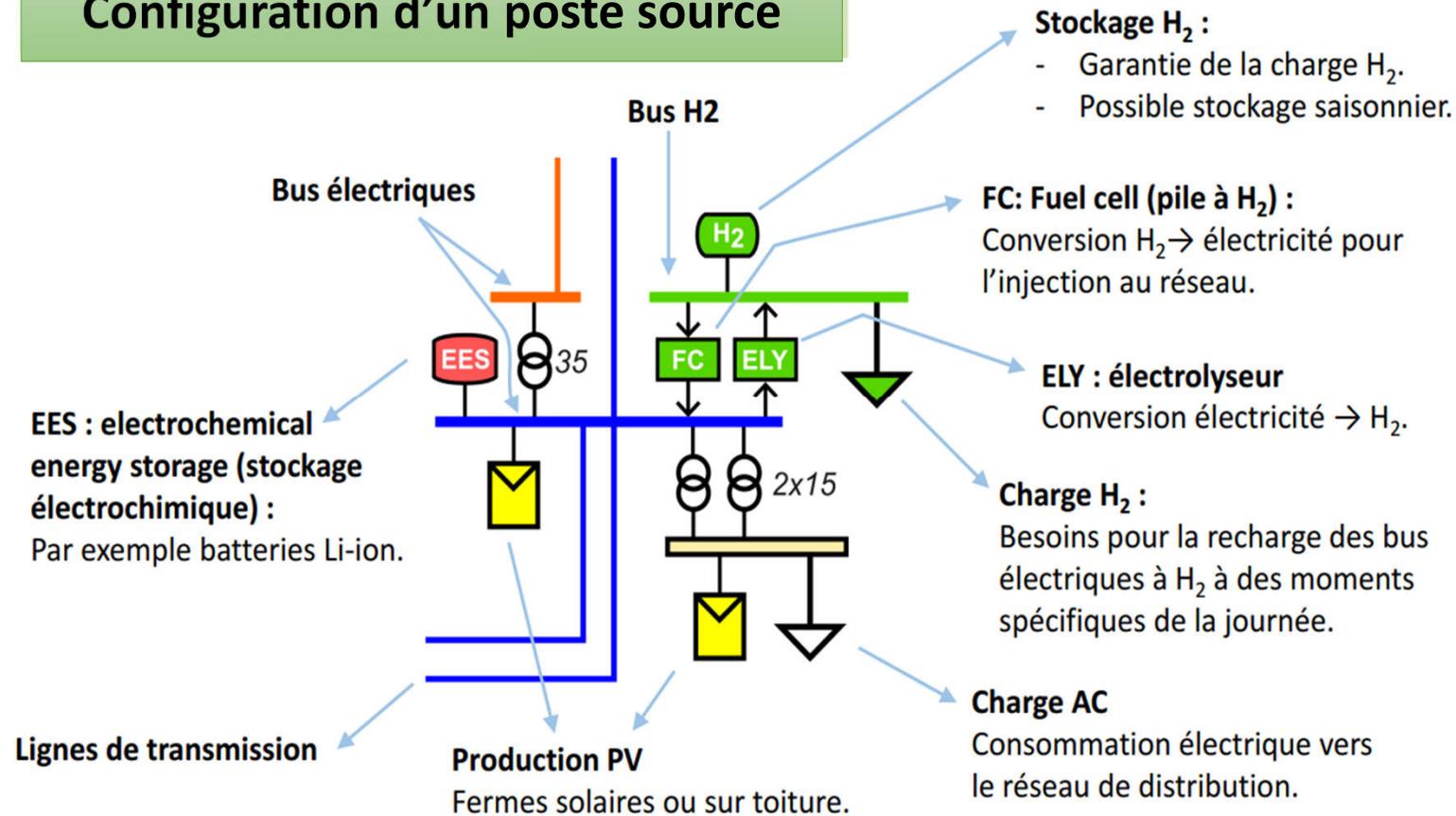
# Tahiti : Production d'électricité et Réseau de Transport Electrique

## Puissance installée:

- ✓ Thermique : 148 MW
- ✓ Hydraulique : 48,5MW
- ✓ Solaire : 36 MWc (+30MWc en 2023)



## Configuration d'un poste source





# Tahiti : Les séries temporelles

## profils de consommation au niveau de chaque poste aujourd'hui, à 2030 et 2050

- Consommation électrique de chaque poste source :

- Consommation électrique sans V.E. → disponible : années 2019 à 2022

- Consommation V.E. → disponible : années 2012 à 2022

- Production électrique de chaque générateur renouvelable :

- Générateurs hydraulique → disponible : années 2020 (COVID)

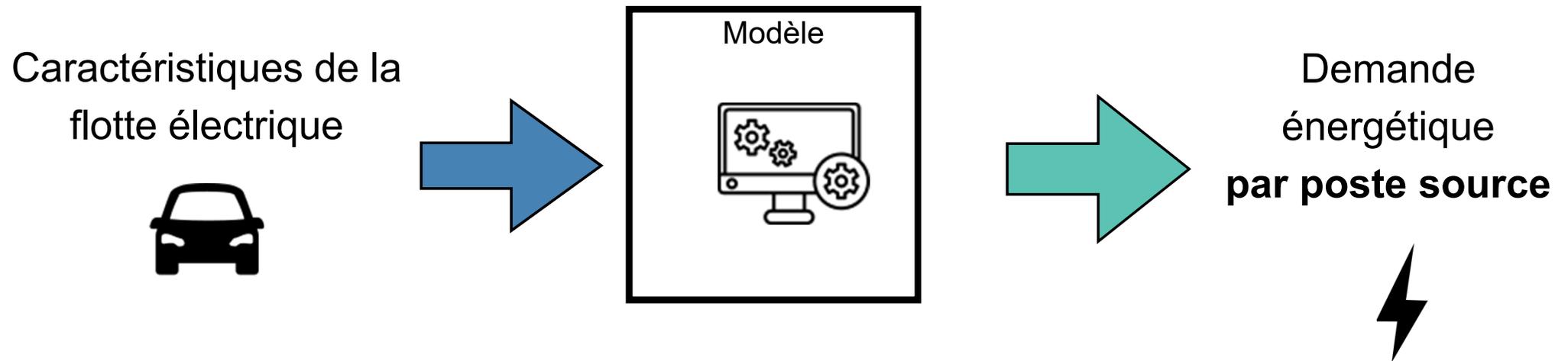
- Fermes solaires (sol et toitures) → disponible : 35 installations solaires en toitures (2018-2021) + 2 projets de 6 x 10MW de fermes solaires

- Production d'hydrogène:

- utilisé comme élément de stockage de production hydro ou solaire

- utilisé pour la mobilité (transport terrestre et marin)

# Tahiti : projection du parc de véhicules électriques à 2030



## Les données d'entrée

---

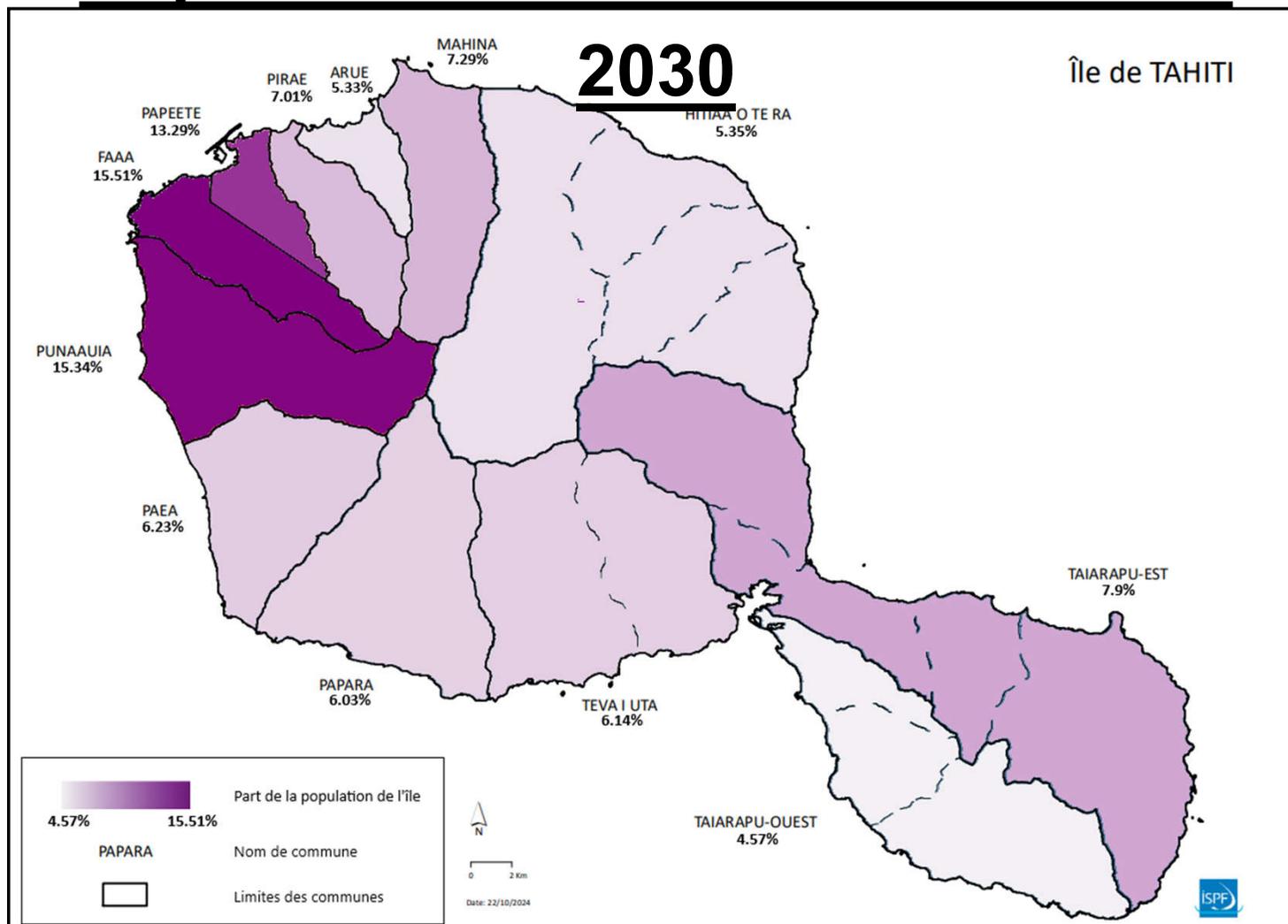
- **Démographiques:**
  - Combien de personnes? Où sont elles réparties? Projection 2030 ?
  - Combien de km parcourus par jour?
  - Quelles sont leurs habitudes de recharge?
- **Véhicules:**
  - Quel type de véhicules (hybrides, deux roues, électriques...)
  - Consommation par km, capacité batterie...

## Les données d'entrée

---

- **Démographiques:**
  - **Combien de personnes? Où sont elles réparties? Projection 2030 ?**
  - Combien de km parcourus par jour?
  - Quelles sont leurs habitudes de recharge?
- **Véhicules:**
  - Quel type de véhicules (hybrides, deux roues, électriques...)
  - Consommation par km, capacité batterie...

# Population communale à Tahiti en

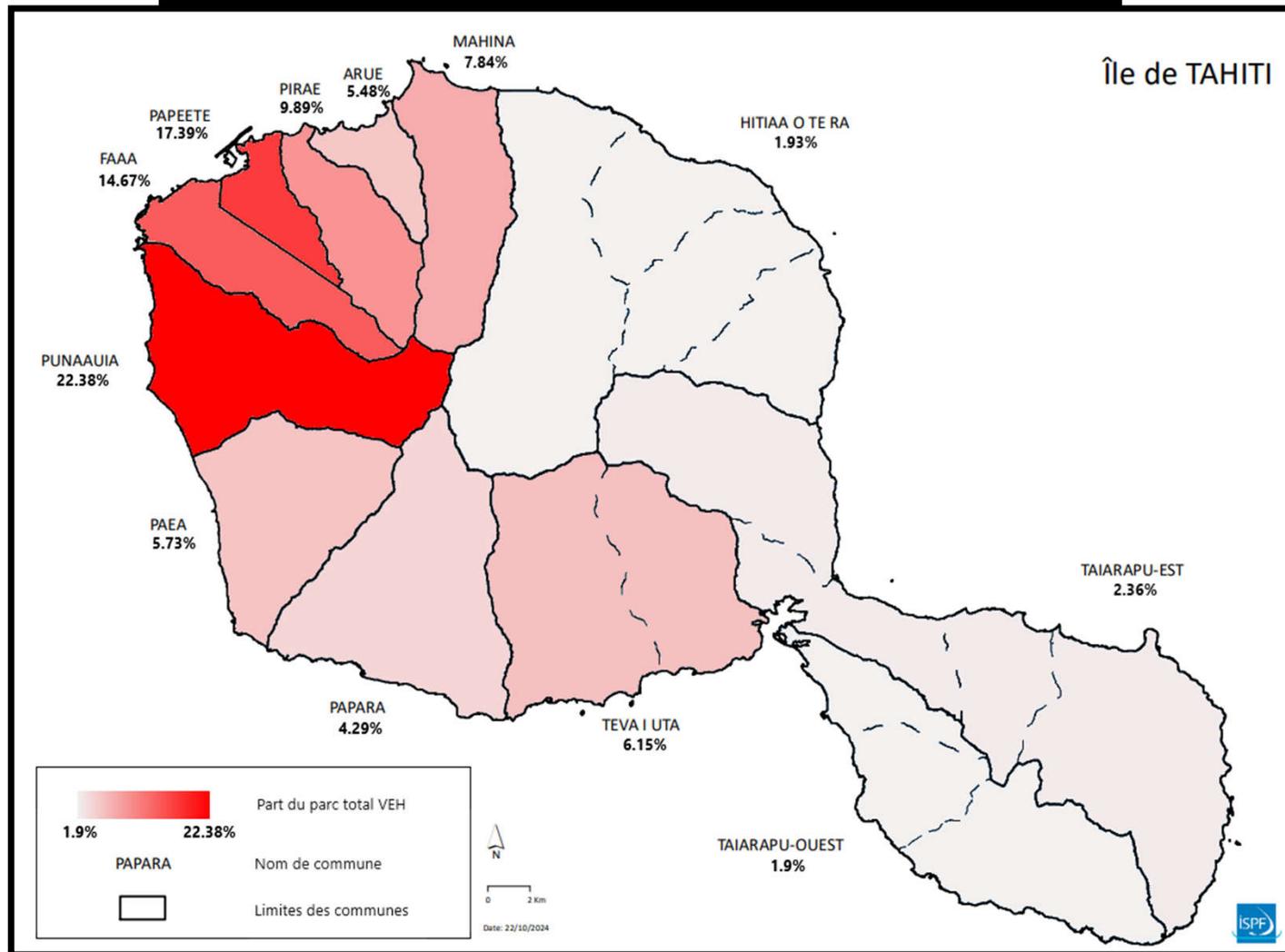


## Les données d'entrée

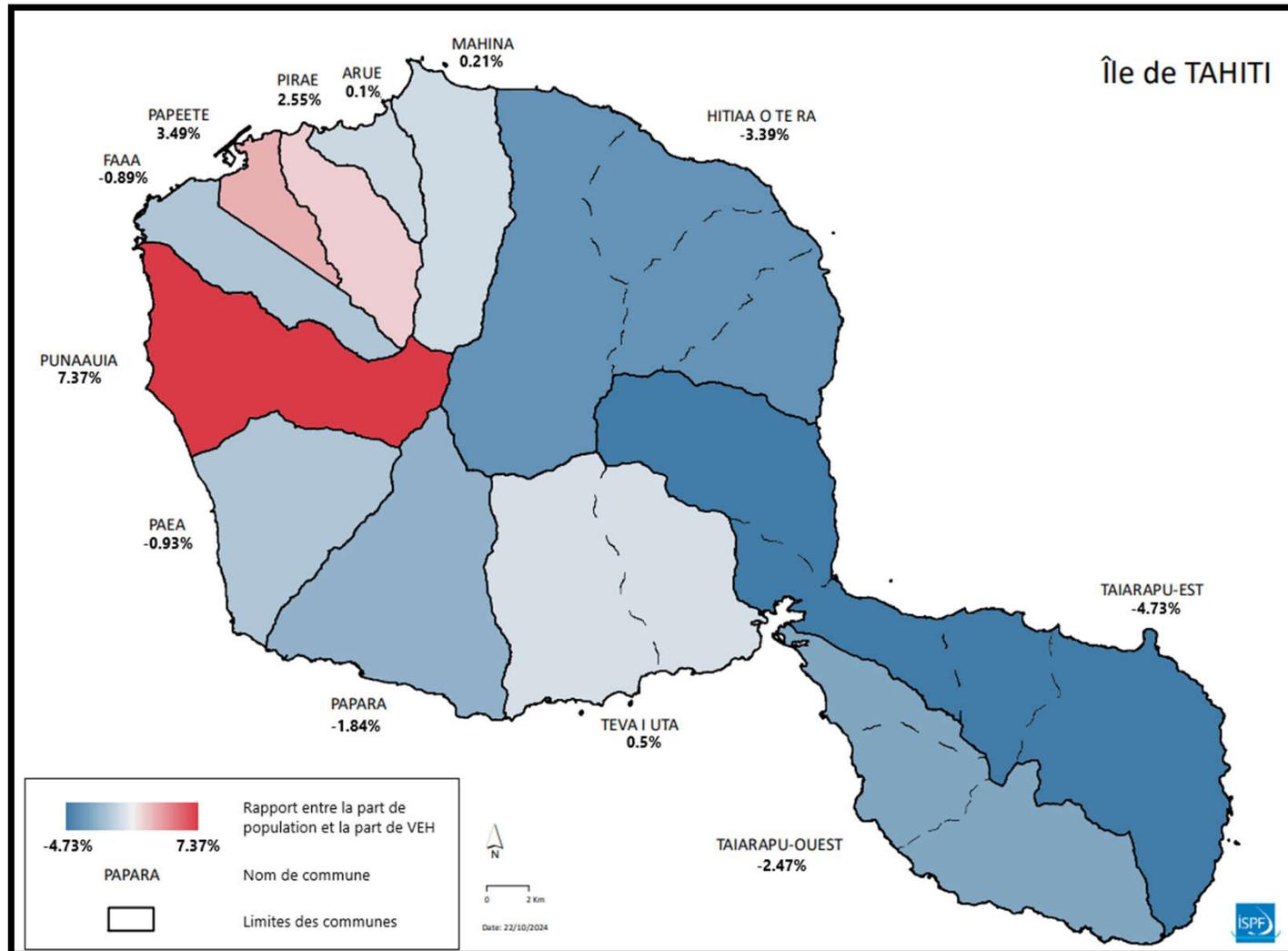
---

- **Démographiques:**
  - Combien de personnes? Où sont elles réparties? Projection 2030 ?
  - **Combien de km parcourus par jour?**
  - Quelles sont leurs habitudes de recharge?
- **Véhicules:**
  - Quel type de véhicules (hybrides, deux roues, électriques...)
  - Consommation par km, capacité batterie...

# Part des VEH par commune



# VEH par habitant



## Les données d'entrée

---

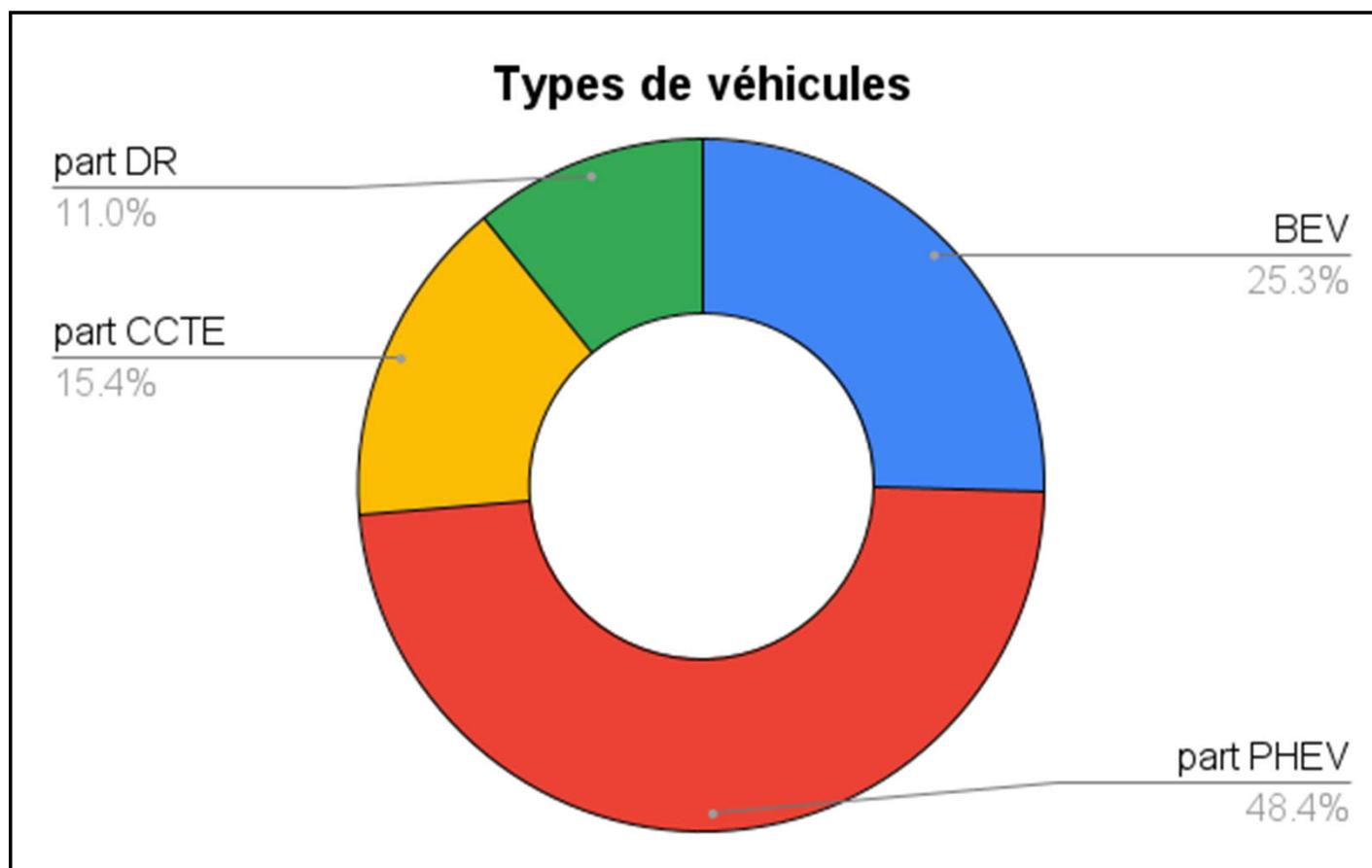
- **Démographiques:**
  - Combien de personnes? Où sont elles réparties? Projection 2030 ?
  - Combien de km parcourus par jour?
  - **Quelles sont leurs habitudes de recharge?**
    - domicile/travail? heure de charge? ...
- **Véhicules:**
  - Quel type de véhicules (hybrides, deux roues, électriques...)
  - Consommation par km, capacité batterie...

## Les données d'entrée

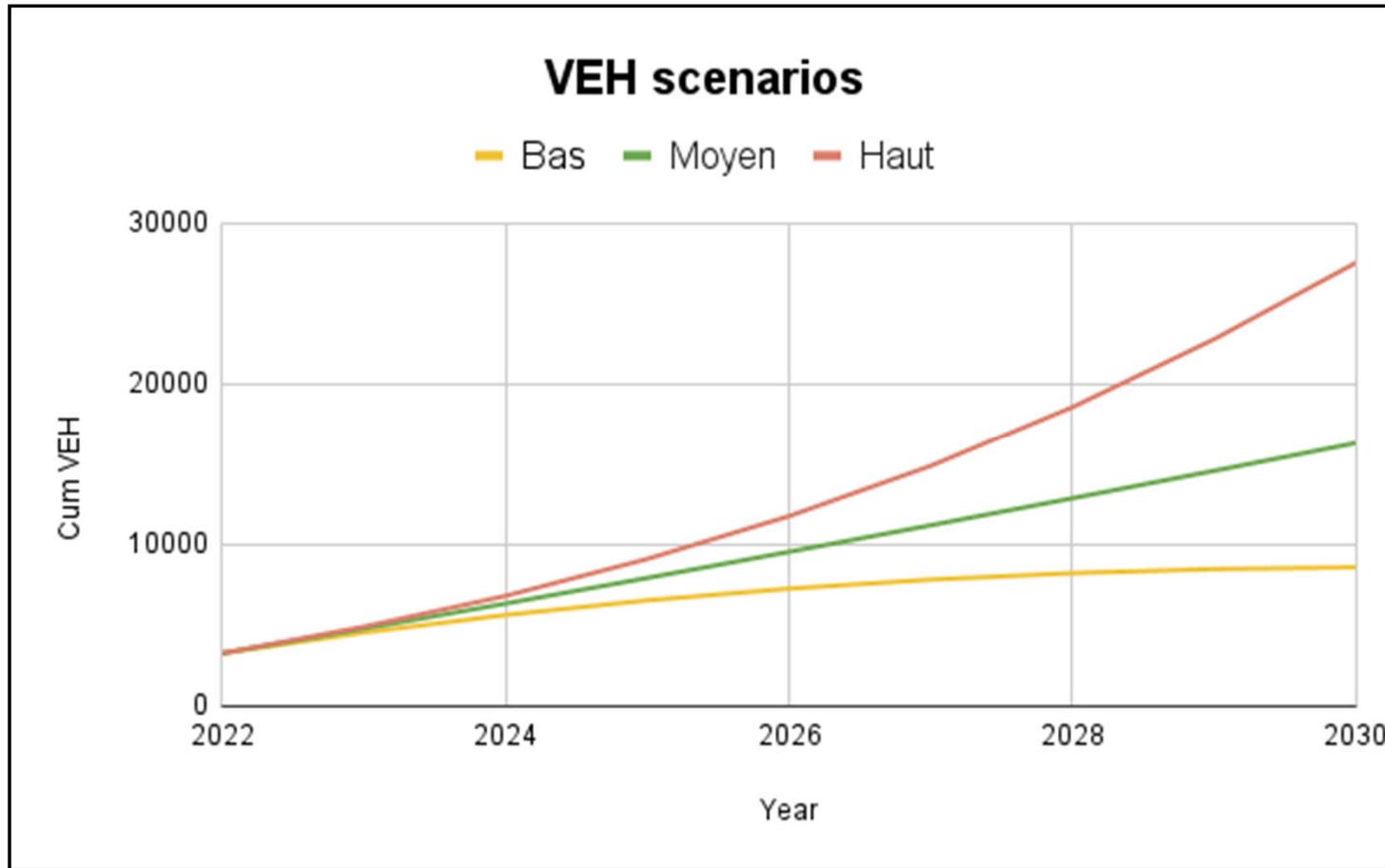
---

- **Démographiques:**
  - Combien de personnes? Où sont elles réparties? Projection 2030 ?
  - Combien de km parcourus par jour?
  - Quelles sont leurs habitudes de recharge?
- **Véhicules:**
  - **Quel type de véhicules (hybrides, deux roues, électriques...)**
  - Consommation par km, capacité batterie...

## Répartition des types de véhicules, 2022



# Scénarios



% du parc total

22%

13%

6.8%

Bas: -1%/an

Moyen: +1%/an

Haut: +1% suppl./an

## Les données d'entrée

---

- **Démographiques:**
  - Combien de personnes? Où sont elles réparties? Projection 2030 ?
  - Combien de km parcourus par jour?
  - Quelles sont leurs habitudes de recharge?
- **Véhicules:**
  - Quel type de véhicules (hybrides, deux roues, électriques...)
  - **Consommation par km, capacité batterie...**



**Renault Zoé**



**Pink Style 50cc**

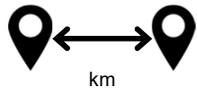
## Le modèle

---

### Paramètres primaires



- Nombre de véhicules par type



- Kilomètres moyens quotidiens



- Capacité de la batterie (par type)



- Consommation en kWh/km (par type)

### Paramètres secondaires



- **Bruit** (hasard)
  - État de charge initial
  - Charges opportunistes



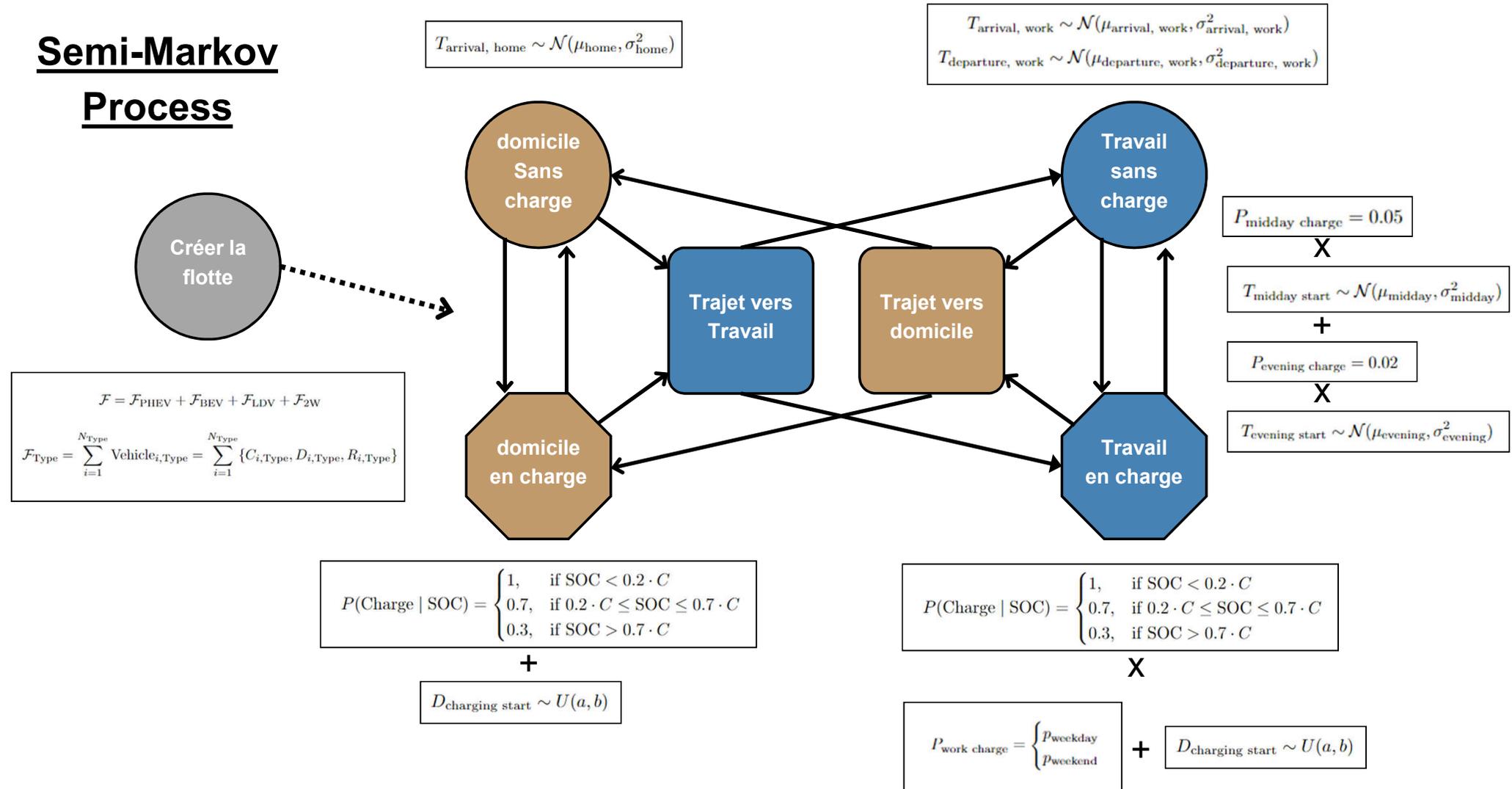
- **Heure d'arrivée**
  - Reflète la culture du travail



- **Variabilité saisonnière**
  - climatisation,
  - vacances scolaires
  - ...

# Tahiti : projection du parc de véhicules électriques à 2030

## Semi-Markov Process



# DÉMO MODÈLE

## 1



# Modèle Bus

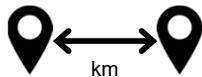


# H2

## Paramètres primaires



- Nombre de bus sur la ligne



- km par aller retour + nb A/R



- Capacité de la batterie (kg H<sub>2</sub>)



- Consommation en kWh/km

## Parametres secondaires



- Débit de la pompe



- Nombre de pompes



- Premier et dernier départ

## Exemple

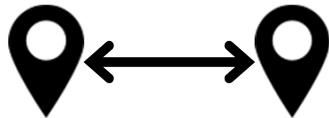
### Ligne 01 Arue - Université



x 10



50 kg d'H<sub>2</sub>



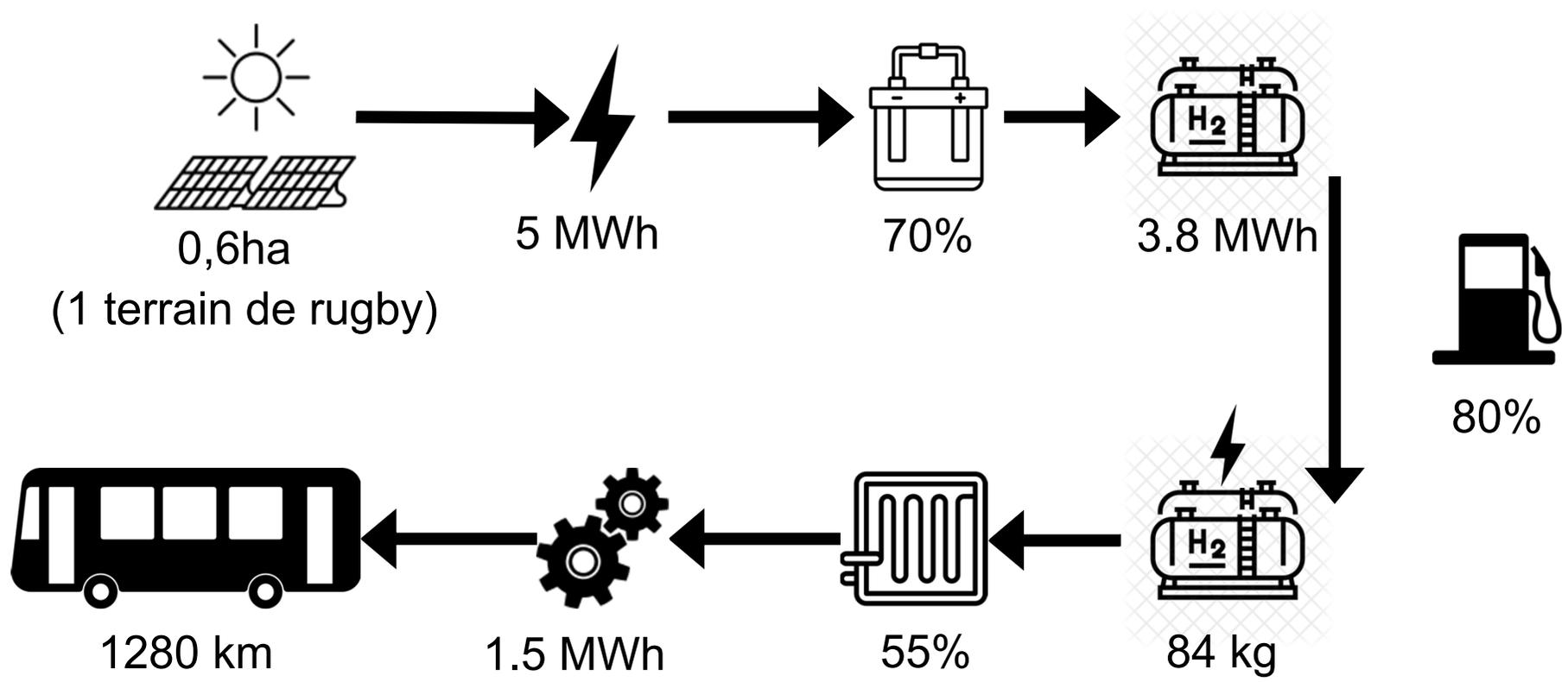
80 trajets x 16km



1.2 kWh/km

# Tahiti : Ligne de bus à hydrogène

Surface de panneaux solaires?



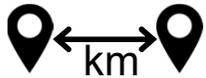
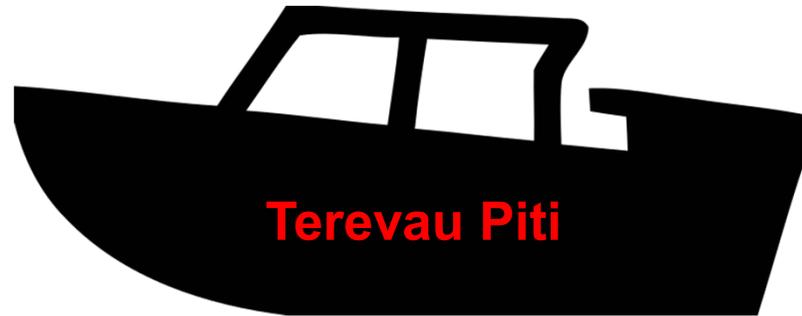
# DÉMO MODÈLE

## 2

```
streamlit_bus -> streamlit run bus_streamlit.py
```

```
streamlit_sims -> streamlit run ev_streamlit.py
```

# Modèle Ferry



- Vitesse de 15 noeuds ~ 28km/h
- 850L diesel/h ~ 8500 kWh
- 10 traversées par jour (10 x 28km)



	<u>Lithium</u>	<u>Hydrogène</u>
	<b>428 tonnes !</b> capacité de fret actuelle : 375 T	<b>61 tonnes</b>
	Bornes de recharge 12,7 MW pendant 8 heures = 101.6 MWh	Recharge en 30 min (~ <b>250MWh</b> pour produire l'hydrogène nécessaire)
	51M€ (6Mds XPF) pour l'installation des batteries	~15M€ (1.8Mds XPF) pour les piles à combustibles, le stockage, et l'infrastructure

**Merci**