



Colloque Energie Renouvelable et  
Ressources, les enjeux de demain :  
de l'ingénierie aux territoires



*PRODUCTION DE CARBURANTS ALTERNATIFS À PARTIR DES  
DÉCHETS THERMOPLASTIQUES PAR VOIE DE PYROLYSE*

Sary Awad, Chantal Kassargy et Mohand Tazerout

IMT Atlantique

Département Systèmes Energétiques et Environnement

GEPEA UMR-CNRS 6144



# SOMMAIRE

1. Introduction
2. Installation continu
3. Essais de pyrolyse
4. Bilans de masse et d'énergie
5. Conclusions et perspectives

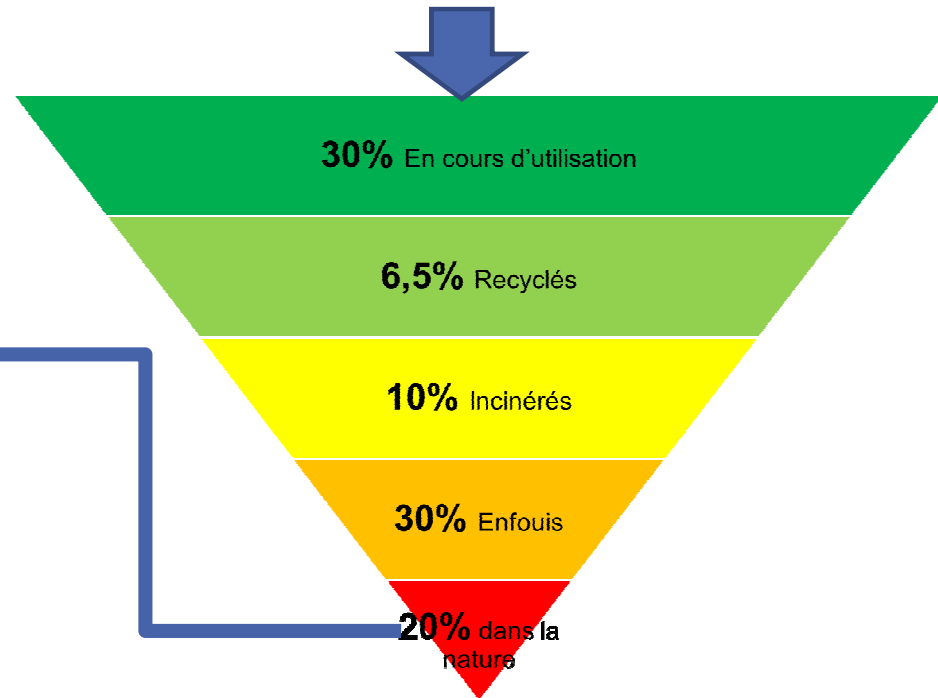


**IMT Atlantique**  
Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

# CONTEXTE MONDIALE



4% consommés pour la fabrication des matières plastiques



# CONTEXTE FRANÇAIS



  
42%

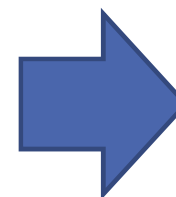
3,5 Mt/an

  
23%

  
35%



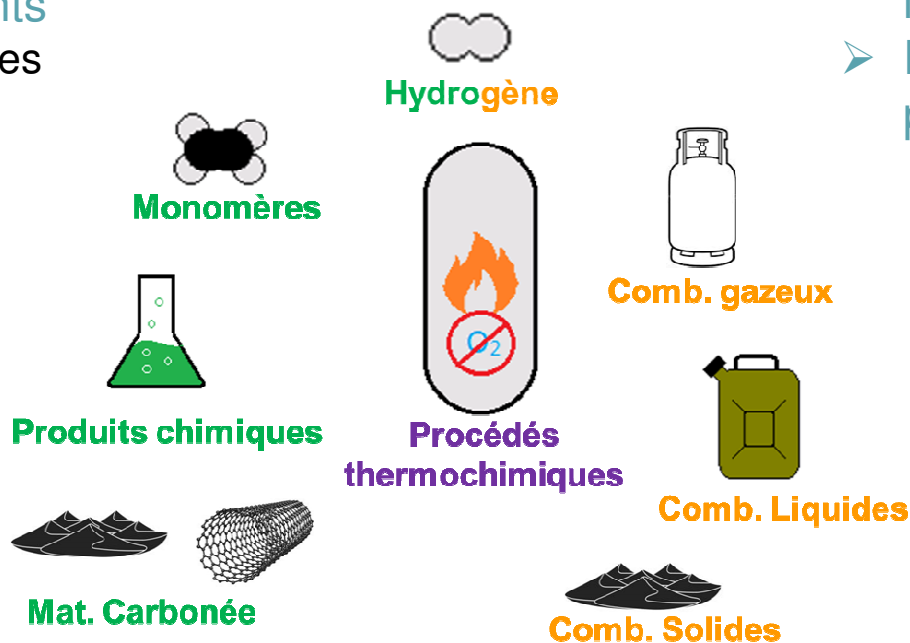
2025



## Défis du recyclage

- Pureté élevée requise des intrants
  - x Mélanges complexes de plastiques
  - x Multicouches
  - x Plastiques souillés
- « **Décyclage** » mécanique
  - x Films plastiques
  - x Plastiques agricoles
- Hauts CAPEX et OPEX
  - x Gisement diffus ou dispersé

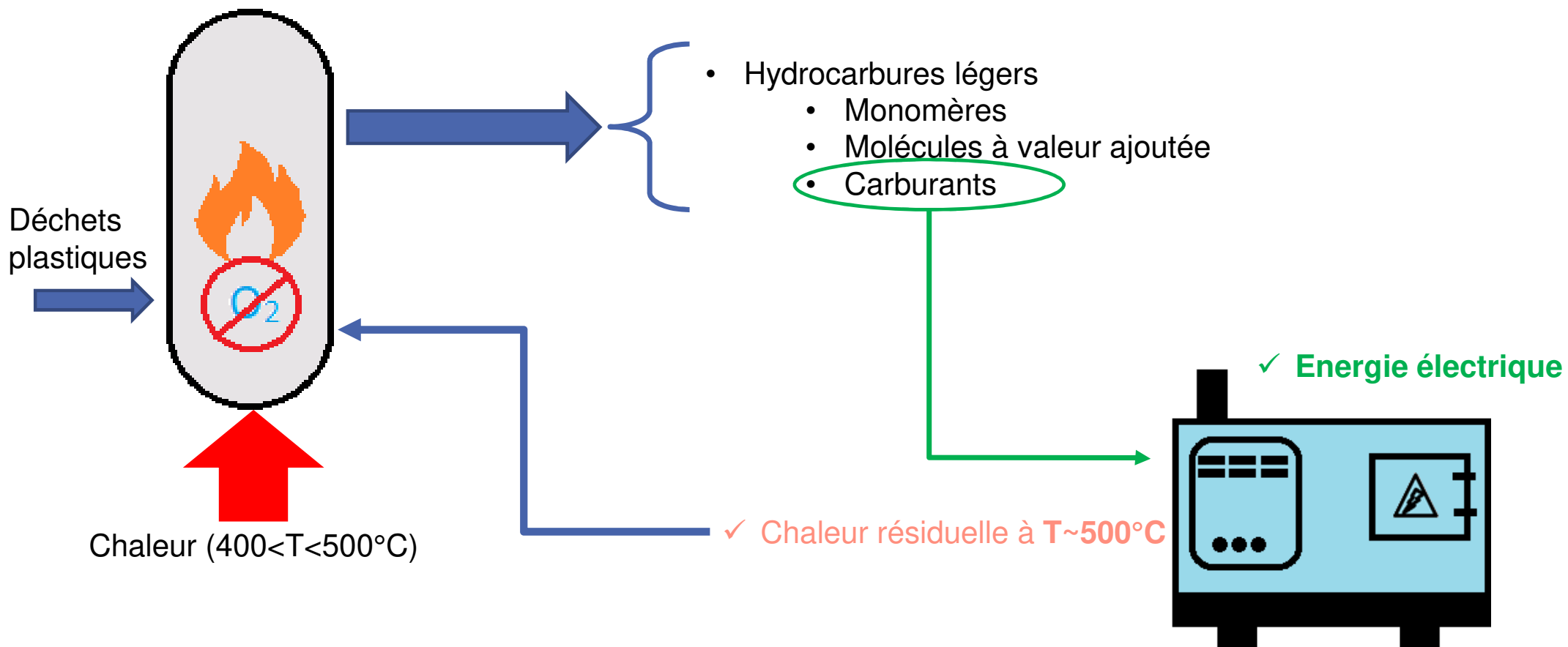
- Essentiellement par incinération
- Peut être plus efficace et plus propre



# RECYCLAGE CHIMIQUE ET COGÉNÉRATION

L'idée de base

6



# RECYCLAGE CHIMIQUE ET COGÉNÉRATION

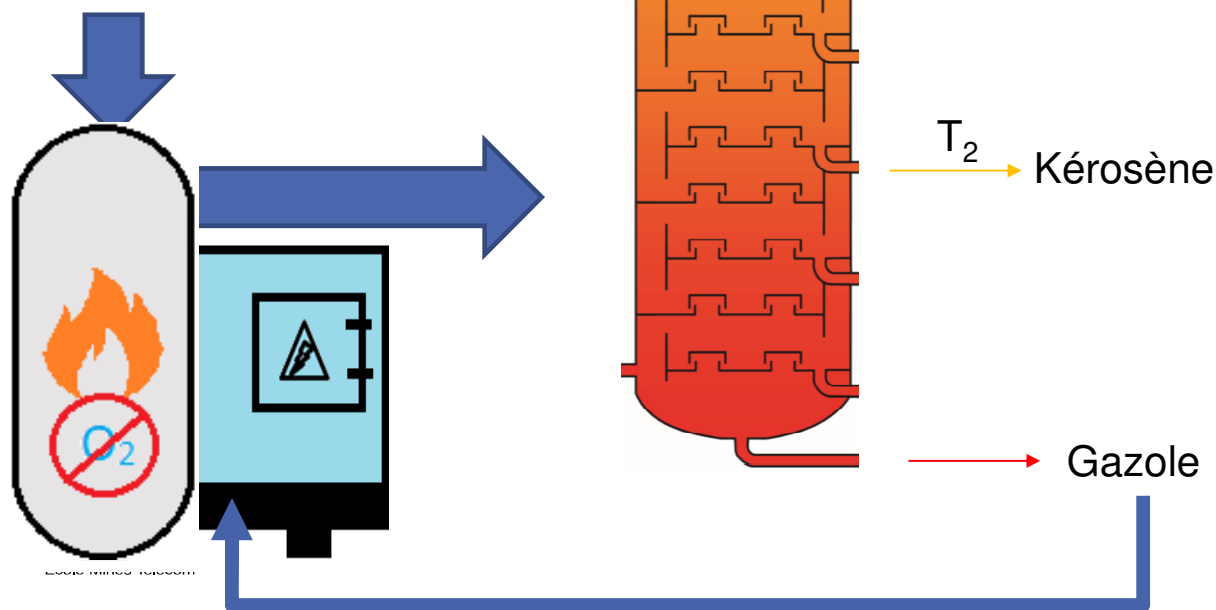
Objectifs et questions scientifiques

7

2018: thèse de C. Kassargy, Contribution à l'étude de la valorisation énergétique des résidus de plastique par craquage catalytique



Déchets PE et PP

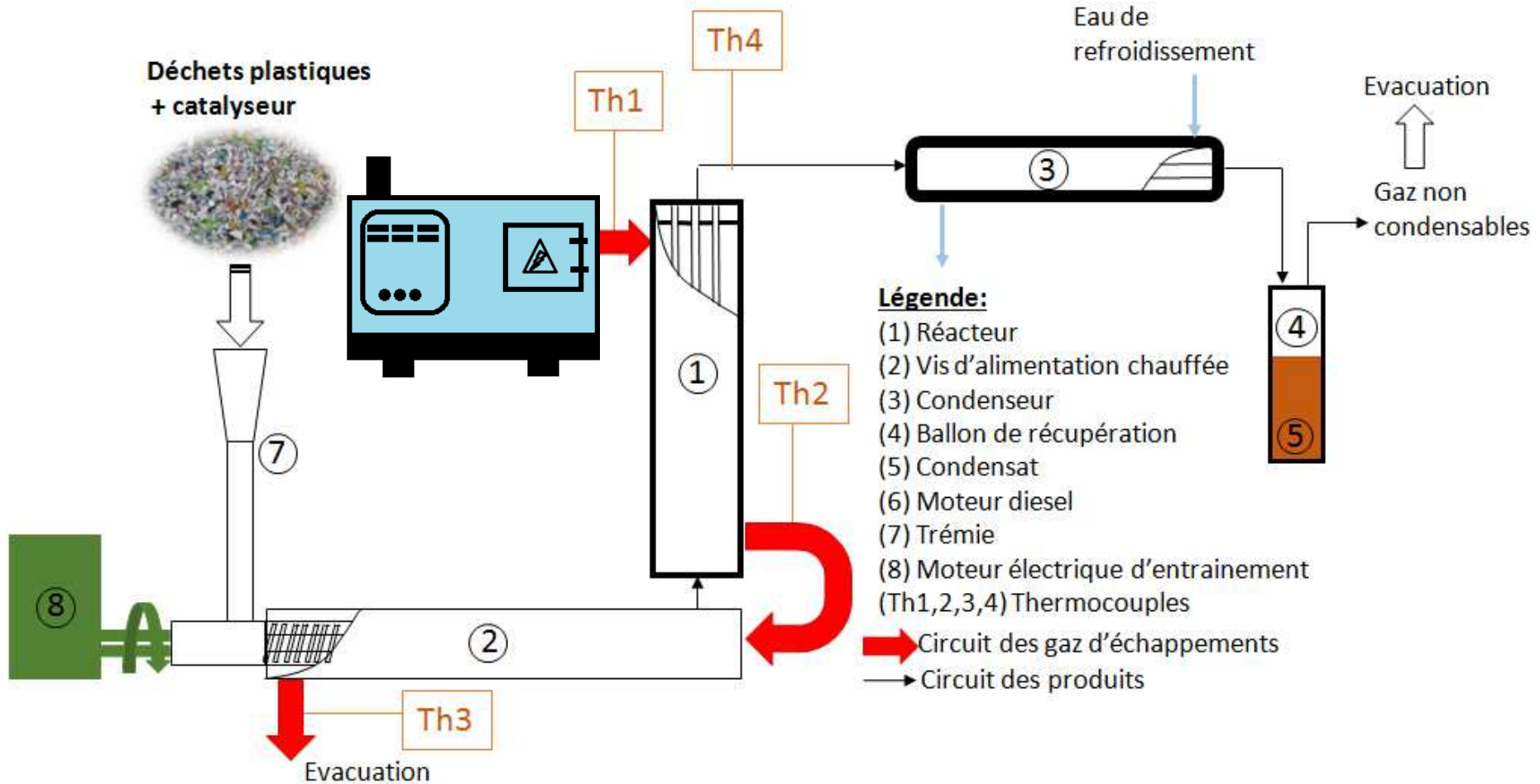


## Objectifs

- Système autotherme de valorisation des déchets plastiques
- Valorisation des produits finaux

## Questions scientifiques

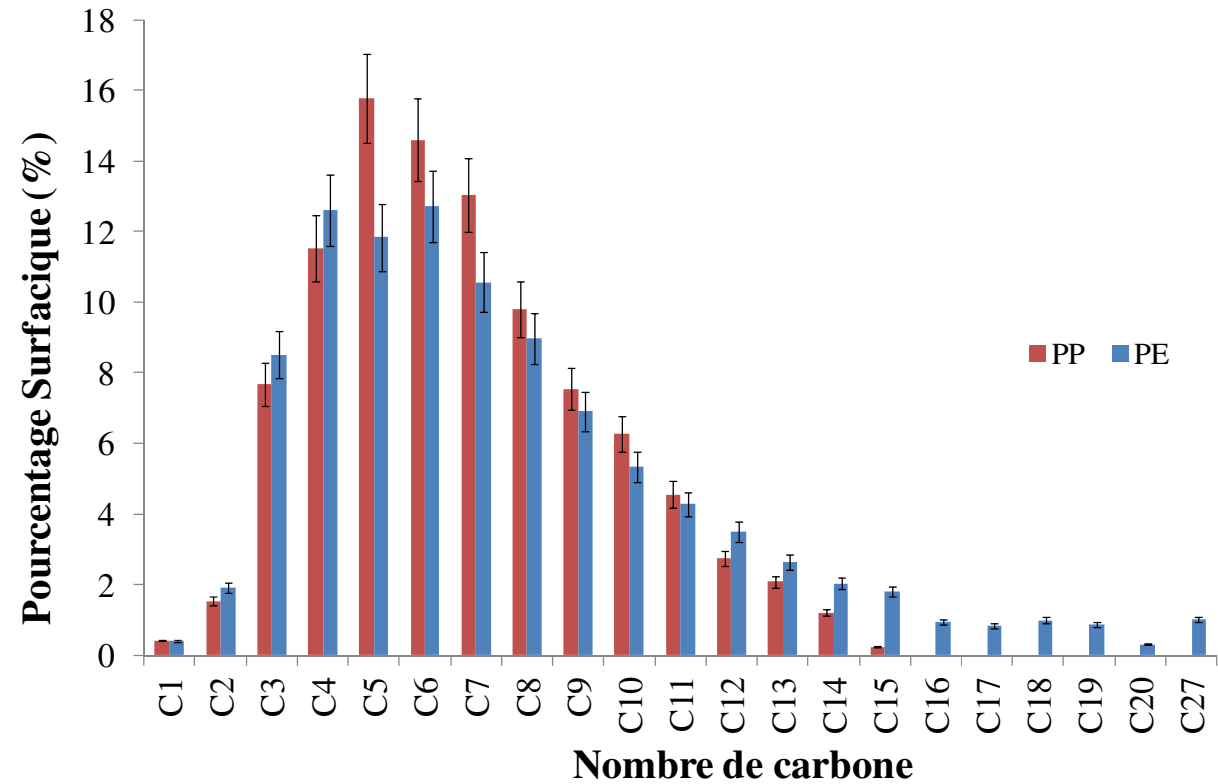
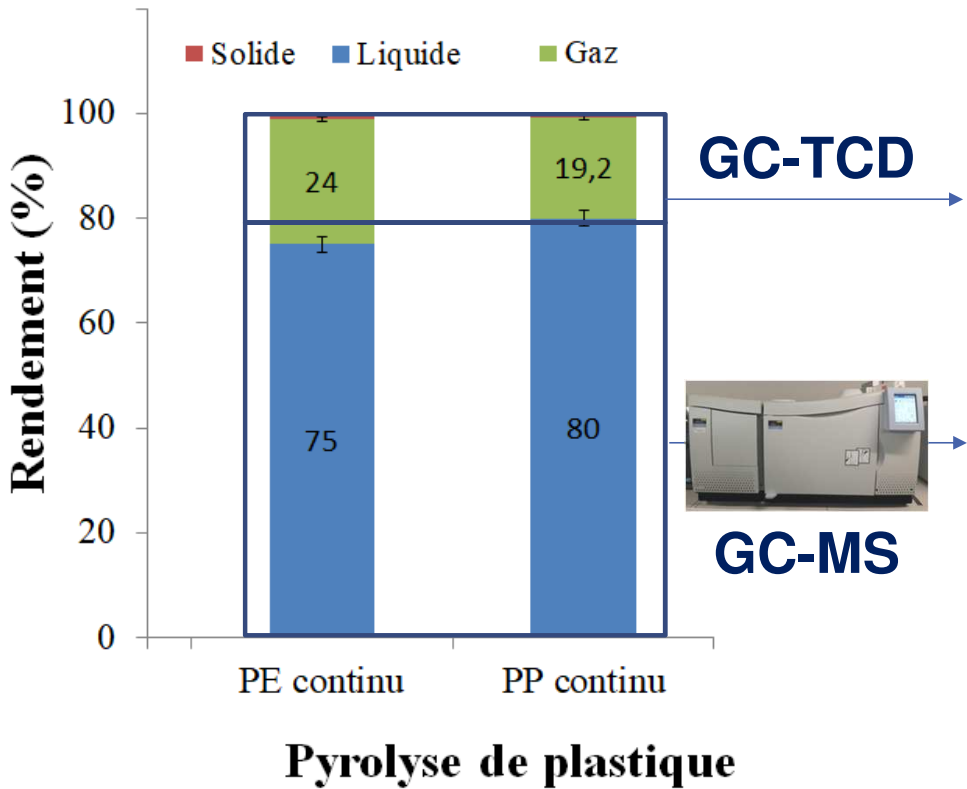
- Quels comportements des thermoplastiques (chimique)?
- Quel effet des mélanges?
- Possibilité d'un réacteur compact?





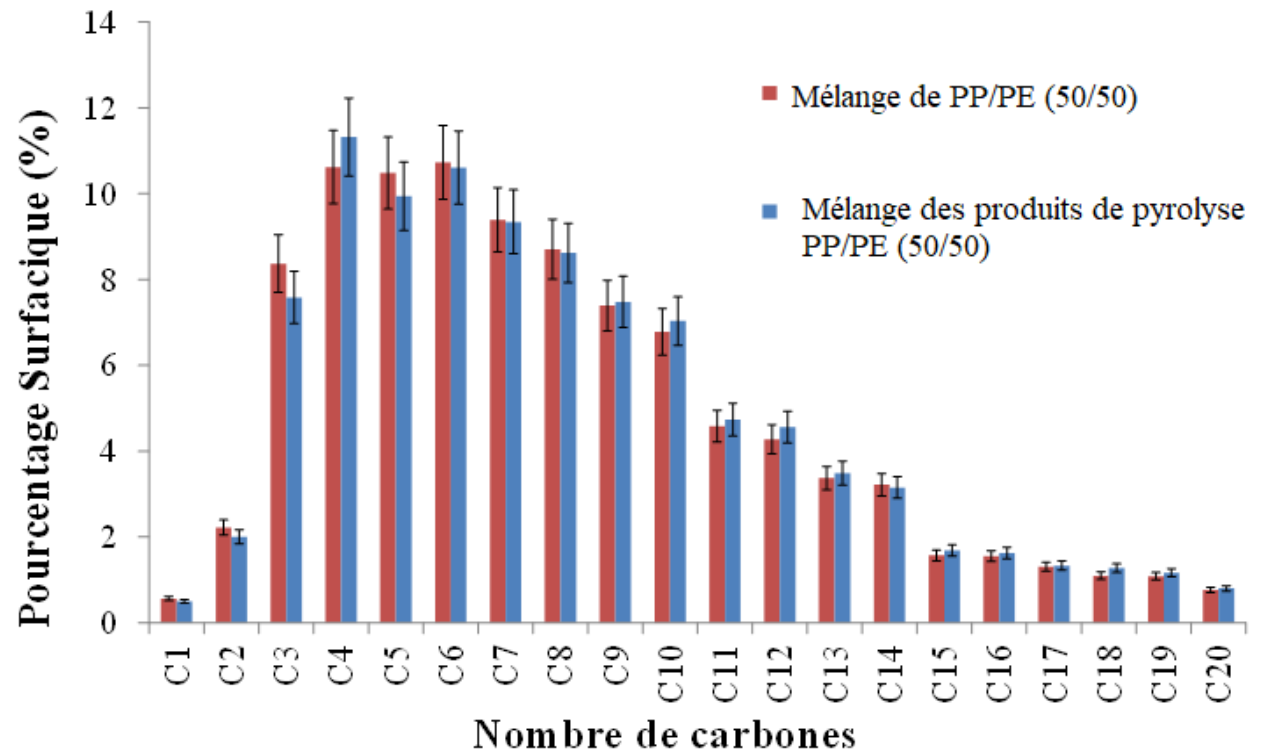
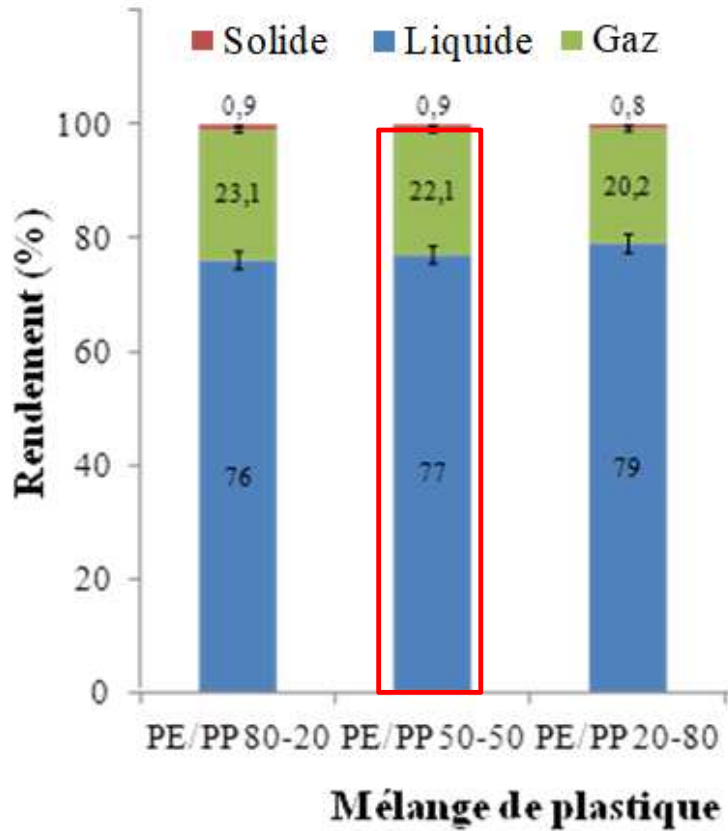
# BILAN DE MASSE ET COMPOSITION DES HUILES DE PYROLYSE

Polyéthylène et polypropylène pures



# BILAN DE MASSE ET COMPOSITION DES HUILES DE PYROLYSE

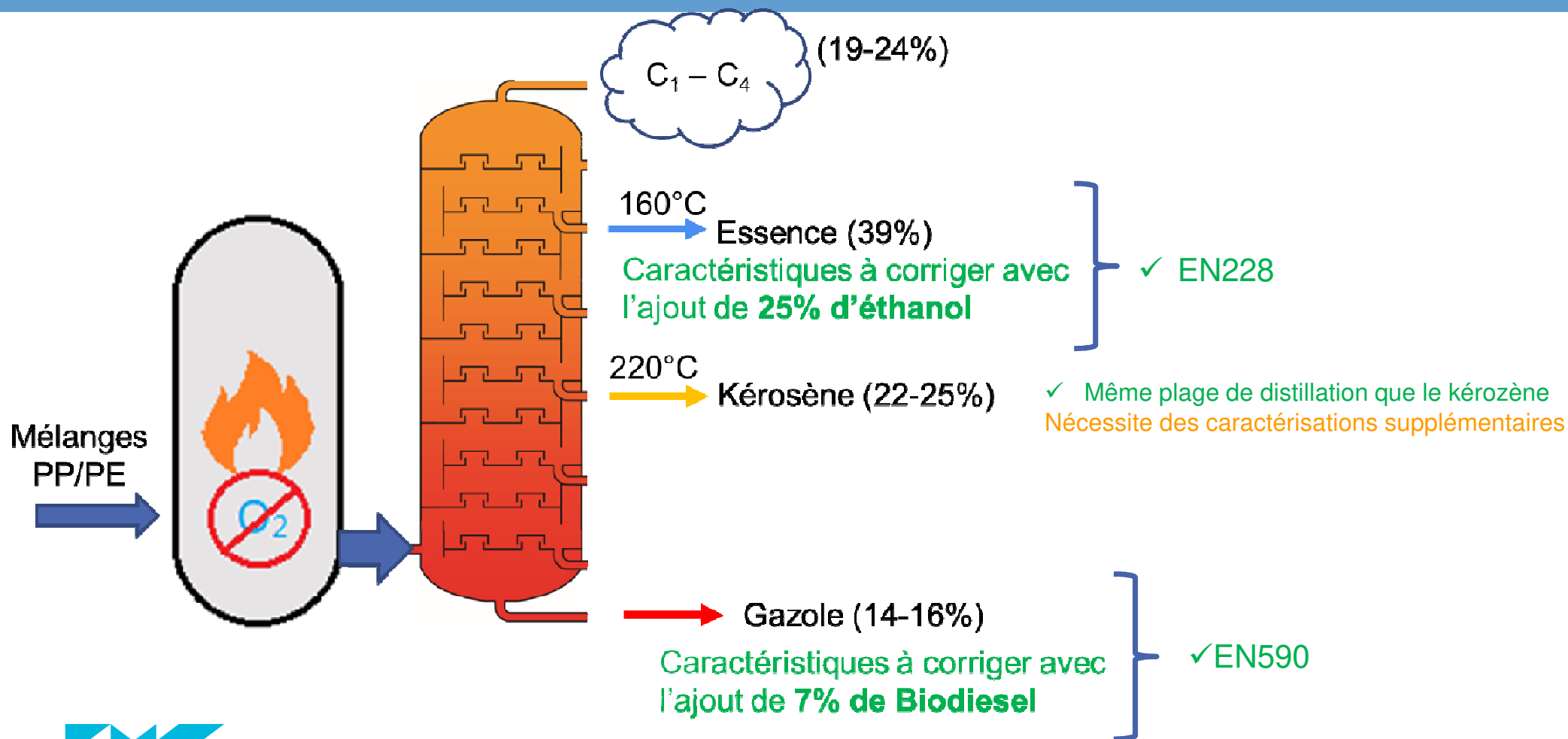
Mélanges polyéthylène/polypropylène



# SÉPARATION DES PRODUITS EN DIFFÉRENTES COUPES

Coupes et caractéristiques

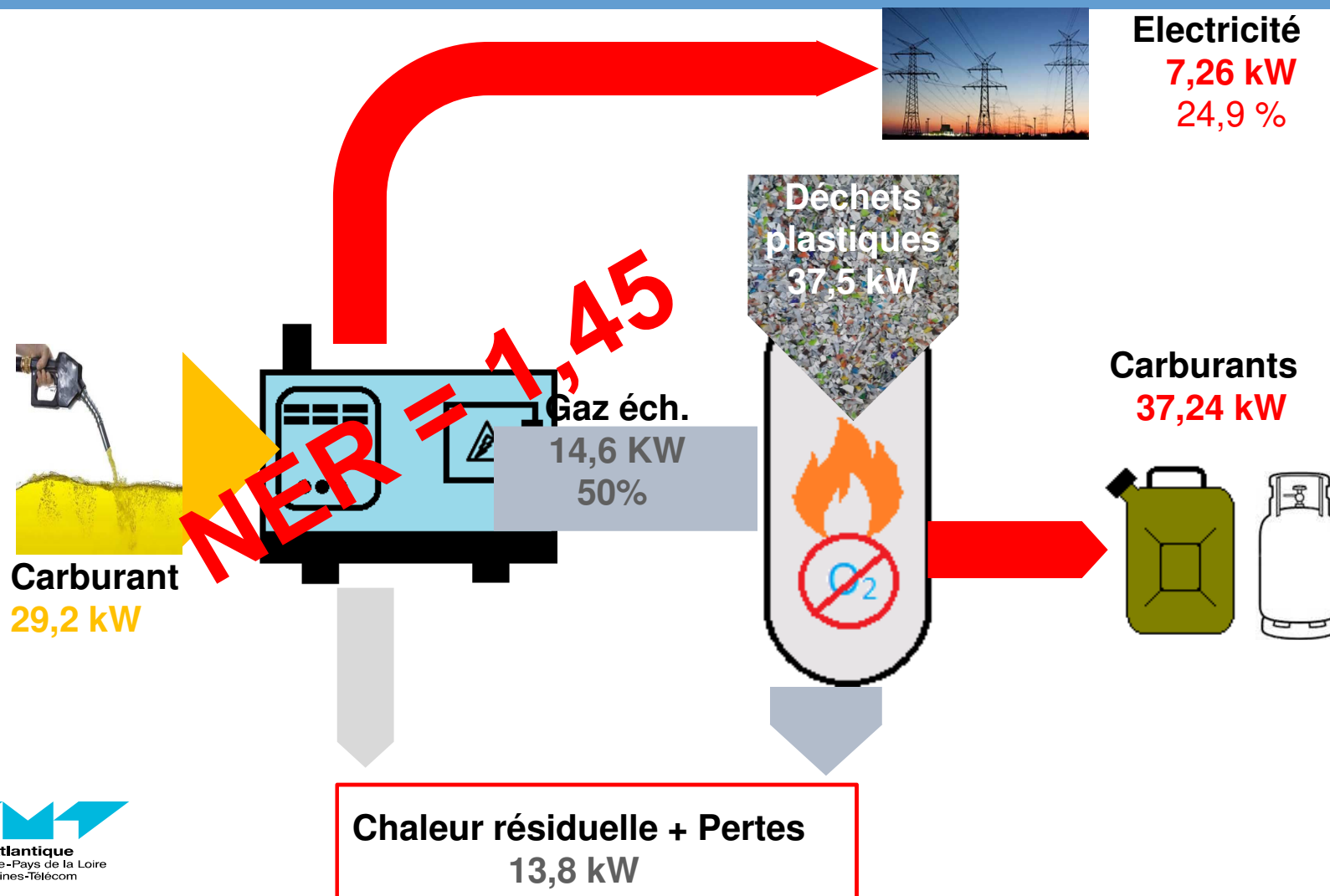
11



# BILAN D'ÉNERGIE DE L'INSTALLATION

Résultats du laboratoire

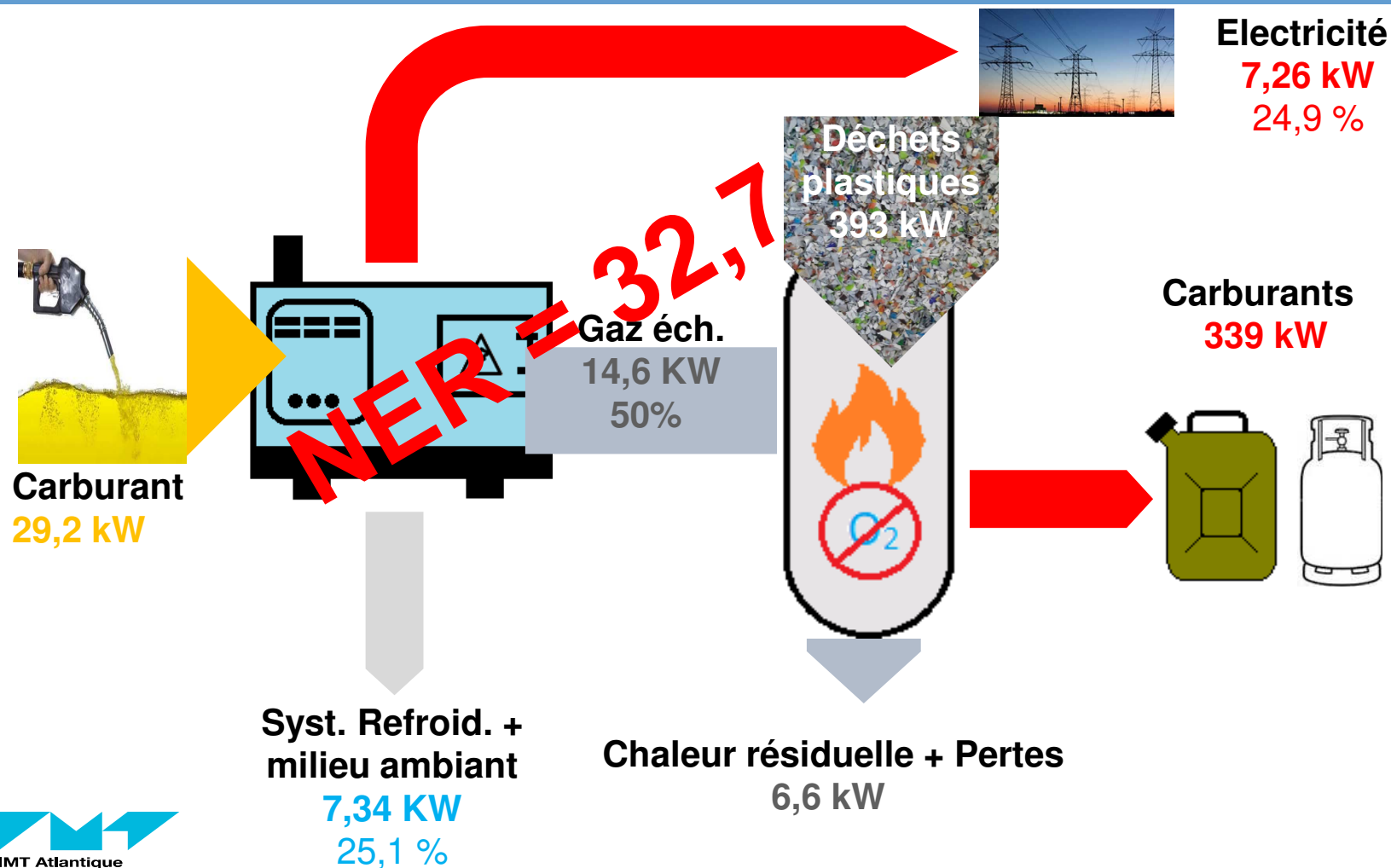
12



# BILAN D'ÉNERGIE DE L'INSTALLATION

Estimation du potentiel maximal

13



- Cogénération et valorisation de déchets thermoplastique: **concept validé**
- Des mélanges à **teneurs variables** de PP/PE peuvent être utilisés
- Quatre fractions peuvent être récupérées dont une pour **l'alimentation du système**
- **NER constaté** = 1,45
- **NER Maximal** = 32,7
- Efficacité **d'échanges thermiques** mise en cause

- **Élargir** la gamme des **intrants**
- Modélisation **mécanistique** des phénomènes **thermochimiques** au sein du milieu réactionnel (**thèse en cours**)
- Dimensionnement d'un système de **séparation continu** des différentes coupes
- Dimensionner une **installation optimisée**
- Réaliser une évaluation **technico-économique** du procédé en diversifiant les **scénarios**:
  - Orientation valorisation matière (monomères, produits chimiques)
  - Orientation production d'énergie (chaleur, électricité, carburants, hydrogène ...)
- Définir une **taille critique** pour différents **scénarios**

Merci pour votre attention

