



DE LA RECHERCHE A L'INDUSTRIE



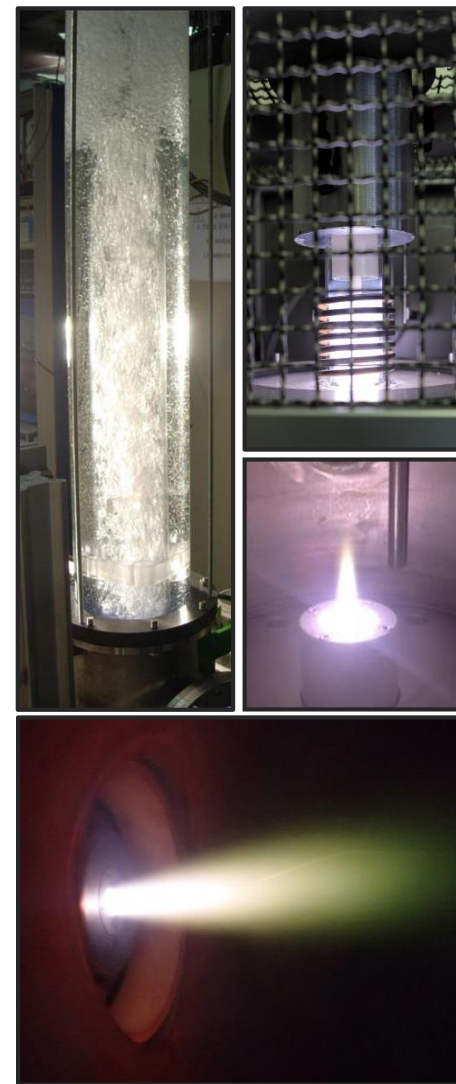
GÉNIE DES PROCÉDÉS

TORCHES À PLASMA : TECHNOLOGIES ET APPLICATIONS POUR LE TRAITEMENT THERMIQUE DES DÉCHETS ORGANIQUES

Mickaël MARCHAND – Expert technologue CEA

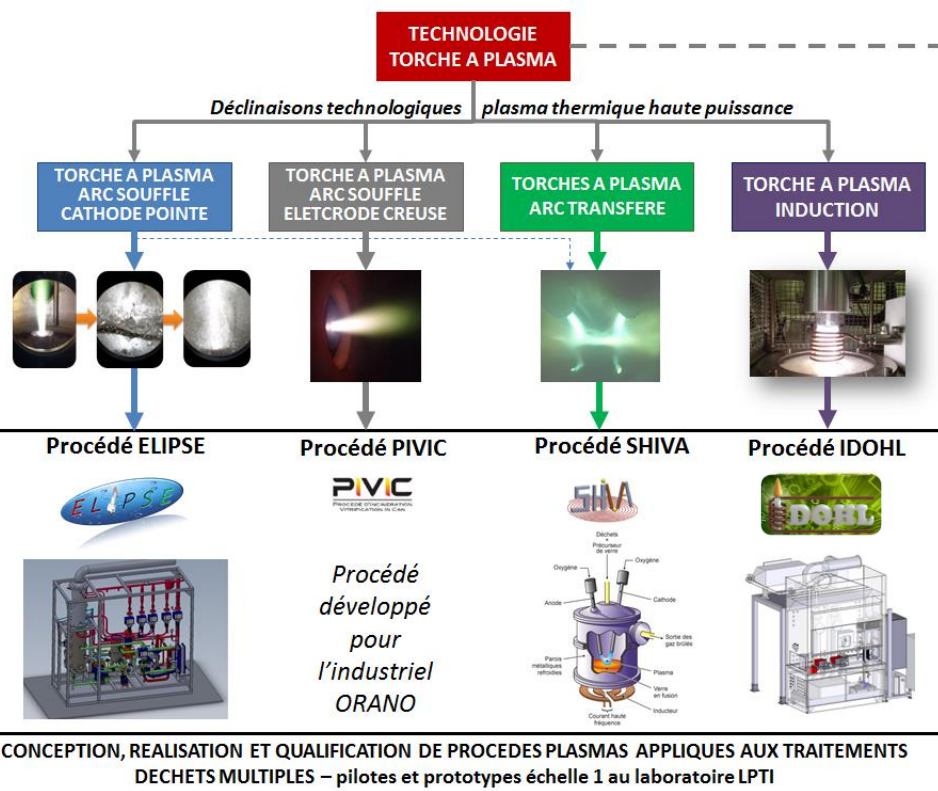
27 juin 2019

- **Présentation de la grappe de technologies :**
 - ❑ Description technique
 - ❑ Propriété intellectuelle
 - ❑ Niveau de maturité
- **Domaines d'applications**
 - ❑ Nucléaire
 - ❑ Hors nucléaire
- **Bénéfices et avantages concurrentiels apportés**
- **Offres de services et de partenariat CEA**



Description des solutions

- Une torche à plasma est une **technologie** permettant de créer un **plasma thermique** de **forte puissance**
- Il existe plusieurs déclinaisons technologiques de torches à plasma parmi lesquelles : torches à **arc soufflé** (technologie **cathode pointe** ou **électrodes creuses**), torches à **arc transféré** et torches à plasma **d'induction**






- Le CEA maîtrise ces technologies et les valorise au travers la **conception** et le **développement** de 4 **procédés plasmas** hautes températures dédiés aux **traitements de déchets organiques variés**

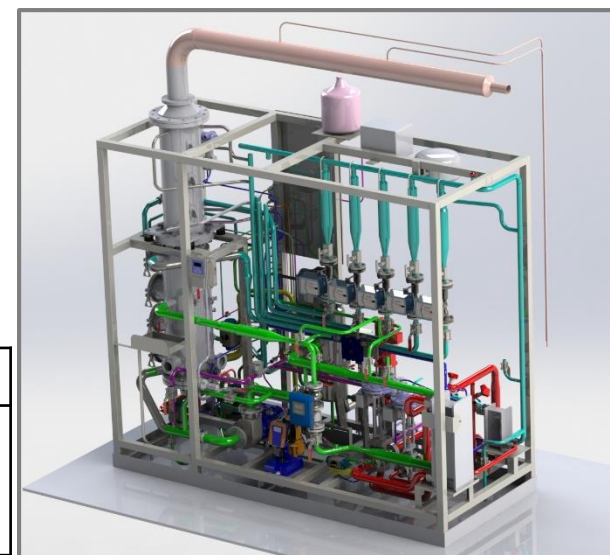
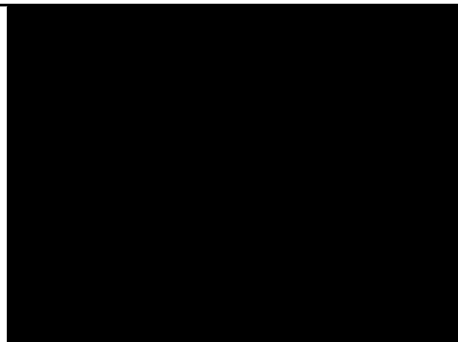
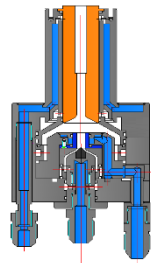
CONCEPTION
TORCHE PLASMA
APPLICATION
SPECIFIQUE



- Il s'agit des procédés **ELIPSE**, **PIVIC**, **SHIVA** et **IDOHL**

Brevets applications et procédés plasmas

Technologie procédé	Brevets	TRL procédé
Procédé ELIPSE 	WO2011064361 : Procédé et dispositif pour le traitement des déchets par injection dans un plasma immergé	TRL 4/5
	WO2015165911 : Aménagement de la tuyère de sortie d'une torche à plasma immergé dédiée au traitement de déchets	
Procédé SHIVA 	WO2005118492 : Procédé permettant la combustion et l'oxydation complète de la fraction minérale d'un déchet traité dans un appareil de combustion-vitrification directe	TRL 5/6
	WO03084883 : Four et procédé de vitrification à double moyen de chauffage	
Procédé IDOHL 	WO2011064314 : Procédé et dispositif de destruction thermique de composés organiques par un plasma d'induction	TRL 7 Mise en actif au CEA Saclay



Brevets conception torches plasma

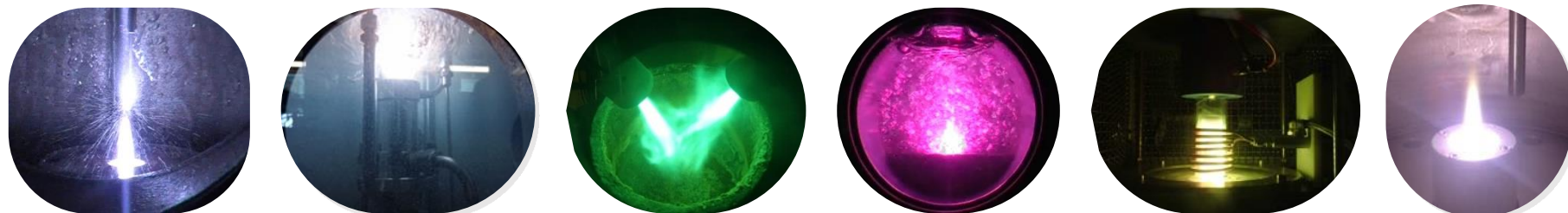
Technologie plasma	Brevets	TRL torche
Conception torche à plasma	WO200064224 : Cartouche pour torche à plasma et torche à plasma équipée	TRL torche 5
	WO2007096357 : Torche à plasma à arc transféré	TRL torche 6

■ Dans le domaine nucléaire :

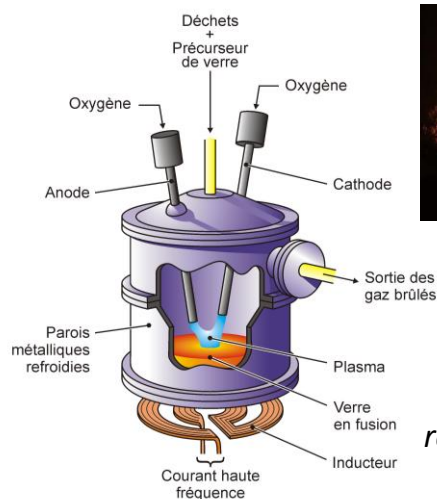
- ❑ Traitement de **liquides organiques** par voie **plasma inductif aérien** ou voie **plasma d'arc immergé**
- ❑ Produits cibles : liquides organiques RA **purs** ou partiellement **dilués**, à **fort pouvoir calorifique**, **mono** ou **multicomposants**, déchets de type **chlorés**, **soufrés**, **phosphorés** ou **scintillants**
- ❑ Traitement de **déchets solides organo-minéraux brut** ou **enrobés**, organiques **mixtes (organo-métalliques)** par **plasma aérien** de forte puissance au dessus d'un **bain de verre en fusion**

■ Dans le domaine hors nucléaire :

- ❑ Technologie plasma pouvant être adaptée au traitement de **déchets liquides organiques dangereux** (toxiques, inflammables) des **industries chimiques**, **pharmaceutiques**, **médicales**, du **secteur militaire** et de la **défense nationale** (retraitement armes chimiques)
- ❑ Production de **gaz de synthèse** à partir de déchets de type **biomasse** ou autres **matières organiques** à recycler sous forme de **valorisation énergétique**
- ❑ **Fusion de métaux** et **affinage métallurgique** pour différentes applications de **haute technicité**

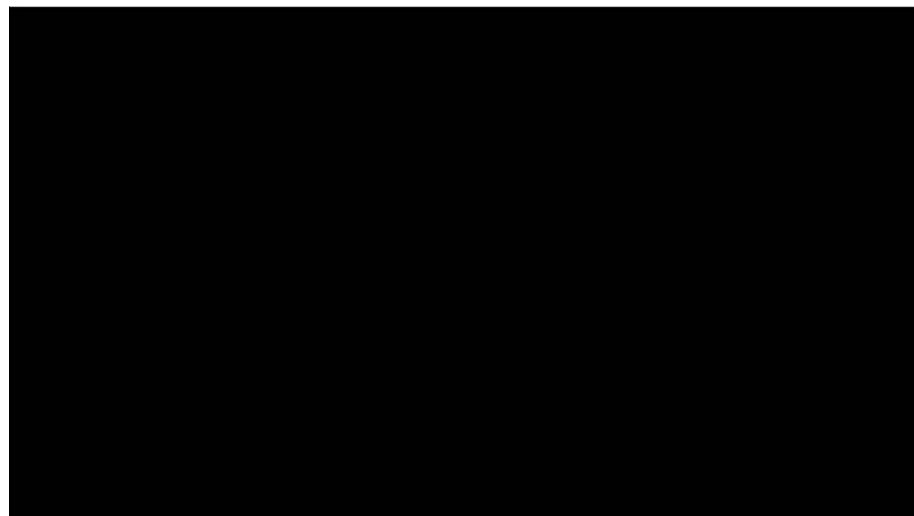


- Technologie qui offre des **températures** et des **densités d'énergies** très **élevées** et **localisées**
- Equipement **compact** pouvant être implanté **dans des environnements très variés** (aérien, milieu liquide aqueux en contact ou pas avec une matrice vitreuse de confinement ou matrice d'enrobage)
- **Couplage possible** avec d'autres sources thermiques (chauffage résistif, induction électromagnétique)
- **Décomposition de la quasi-totalité des matériaux** (solides et liquides, organiques et minéraux), **transformation** de résidus **minéraux**, **production** de gaz de combustion ou gaz de synthèse **valorisables**
- **Modularité** de la **nature** et des **débits des gaz du plasma** pour des applications encore plus ciblées
- **Pas d'inertie thermique** en comparaison à un mode de chauffage conventionnel (fours résistifs par exemple)
- Par rapport à un brûleur à flamme, **le plasma ne requiert pas de gaz combustible** simplifiant ainsi le système globalisé de traitement de gaz du procédé et sa chaîne de sécurité



*Schéma de
principe du
réacteur SHIVA*

*Plasma immergé
Procédé ELIPSE*



- **Vente de prestation d'expertise : accompagnement aux études de conception, aux recommandations techniques et à l'intégration de la technologie plasma pour des applications clients**
- **Vente de prestation d'ingénierie en génie chimique et génie des procédés hautes températures**
- **Formation et aide à l'utilisation de la technologie**
- **Essais de faisabilité et de démonstration sur les plateformes technologiques procédés plasmas du CEA Marcoule**
- **Accord de collaboration pour le développement de technologies**



DE LA RECHERCHE A L'INDUSTRIE

Contact :

Mickaël MARCHAND

Expert CEA

CEA Marcoule DE2D

Tél. : 04 66 79 16 02

Email : mickael.marchand@cea.fr

