

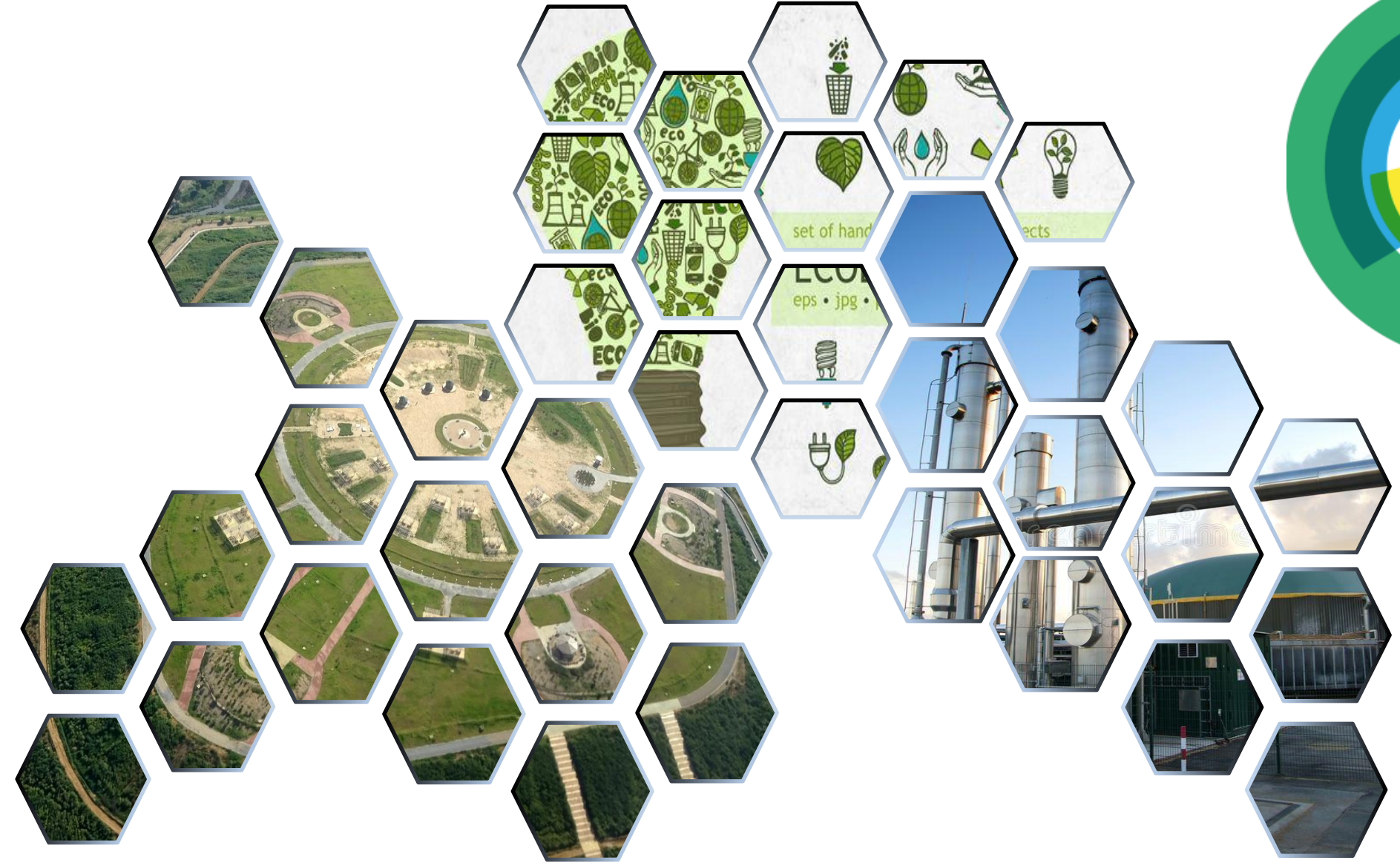
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
الوزير الأول
المحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Premier Ministre

Le Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique



La valorisation énergétique des déchets en Algérie



Mr Madani Ishak Zakaria

Ingénieur en hydrogène et énergies alternatives

i.madani@cerefe.gov.dz

ishakzakariamadani@gmail.com

Date: 27-11-2023

Présentation du CEREF

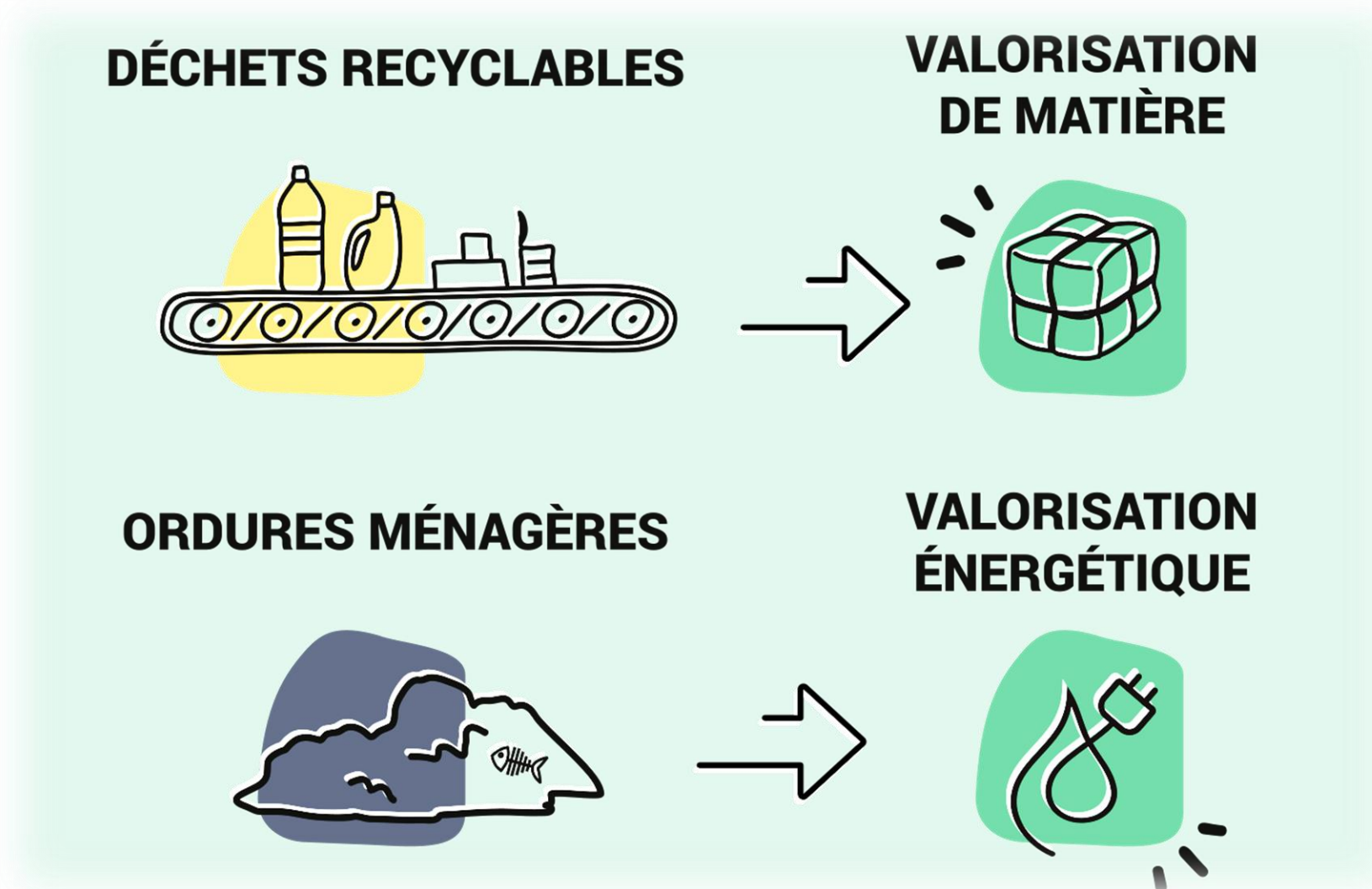
Le Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique (CEREF) est créé auprès du Premier Ministre par [décret exécutif n°19-280](#) du 21 Safar 1441 correspondant au 20 Octobre 2019, modifié et complété par le [décret exécutif n° 21-95](#) du 26 Rajab 1442 correspondant au 10 mars 2021.

- ❖ Le CEREF est chargé de contribuer au développement national et sectoriel des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, d'évaluer la politique nationale en la matière, les outils mobilisés pour sa mise en œuvre ainsi que leurs retombées et d'élaborer les rapports d'évaluation annuels y afférents.
- ❖ Il constitue également un centre d'expertise et une interface entre les politiques, l'industrie et la recherche dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

1- INTRODUCTION

LES DÉCHETS

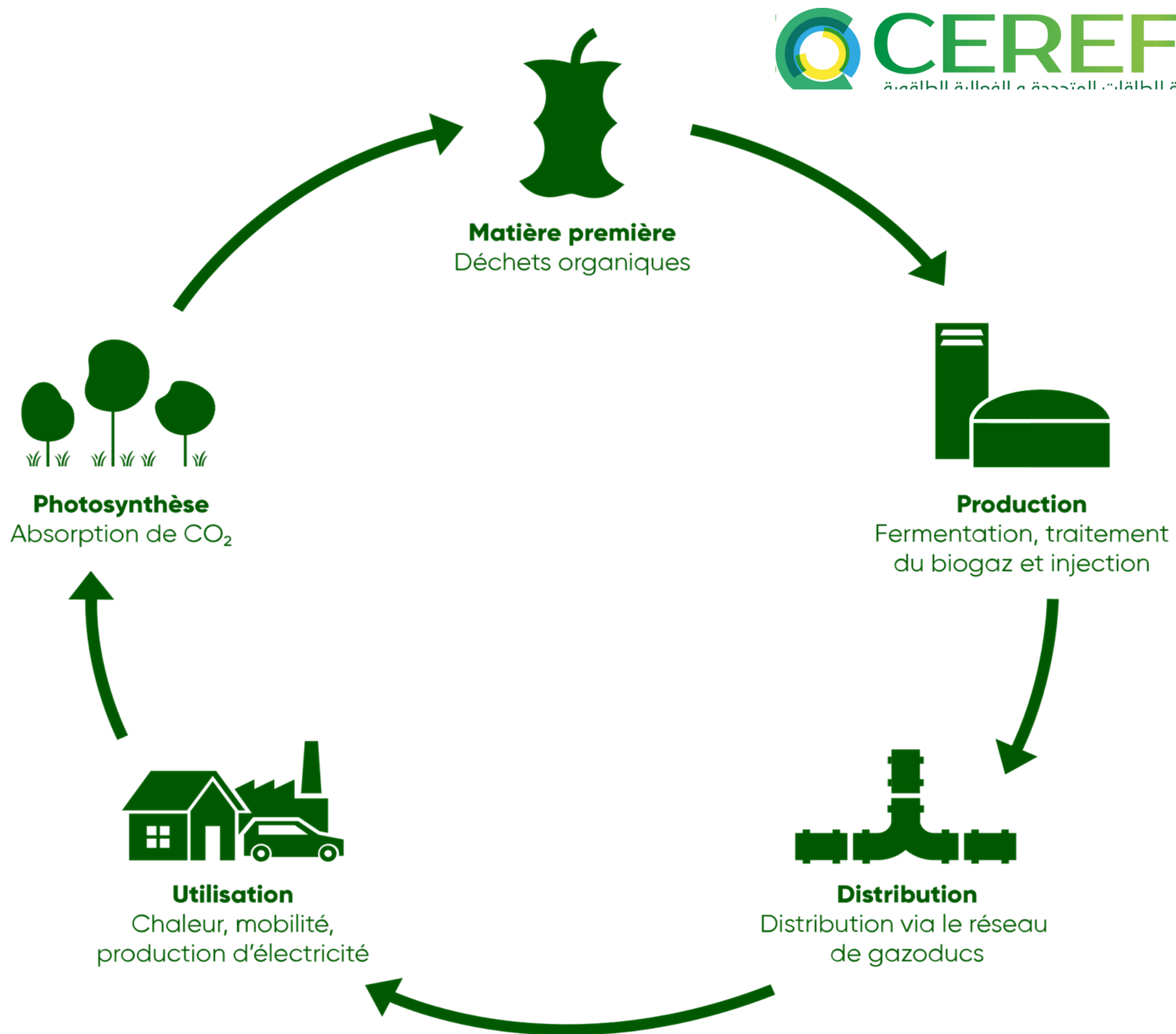
Les déchets représentent une précieuse source de matières premières et d'énergie. Il est impératif de ne pas gaspiller cette ressource cruciale et de la valoriser efficacement. Les deux facettes de la valorisation des déchets, que ce soit par le recyclage des matériaux ou par leur exploitation énergétique, ces deux approches essentielles dans la lutte contre le **gaspillage** et **réchauffement climatique** contribuant ainsi à la réduction des gaz à effet de serre et à la promotion de l'économie circulaire.



1- INTRODUCTION

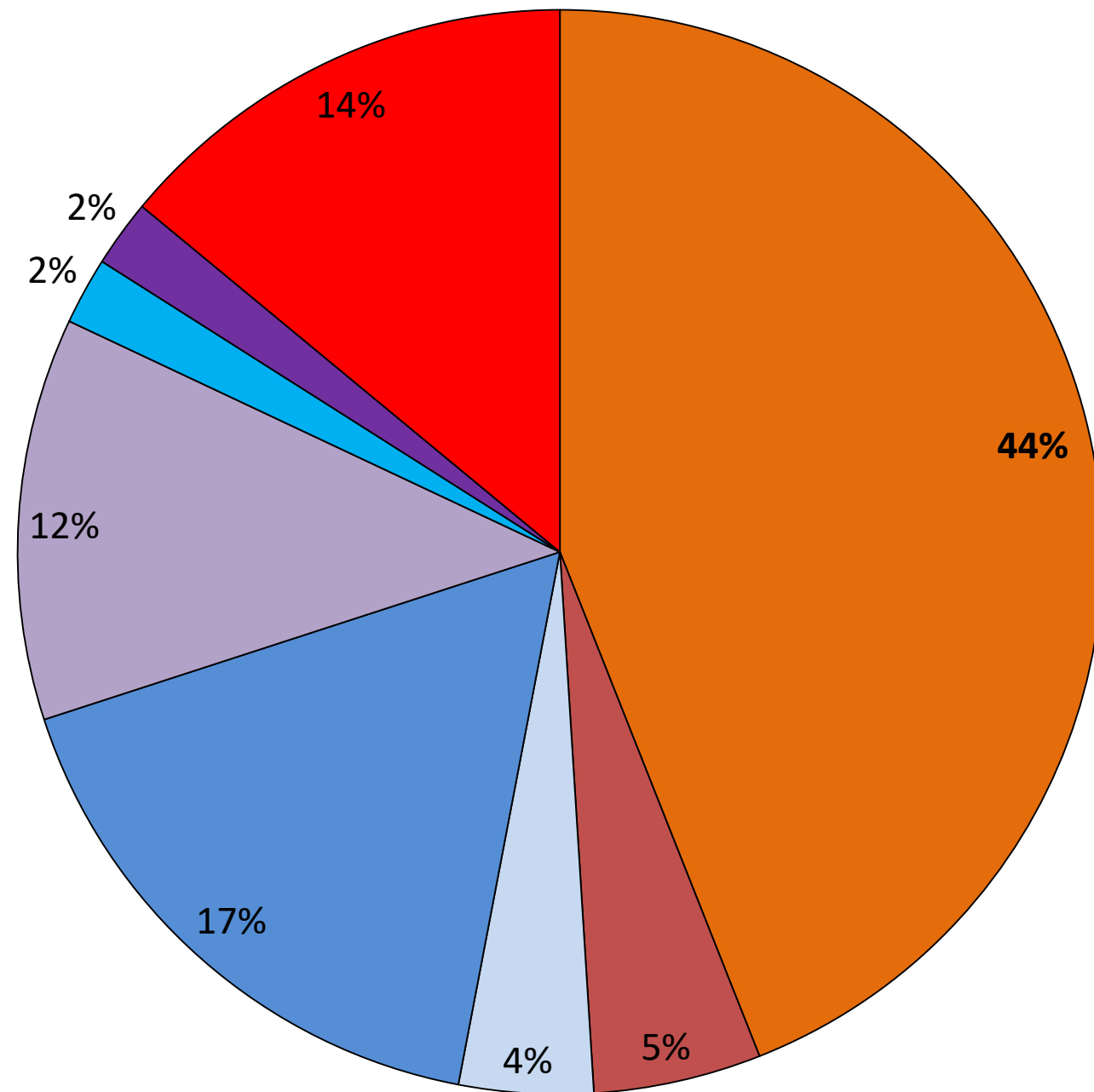
La fermentation de certains déchets organiques, sans apport d'oxygène, produit **du biogaz**.

On utilise ce biogaz comme combustible pour chauffer de l'eau qui circulera dans des réseaux de chaleur ou on fera tourner une turbine pour produire de l'électricité.
Ce biogaz est aussi utilisé comme carburant pour les véhicules.



POURQUOI VALORISER SES DÉCHETS ?

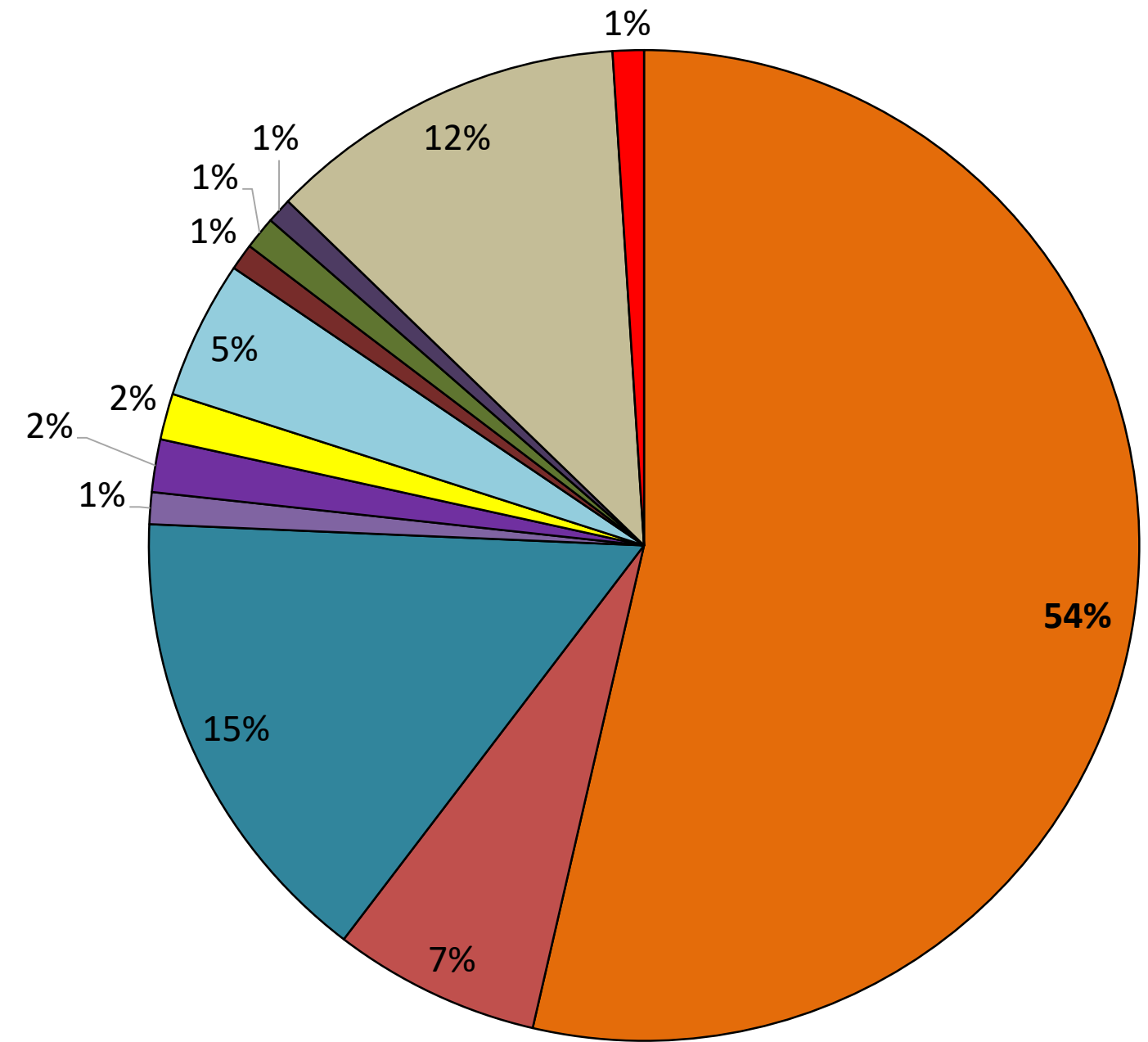
□ Aujourd'hui en Algérie, on produit plus de **13,5 Millions** de Tonnes de DMA en 2020



What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.

Organique Verre Métal Papier et carton Plastique Caoutchou et cuir Bois Autres

Composition des déchets dans le monde

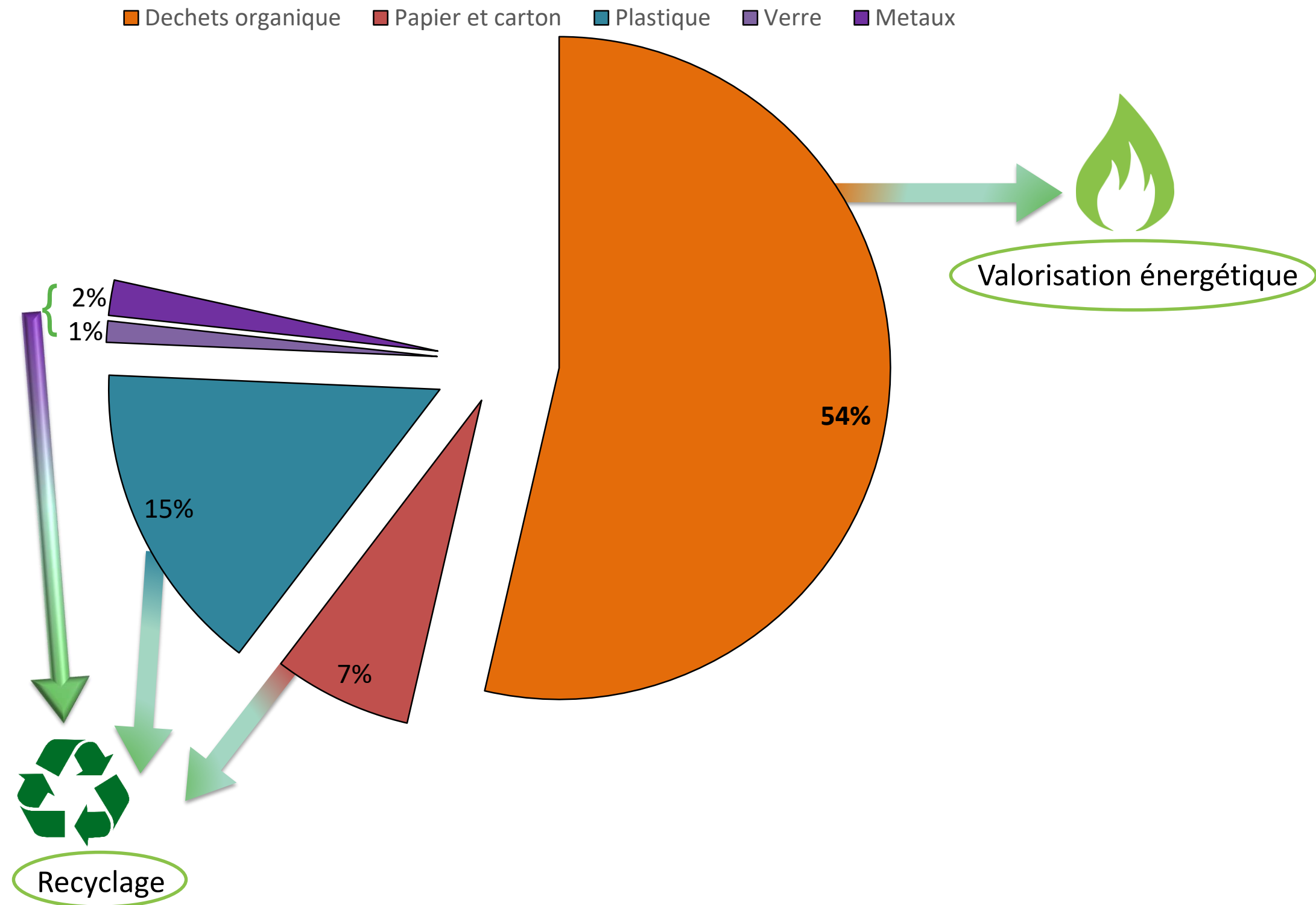


campagne nationale de caractérisation des déchets 2018 - 2019, AND.

Dechets organique Papier et carton Plastique
Verre Metaux Complexes et composés
Tissu Chaussures Dechets dangereux
Dechets inertes Couches Autres

Composition des déchets en Algérie

POURQUOI VALORISER SES DÉCHETS ? (SUITE)



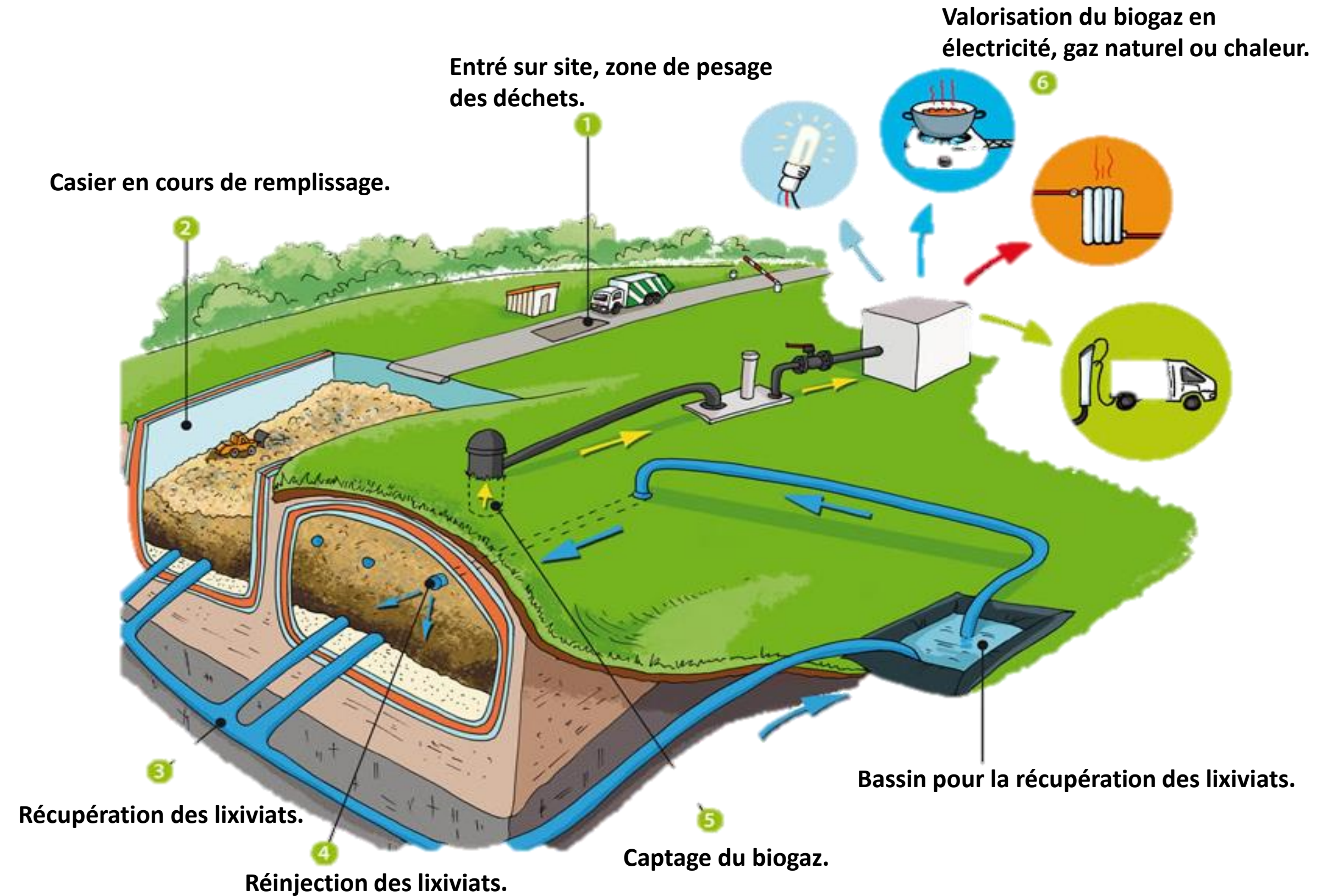
- ❖ La fraction biodégradable constitue plus de la moitié des Déchets Ménagers et Assimilés, ce qui en fait un secteur d'investissement prometteur pour le compostage et la méthanisation en Algérie.
- ❖ La fraction **plastique** se positionne comme la deuxième plus importante, suivie par le **papier et les cartons**, et enfin, les **métaux et le verre**. Cette répartition souligne l'importance de développer une filière de recyclage afin de mieux gérer ces différentes fractions de déchets.

Les formes de valorisation énergétique des déchets

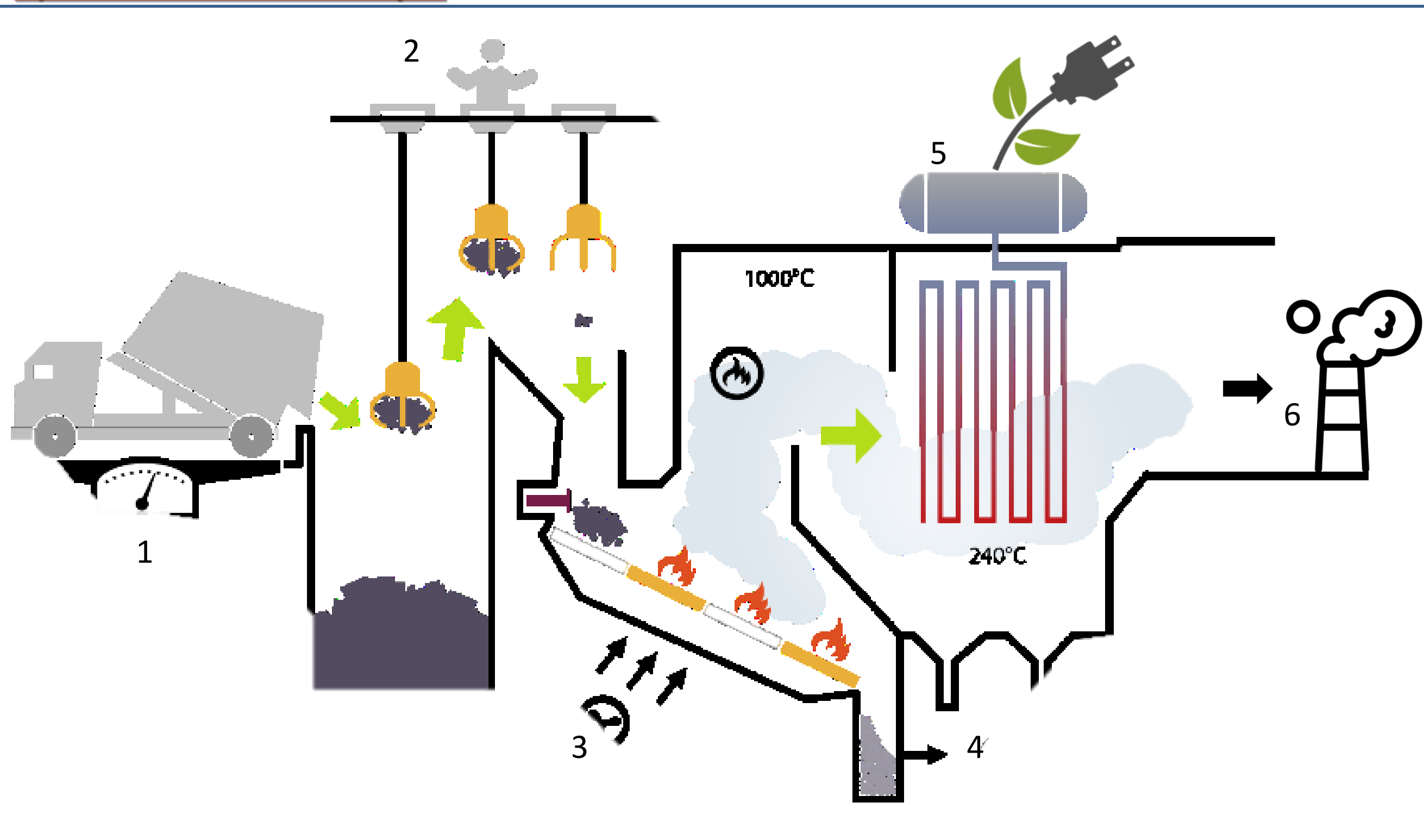
a) Récupération du biogaz dans un CET

Le biogaz issu de la fermentation organique des déchets dans les installations de stockage de déchets non dangereux et dans les installations de méthanisation peut être valorisé, soit en tant qu'électricité et/ou de chaleur, soit, après épuration poussée, en tant que carburant pour alimenter les véhicules fonctionnant au gaz naturel ou le réseau de gaz naturel.

D'où la nécessité d'avoir le maximum de fraction organique dans le déchet destiné au CET.



b) Valorisation thermique

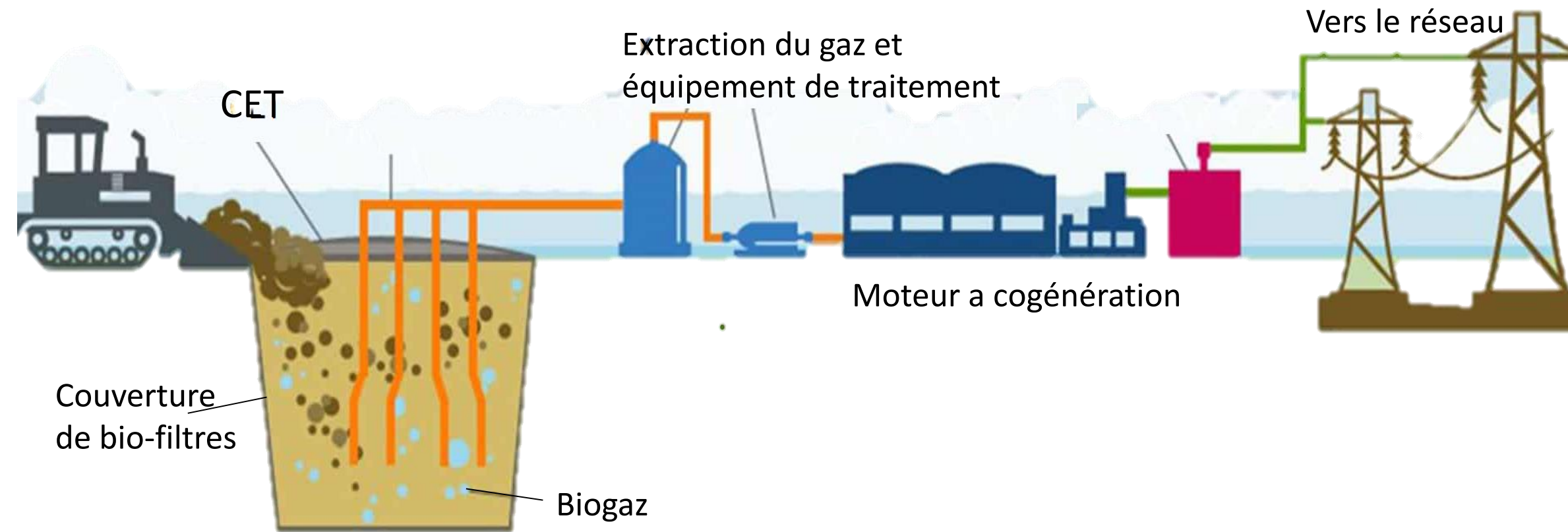


- 1- Déchets ménagers et assimilés (DMA) a haut PC.
- 2- Grappin.
- 3- Système de ventilation du four.
- 4- Mâchefers et ferraille.
- 5- Valorisation thermique / énergétique.
- 6- Traitement des fumées.

❖ la chaleur produite par la combustion des déchets est récupérée par une "chaudière". utilisée par un turboalternateur pour produire de l'électricité.

Teneur énergétique du biogaz

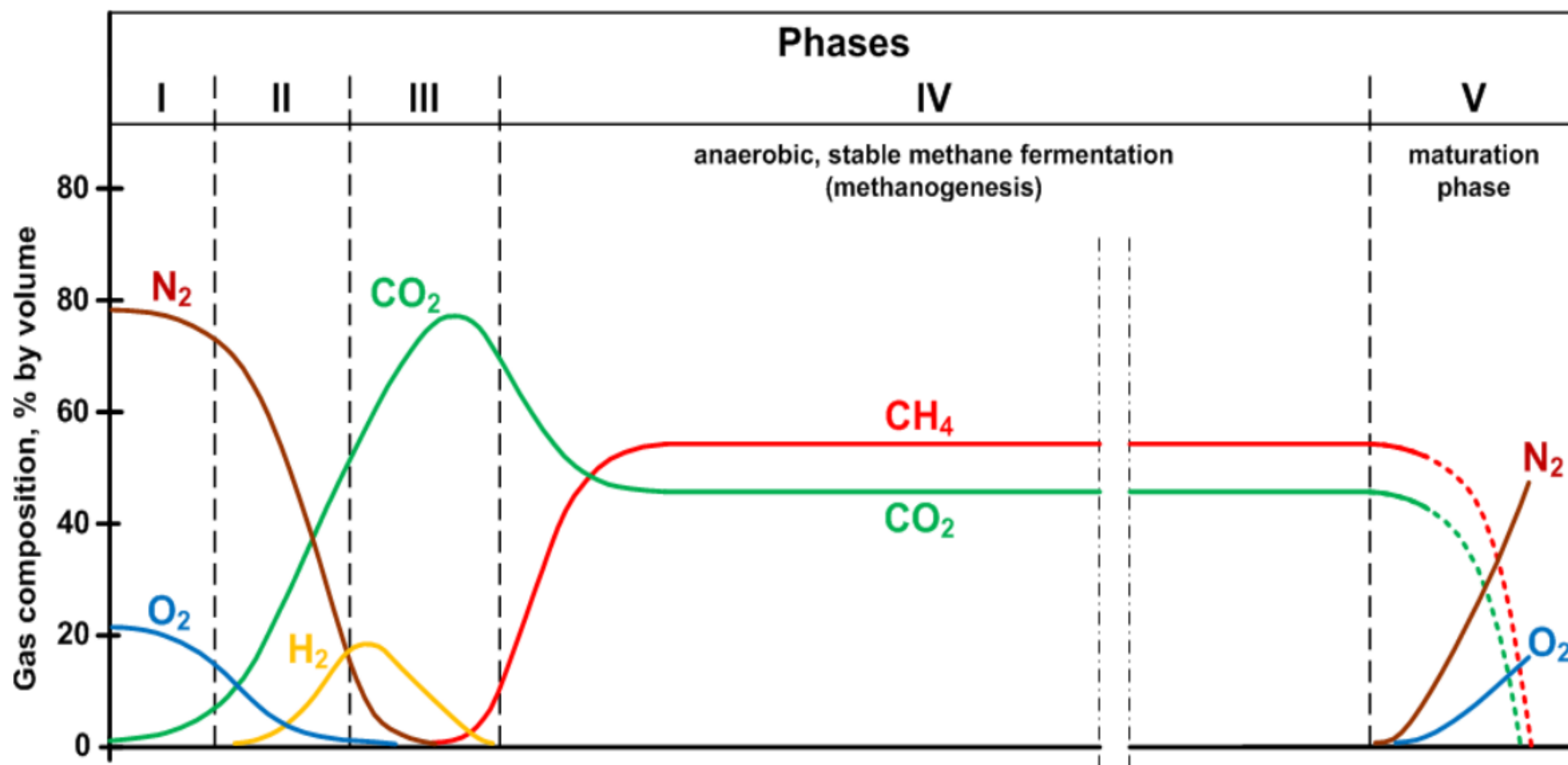
- ✓ Décharge avec : 1'000'000 tonnes DMA
 - ✓ Durée de remplissage : 10 ans
 - ✓ Pointe d'extraction de gaz : 1'000 m³/h
 - ✓ Rendement gaz long terme : 400 m³/h (sur 10 ans)
 - ✓ Contenu énergétique de 400m³ /h : ~ 2000 kWh (50%CH₄→5kWh/m³)
 - ✓ Production d'électricité : ~750 kWh (sur une période de 10 ans) « Règle empirique »
- 1 Millions de tonnes de déchets pour produire 0,75 MW
- 1,3 Millions de tonnes de déchets pour produire 1 MW



Système d'extraction et de valorisation du biogaz

Les bonnes pratiques pour l'exploitation d'un CET:

Les 5 phases dans la vie d'un centre d'enfouissement technique



I- ajustement initial des conditions aérobies.

II- début de la phase de transition de la décomposition anaérobie.

III- hydrolyse et acidogènes de la phase acide.

IV- phase de fermentation méthanique, méthanogenèse strictement anaérobie.

V- phase de maturation : prise d'air, oxydation du méthane en CO₂ et phase air.

❖ Lorsque le Gaz produit dans la Décharge n'est pas extrait par un système de pompage, alors nous disons qu'il s'agit de gaz de décharge natif.

Généralement composé de:

- ✓ Méthane CH₄ jusqu'à 60 %
- ✓ Dioxyde de carbone CO₂ jusqu'à 40 %
- ✓ Azote N₂ <2 %
- ✓ **Oxygène O₂ 0 %**

❖ En revanche, lorsque le gaz de décharge est extrait régulièrement par une installation de dégazage, alors la composition change :

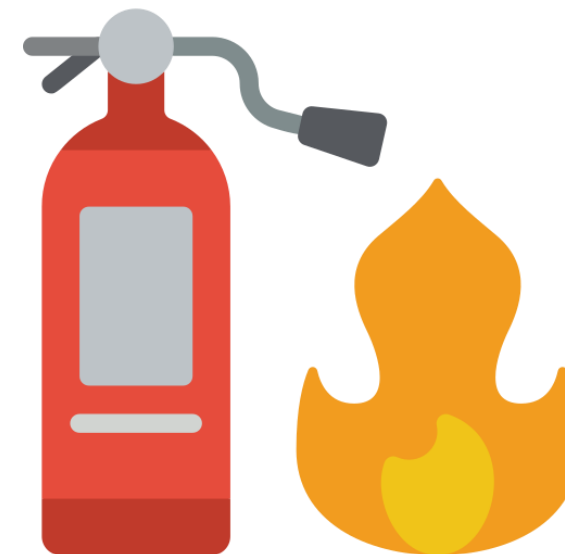
- ✓ Méthane CH₄ 40 - 50 %
- ✓ Dioxyde de carbone CO₂ 35 - 45 %
- ✓ Azote N₂ 5 - 15 %
- ✓ **Oxygène O₂ 1 - 3 %**
- ✓ Le gaz est saturé de vapeur d'eau (humidité)

Aspects sécuritaires:



Lors de l'extraction du gaz de la décharge l'O₂ est habituellement présent dans des quantités plus ou moins importantes.

- Lorsque l'extraction des gaz est effectuée correctement, un faible concentrations d'O₂ **moins de 2 %** peuvent être considérés comme normal, la sécurité est assurée
- Des concentrations d'O₂ **proches de 3 %** sont un indicateur d'un dysfonctionnement de l'extraction de gaz, le système est toujours sûr mais des mesures correctives sont à faire
- Lorsque l'O₂ **atteint 6%**, alors un potentiel le **danger d'explosion** est signalé. Dans ce cas la sécurité du système n'est plus assurée ! C'est une situation potentiellement dangereuse!



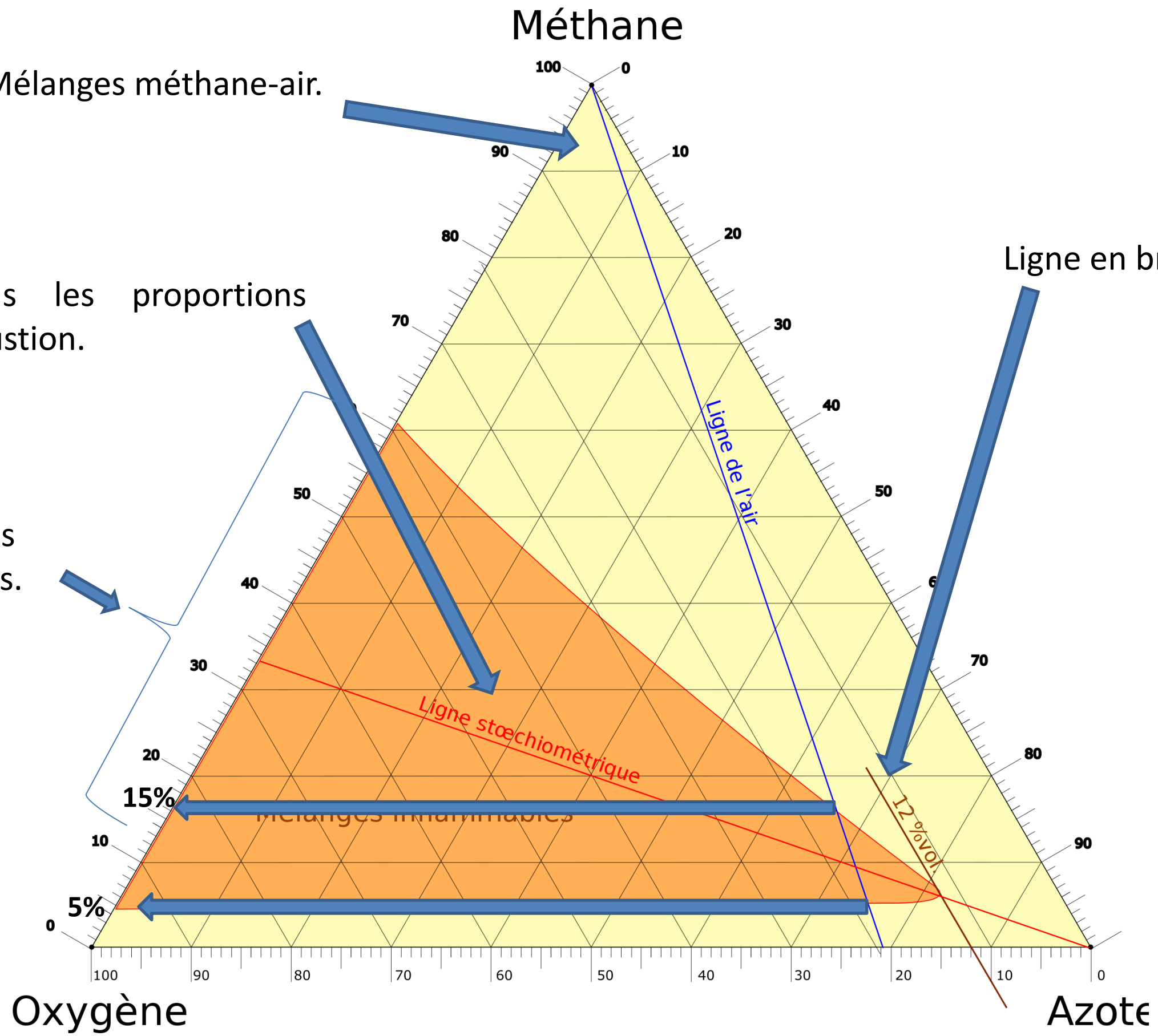
Méthane

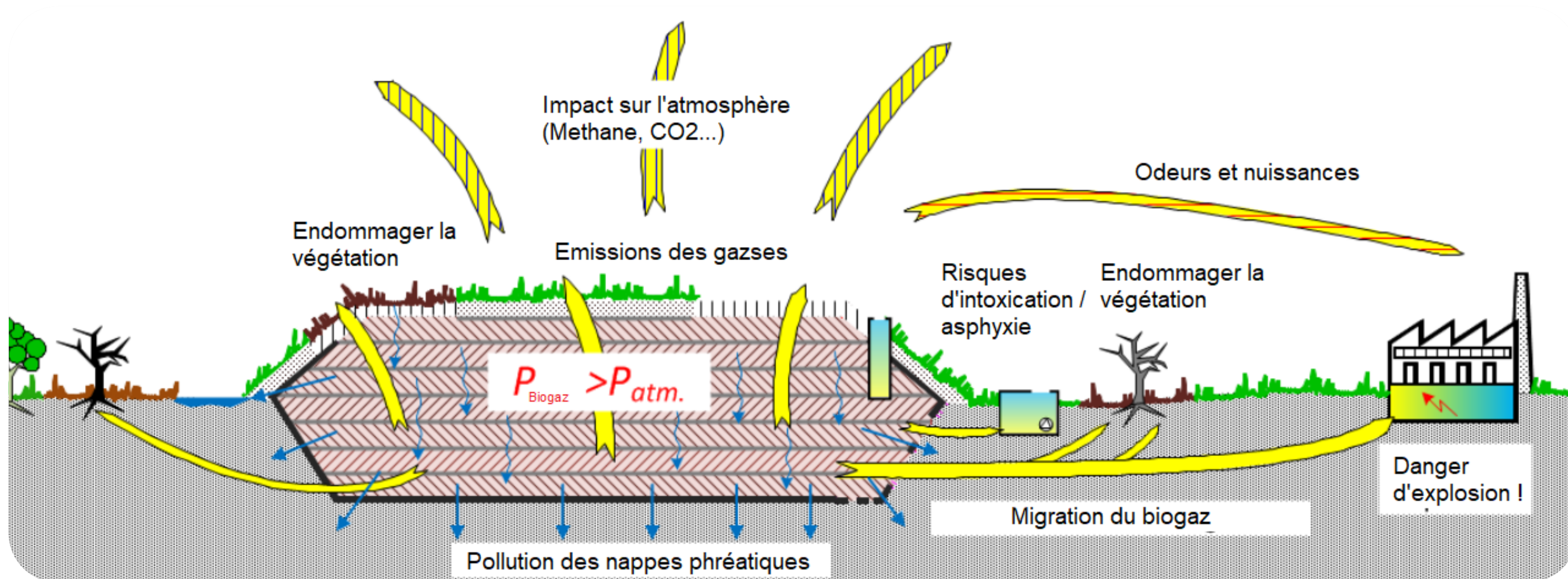
Mélanges méthane-air.

Ligne en brun : 12 % d'oxygène.

Oxygène et méthane dans les proportions stœchiométriques de la combustion.

Compositions inflammables.





❖ Infiltration des gazes sous terrains en cas d'un CET non exploités, si la **pression a l'intérieur** du casier devient plus grande que la **pression atmosphérique**.

- Risque d'intoxication du voisinage et habitations
- Endommager la faune et la flore avoisinante
- Explosion et feux sous-terrain.



Nous vous remercions pour votre attention

Mr Madani Ishak Zakaria

Ingénieur en hydrogène et énergies alternatives

i.madani@cerefe.gov.dz