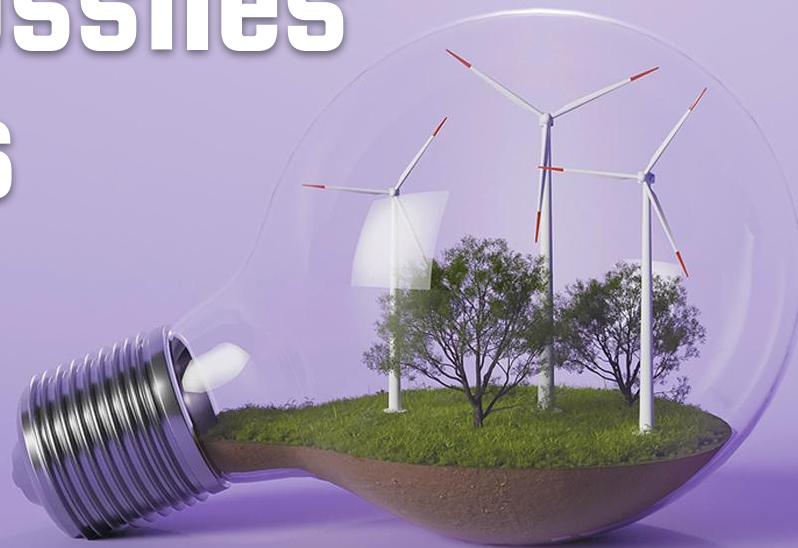


# Les énergies fossiles VS les énergies renouvelables



# Les énergies fossiles



Type de combustible fossile	Énergie libérée par combustion (kJ·m <sup>-3</sup> )	Émissions de gaz à effet de serre (g de CO <sub>2</sub> ·m <sup>-3</sup> )
Pétrole brut (lourd)	$40,9 \times 10^6$	3 090
Gaz naturel	$37,3 \times 10^3$	1 880
Charbon (anthracite)	$27,7 \times 10^6$	2 722





# CARACTÉRISTIQUES DES ÉNERGIES FOSSILES

## La formation du pétrole

1

### Vie océanique

Il y a quatre cents millions d'années, le plancton et les algues morts se sont déposés au fond des océans.

### Sédimentation

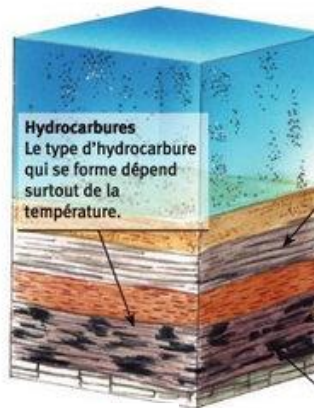
Cette matière organique s'est combinée à la boue et aux bactéries, et s'est enfouie.



## Mort des êtres vivants

Il y a plusieurs dizaines de millions d'années, les êtres vivants morts tombent au fond de l'océan et sont ensevelis par les sédiments.

2



### Chaleur et pression

À force de s'enfoncer, la matière organique atteint une pression et une température de plus en plus élevées.

### Kérogène

Privées d'oxygène, certaines bactéries ont transformé la matière organique en roche, le kérogène.

### Pétrole

Il se forme quand la température a atteint 80 °C à 120 °C.

## Enfouissement

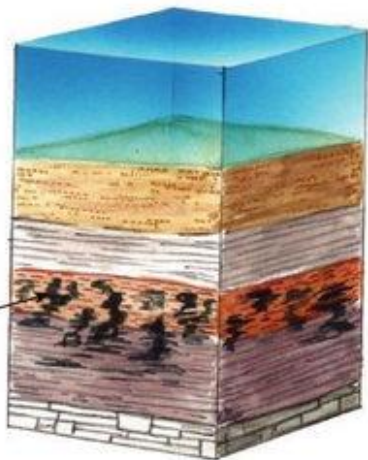
En l'absence d'O<sub>2</sub>, la matière organique enfouie se transforme très lentement en pétrole sous l'effet de la chaleur et de la pression.



# CARACTÉRISTIQUES DES ÉNERGIES FOSSILES

3

**Roche réservoir**  
Parfois, le pétrole qui remonte se retrouve piégé par une couche imperméable. Il se forme un réservoir.



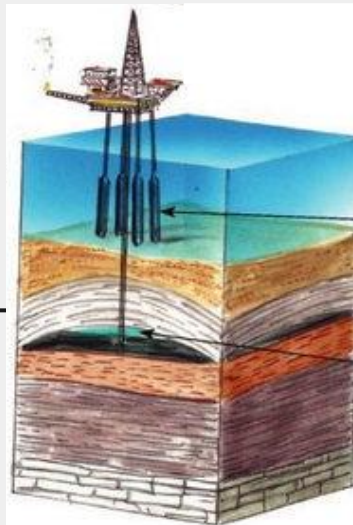
## Le pétrole remonte en surface

Le pétrole formé remonte jusqu'à une roche réservoir recouverte d'une couche imperméable.

4

**Forage**  
En creusant, depuis le sol ou en mer, on peut atteindre le gisement enfoui.

**Gaz naturel**  
Il apparaît quand la température dépasse 120 °C.



## Exploitation

En haut de la couche de pétrole, une poche de gaz naturel (du méthane) se forme souvent.



On estime que les réserves mondiales de pétrole sont à 1 700 milliards de barils,  
soit environ 50 années de consommation restantes, au rythme actuel.





# DES ALTERNATIVES SONT POSSIBLES !

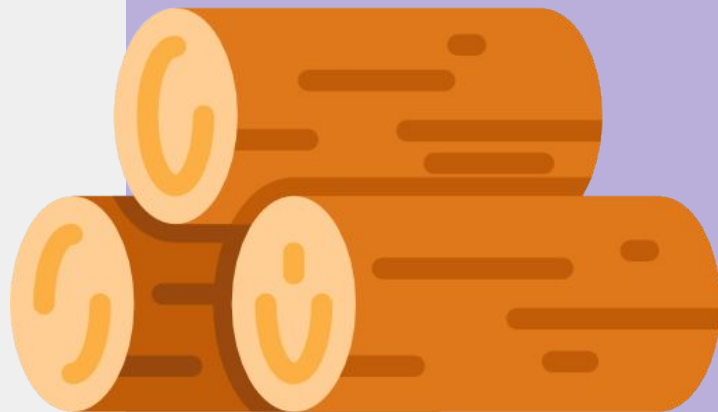




# LE BOIS ÉNERGIE

		
Type de combustible à base de bois	Bûches de bois sec (chêne)	Granulés
Énergie libérée par combustion ( $\text{kJ}\cdot\text{m}^{-3}$ )	$12,6 \times 10^6$	$21 \times 10^6$
Émissions de gaz à effet de serre ( $\text{g de CO}_2\cdot\text{m}^{-3}$ )	705	803

Une quantité d'énergie libérée comparable au pétrole et au charbon mais pour une émission de gaz à effet de serre moindre !





41%

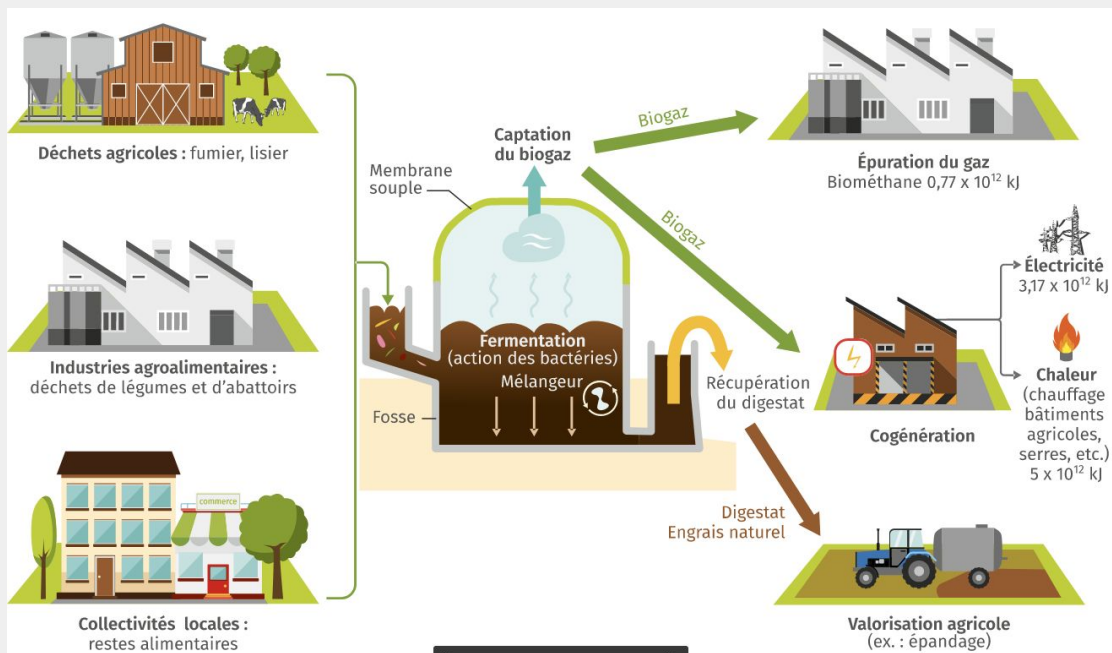
---

En 2016, le bois représentait 41% de l'énergie renouvelable en France !

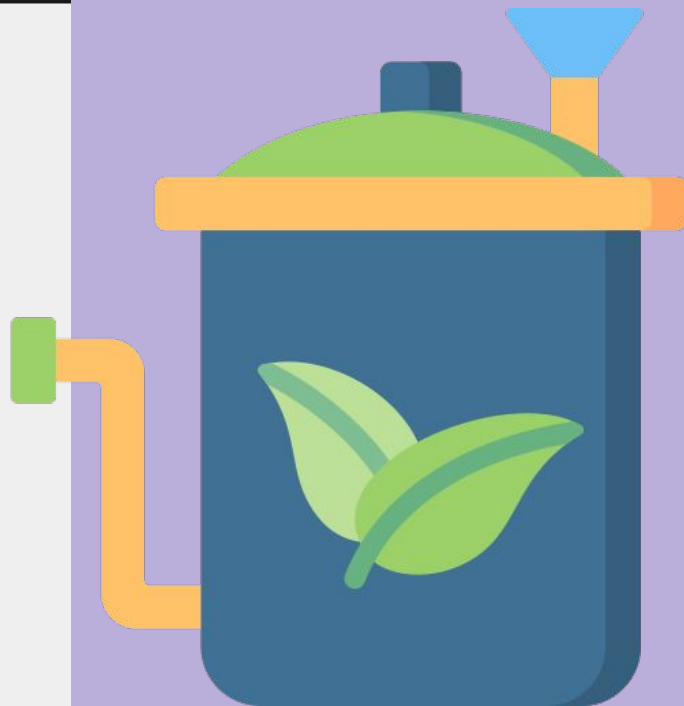




# LA MÉTHANISATION



Dans un méthaniseur, en l'absence d'oxygène et sous l'effet de la chaleur (38 °C), des bactéries transforment en quelques dizaines de jours la matière organique en biogaz, principalement du méthane, et en un résidu appelé le digestat.

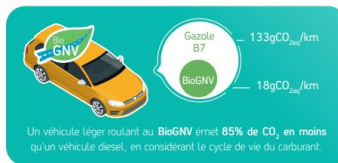




# LA MÉTHANISATION (BioGNV)

## LE BIOGNV : UN CARBURANT DÉCARBONÉ

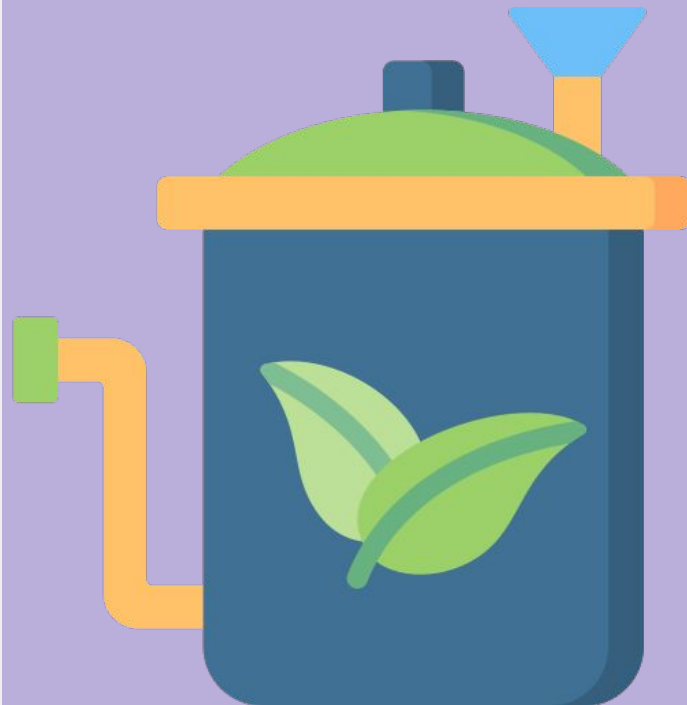
ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES) DU BIOGNV « DU CHAMP À LA ROUE »



Sources : valeurs calculées sur la base des éléments suivants :  
Contenue GES du Diesel : Base Carbone @ ADEME  
Cycle de vie du BioGNV : Étude ENEA/Quantis 2017  
Consommation BioGNV : GOLF TSI 150 ch - 3,5 kg/100 km en WLTP @ Volkswagen  
Consommation Diesel : Golf TSI 115 ch - 4,2 L/100km en WLTP @ Volkswagen

L'énergie est noble, éternelle, économe... la Qualité que soit votre fournisseur.  
GRDF - 6, rue Condorcet - 75009 Paris - SA au capital de 1800 745 000 € - RCS PARIS 444 788 511

**GRDF**  
GÉNERAL  
DES ÉNERGIES

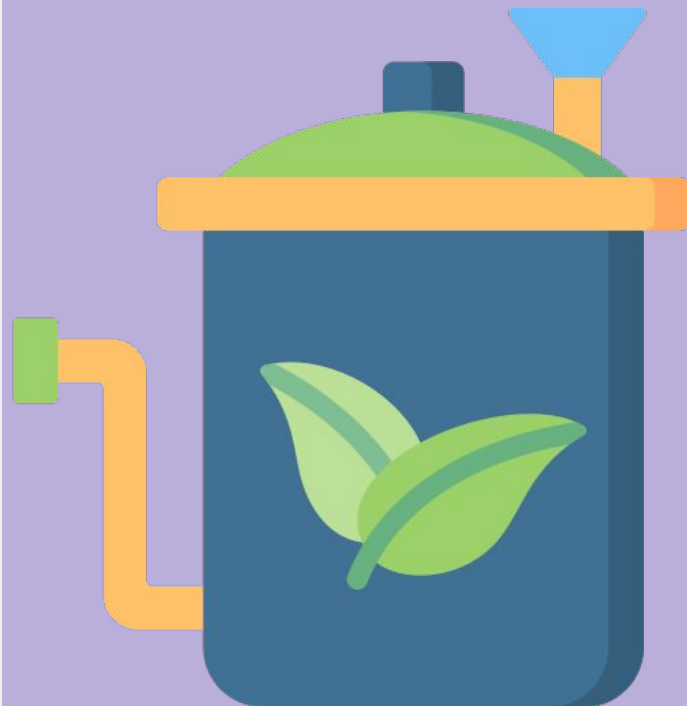
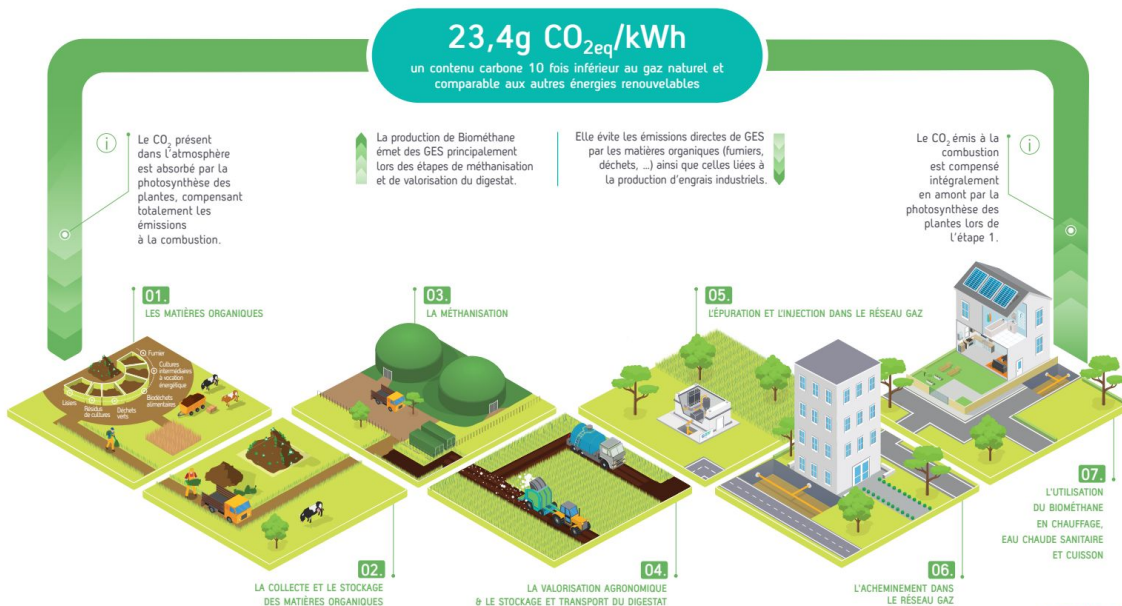




# LA MÉTHANISATION (BIOMéthane)

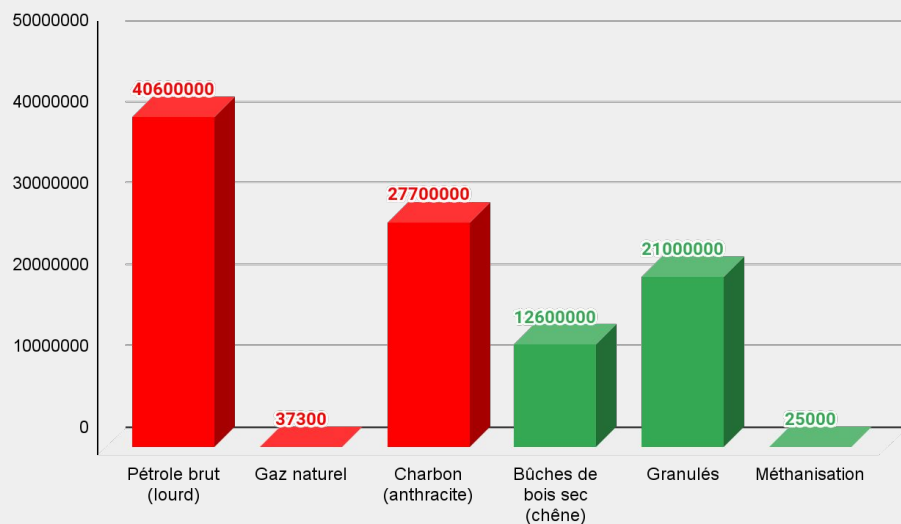
## LE GAZ VERT: UNE ÉNERGIE DÉCARBONÉE

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES) DU BIOMÉTHANE EN ANALYSE DE CYCLE DE VIE.

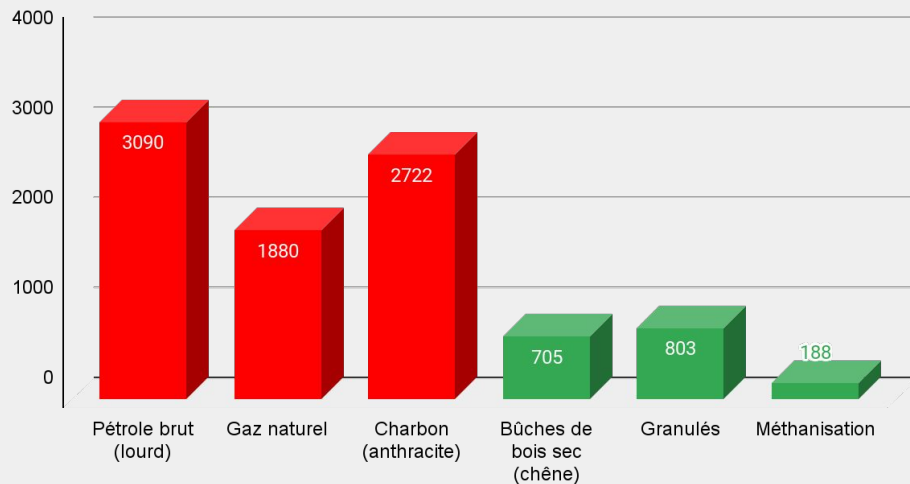


# COMPARATIF

Énergie libérée par combustion (kJ·m<sup>-3</sup>)

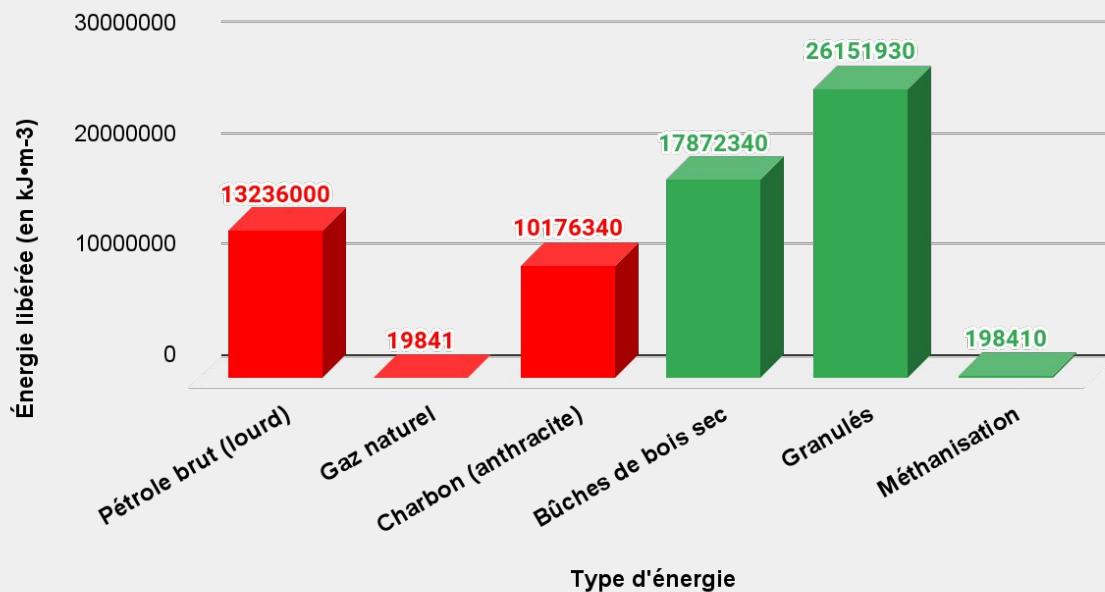


Émission de gaz à effet de serre (g de Co<sub>2</sub>·m<sup>-3</sup>)



# LE + RENTABLE SUR ENERGIE LIBEREE / EMISSION CO2

Énergie libérée en fonction de l'émission de CO2



# MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

---

