

PRODUCTION D'ÉNERGIE SANS CO₂

Pour réussir à produire de l'énergie sans émettre de CO₂, il faut regrouper 3 méthodes déjà utilisées par l'industrie,

C'est 3 méthodes sont - l'usine à gaz

- Aquapogonie
- Transformation d'oléagineuse en huile végétale

Usine à gaz : Par réaction **thermochimique** à des températures élevées et en injectant une quantité contrôlée d'oxygène/ou de la vapeur à haute température (600 à 1 800 °C), la matière carbonée est pyrolysée.

L'énergie apportée par la combustion des produits de pyrolyse permet ensuite la gazéification et/ou la réaction des gaz de combustions avec la matière carbonée. L'équilibre entre la pyrolyse et la combustion reste délicat et le gaz obtenu par gazéification contient, comme pour tous dispositifs de combustion, de nombreux composés indésirables tels que des **oxydes d'azote** (NO_x), du **sulfure d'hydrogène** (H₂S) et des goudrons à **cycle benzénique**. Des procédés de purification sont ainsi nécessaires pour utiliser le gaz dans un autre dispositif.

La gazéification est un processus à la frontière entre la **pyrolyse** et la **combustion**. Celui-ci permet de convertir des matières carbonées ou organiques en un **gaz de synthèse** combustible, composé majoritairement de **monoxyde de carbone** (CO) et de **dihydrogène** (H₂), contrairement à la combustion dont les produits majoritaires sont le **dioxyde de carbone** (CO₂) et l'**eau** (H₂O).

Dans un réacteur de gazéification, la matière carbonée traverse plusieurs étapes :

- la **pyrolyse** (ou volatilisation) se produit par agitation thermique des molécules carbonées. Des particules volatiles sont libérées et il se forme un gaz et une matrice solide appelée char. En fonction des conditions d'utilisation du procédé le gaz peut condenser pour former un liquide nommé *bio-oil* ;
- la **combustion** permet d'obtenir les hautes températures nécessaires dans le réacteur pour la pyrolyse et le séchage du produit à traiter. Cette combustion dégage d'ailleurs de la chaleur utilisable pour la phase ultérieure de gazéification.

Si l'on désigne par la lettre C le **carbone** apporté par un **composé organique**, la réaction de base est ici : ;

- la gazéification proprement dite est le **vaporeformage**, réaction de l'**hydrocarbure** avec le **dioxyde de carbone** et la **vapeur d'eau** ambiants, réaction qui dégage du **monoxyde de carbone** et du **dihydrogène** : ;
- en outre, la vapeur d'eau se recombine inévitablement avec le monoxyde de carbone selon une **réaction réversible** appelée **réaction du gaz à l'eau**. Aux températures qui règnent dans un réacteur, cette réaction tend à équilibrer rapidement les concentrations en monoxyde de carbone, vapeur d'eau, dioxyde de carbone et hydrogène : .

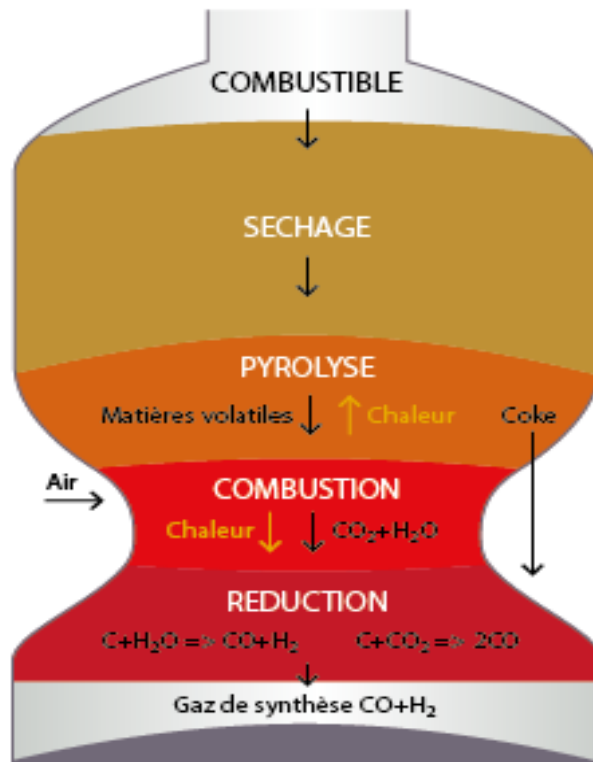
En principe, il n'est nécessaire d'injecter qu'une quantité limitée d'**oxygène** ou d'**air** dans le réacteur : celle-ci permet la combustion d'une partie des matières premières introduites, combustion qui dégage suffisamment de monoxyde de carbone et de chaleur pour déclencher la gazéification tout en entretenant la combustion de ce qui reste de matière organique.

On utilise aujourd'hui surtout la gazéification à l'échelle industrielle pour produire de l'électricité à partir de combustibles fossiles tels que le charbon. La gazéification est également utilisée dans l'industrie sous la forme de **cycles combinés à gazéification intégrée** (CCIG), qui permettent, outre la génération d'**électricité**, de produire de l'**ammoniac** et des **hydrocarbures**, notamment du **méthane** et de l'**hydrogène** pour alimenter des **piles à combustible**.

D'ailleurs, la technique du cycle combiné à gazéification intégrée est également plus efficace que les technologies conventionnelles pour séparer le CO_2 . On disposait déjà au début des **années 1970** d'installations expérimentales mettant en œuvre ce principe et certaines usines construites dans les **années 1990** sont maintenant pleinement opérationnelles.

Ces dernières années, on a mis au point des techniques permettant la gazéification de déchets plastiques, une ressource particulièrement énergétique. Une usine en **Allemagne** permet la conversion massive de déchets plastiques en **essence synthétique** puis en **méthanol**

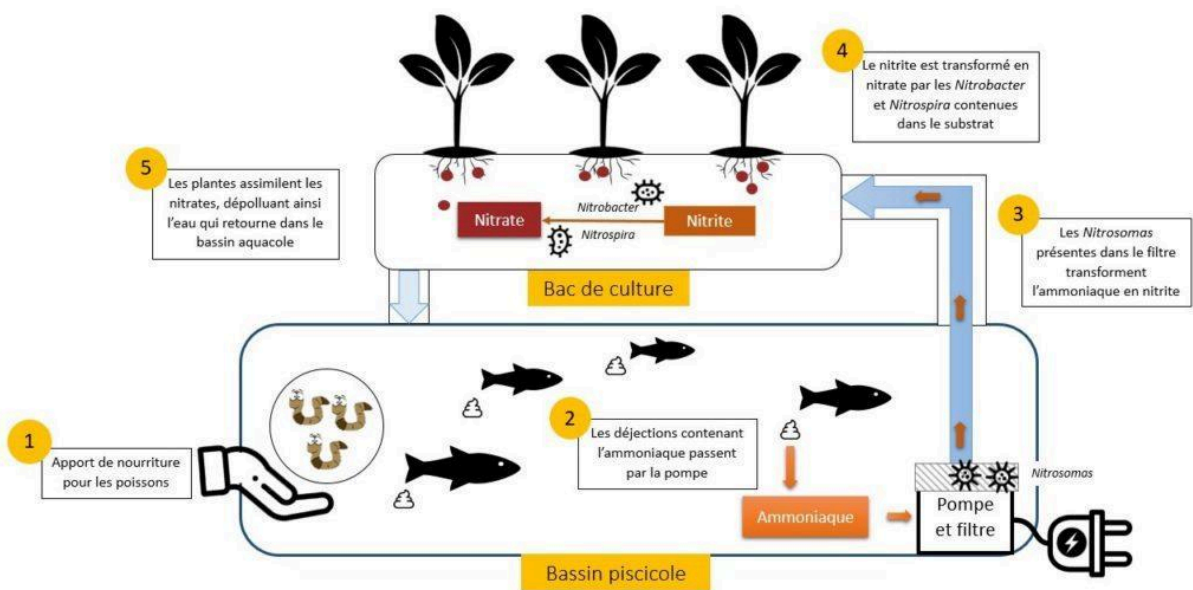
Il faut toutefois avoir en tête que pour produire une tonne d'hydrogène, on produit 7.3 tonnes de CO_2 , auxquelles s'ajoutent l'énergie nécessaire et les pertes du procédé.



Principe de la pyrolyse.

Aquapognie : est un système qui unit la culture de plante et l'[élevage de poissons](#) ; les plantes sont cultivées sur des billes d'argile, pouvant être irriguées en circuit fermé par de l'eau provenant d'[aquarium](#) où sont élevés les poissons. Des [bactéries](#) aérobies issues du [substrat](#) transforment l'ammoniaque contenu dans les urines et déjections des poissons en nutriments (nitrates notamment), directement assimilable par la végétation. L'eau purifiée retourne ensuite dans l'aquarium.

Il s'agit d'un [écosystème](#) dans lequel interviennent trois types d'organismes vivants dans un cycle écologique :



- Les **poissons** dont les **déjections**, riches en **azote** (ammonium et urée) et en **phosphore** et **potassium**, sont la source de **nutriments** pour les plantes, l'aliment apporté aux poissons permettant en outre d'enrichir le milieu sous forme d'engrais.
- Des **bactéries** aérobies qui transforment les **matières organiques** comme l'ammoniaque/ammonium et l'urée en nitrites puis en nitrates, ces derniers étant assimilables par les plantes sous forme minérale. Elles permettent de jouer le rôle de filtre biologique puisque les excréments des poissons sont toxiques pour les poissons (blocage de l'hémoglobine et donc de la respiration) à des concentrations trop élevées. Il y a un ratio de 100 en toxicité entre les différents composés azotés, seuils toxiques : de $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3 < 0,5 \text{ mg/l}$, de NO_2^- (nitrites) $< 0,5 \text{ mg/l}$ et NO_3^- (nitrates) $< 50 \text{ mg/l} \pm$, voire plus selon les espèces.
- Les plantes cultivées épurent l'eau de l'aquarium (ou d'un bassin plus grand) par l'assimilation des racines et de leurs symbiotes bactériens, elles se servent des **nutriments** sous forme minérale pour croître.

En pratique, l'eau de l'aquarium est pompée pour être emmenée dans le **système hydroponique**, de préférence une table à marée avec support de culture (billes d'argile, graviers...) et **NFT** horizontal ou vertical en sortie de filtre biologique, pour ensuite retourner vers les poissons.

De nombreuses plantes conviennent aux systèmes aquaponiques, mais celles qui fonctionnent pour un système spécifique dépendent de la maturité et de la densité de stockage des poissons. Ces facteurs influencent la concentration des éléments nutritifs des effluents des poissons et la quantité de ces éléments nutritifs qui sont mis à la disposition des racines des plantes via les bactéries. Les **légumes à**

feuilles vertes avec des besoins nutritifs faibles à moyens sont bien adaptés aux systèmes aquaponiques, y compris le chou chinois, la laitue, le basilic, les épinards, la ciboulette, les herbes et le cresson.

D'autres plantes, telles que les tomates, les concombres et les poivrons, ont des besoins nutritionnels plus élevés et leur développement ne sera adapté qu'à des systèmes aquaponiques matures avec des densités de stockage élevées de poissons.

Les plantes qui sont courantes dans les salades ont un grand succès en aquaponie, particulièrement les concombres, les échalotes, les tomates, la laitue, les piments, le poivron, les oignons rouges

Certaines plantes rentables pour les systèmes aquaponiques comprennent le chou chinois, la laitue, le basilic, les roses, les tomates, le gombo, le cantaloup et les poivrons .

Les autres espèces de légumes qui poussent bien dans un système aquaponique comprennent le cresson, le basilic, la coriandre, le persil, la citronnelle, la sauge, les haricots, les pois, le chou-rave, le taro, les radis, les fraises, les melons, les oignons, les navets, les panais, la patate douce, le chou - fleur, le chou., le brocoli et l' aubergine ainsi que les choys utilisés pour les sautés.



Haut du formulaire

L'avantage de l'aquapognie est qu' on peut cultivée beaucoup de plantes sur une petit surface , grâce a une ferme verticale.

Le co2 injecter dans les serre est absorber par les plantes ,coraux ou algues pour être retransformé en oxygène.

L'importance de produire l'huile végétale (énergie) en étages pour ne pas prendre la place des cultures alimentaires et produire par la même occasion de nourriture de qualité, et surtout éviter le cout du transport car de la matières premières au produit fini, tout est locale

La presse a huile : Une huile végétale est extrait d'une [plante oléagineuse](#), c'est-à-dire une plante dont les graines, noix, amandes ou fruits contiennent des [lipides](#).

Comme le Lin , le Soja , la moutarde , colza , pour pousser en aquapognie,
Mais aussi la châtaignier, noisetier pour rester dans les produits locaux.

Trois [procédés industriels](#) sont utilisés pour produire de l'huile :

- le pressage à l'aide d'un [presseoir](#) consiste à écraser la matière, à froid ou à chaud, pour en extraire l'huile. Il sert pour les huiles à base de végétaux ;
- la [distillation](#), au moyen d'une colonne, consiste à chauffer la matière pour en séparer l'huile des autres composants en jouant sur les différences de [températures d'ébullition](#). C'est le procédé de [raffinage du pétrole](#) et des [huiles minérales](#) en général ;

- la [synthèse chimique](#) consiste à fabriquer une huile, dite « de [synthèse](#) », par réaction à l'aide de réactifs chimiques.
- Pour la production d'huile naturelle on utilise la technique de l'[extraction](#)⁵. Elle se déroule en plusieurs étapes. On commence par mettre les produits qui vont donner le goût à l'huile dans une grande cuve. On procède ensuite au [broyage](#), c'est-à-dire à la destruction de l'enveloppe ou de la membrane du produit afin d'en récupérer les sucs cellulaires. À la fin de l'étape du broyage on obtient une substance semi-liquide appelée pâte d'huile. L'étape qui suit est le malaxage⁶ qui consiste, à l'aide d'une machine avec des pâles, à mélanger doucement la pâte d'huile afin d'arrêter l'[émulsion](#) entre l'huile et l'eau. Enfin il y a la phase d'extraction, qui consiste à la séparation entre les moûts d'huile et les grignons.