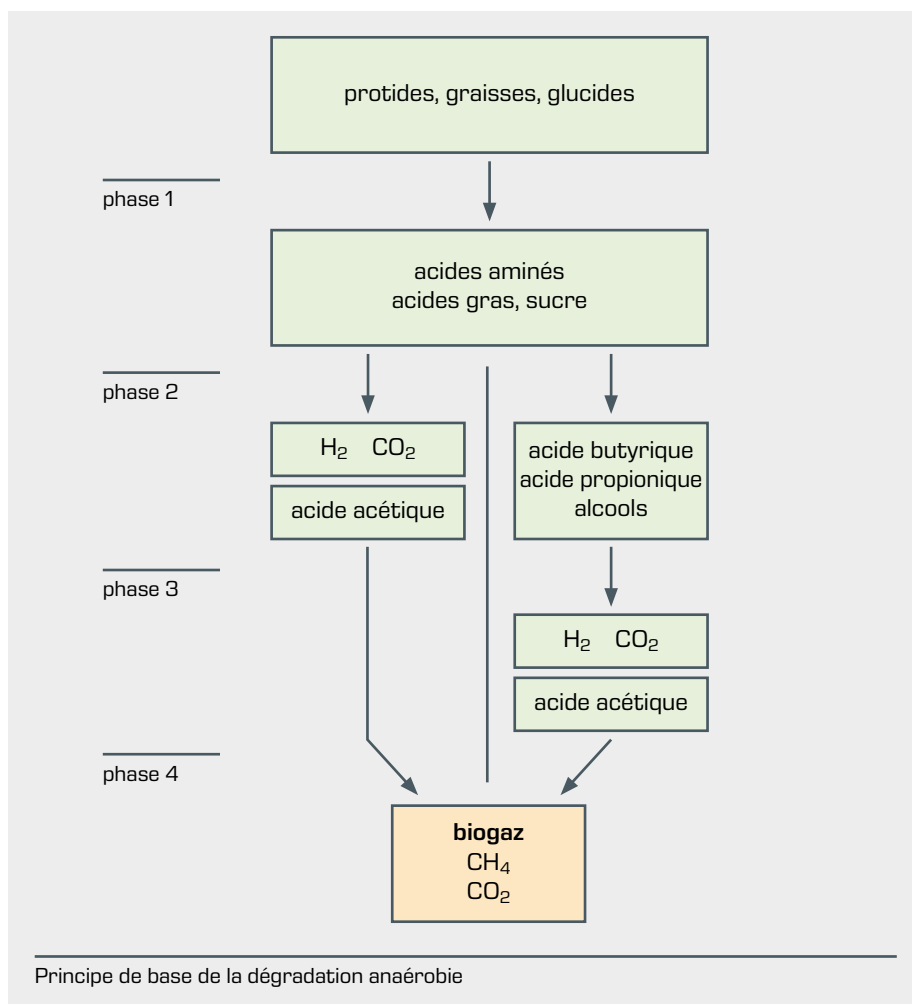


## Connaissances de base

# Procédés anaérobies

Contrairement aux procédés aérobies, la dégradation anaérobie des matières organiques est réalisée en absence d'oxygène. Les micro-organismes anaérobies utilisent les matières organiques en tant que nutriment et, de cette façon, les dégradent. Le produit généré est le biogaz, composé essentiellement de méthane (60%) et de dioxyde de carbone (35%). Le biogaz peut être exploité sur le plan énergétique. Les processus complexes de la dégradation anaérobie peuvent être divisés de manière simple en quatre phases (illustration). La transformation est réalisée dans chaque phase par différents micro-organismes.

Les procédés anaérobies sont adaptés aux eaux usées présentant de très fortes concentrations de matières organiques, comme c'est le cas par exemple dans l'industrie alimentaire et dans l'industrie du papier. Ils sont souvent réalisés en amont d'un procédé aérobie (par exemple le procédé à boues activées).



### ■ Phase 1: hydrolyse

Les composés à longue chaîne, souvent insolubles, comme par exemple les protides, les graisses et les glucides, sont transformés en fragments dissous, tels que les acides aminés, les acides gras et le sucre.

### Phase 2: acidification

Les micro-organismes acidogènes transforment les matières hydrolysées en acides organiques à chaîne courte (par exemple en acide butyrique, acide propionique et acide acétique). De l'hydrogène et du dioxyde de carbone se forment également en faibles quantités.

### Phase 3: acédogénèse

Les bactéries methanogènes peuvent produire du méthane (CH<sub>4</sub>) à partir de l'acide acétique ou de l'hydrogène et du dioxyde de carbone. Les acides et alcools formés précédemment doivent par conséquent être transformés dans un premier temps en acide acétique.

### Phase 4: méthanogénèse

Les bactéries methanogènes produisent du méthane à partir de l'hydrogène, du dioxyde de carbone et de l'acide acétique.

Les micro-organismes des différentes phases présentent des exigences diverses en ce qui concerne les conditions extérieures. Cela concerne essentiellement le pH et la température. On regroupe de manière appropriée les deux premières phases dans un premier niveau, puis les deux dernières phases dans un autre niveau (tableau).

Dans l'idéal, le procédé doit donc se dérouler progressivement dans deux réacteurs séparés. Les quatre phases peuvent en principe être exécutées simultanément dans un même réacteur. Un compromis doit toutefois être trouvé pour les conditions extérieures, ce qui entraîne une perte d'efficacité lors de la dégradation. Les micro-organismes des deux premières phases peuvent réaliser le métabolisme avec ou sans oxygène. Les micro-organismes des troisième et quatrième phases sont, en revanche, strictement anaérobies et sont très sensibles à la présence d'oxygène et aux fluctuations du pH.

Paramètres	Niveau 1 Phase 1 + 2	Niveau 2 Phase 3 + 4
pH	5,2 ... 6,3	6,7 ... 7,5
Température	25 ... 35 °C	35 ... 60 °C