

# ACCUMULATEURS DE BIOGAZ



Durable sans entretien • Durablement imperméables au gaz • Courte durée de construction • Grande fiabilité • Hautement résistant à l'action de la neige et du vent

# BIOGAS

Pionniers d'un environnement propre.

Les systèmes de stockage de biogaz contribuent activement à la production d'énergies renouvelables et constituent donc une contribution essentielle à la protection de notre environnement.

Chez SATTLER, les concepts de stockage de biogaz, de lisières et de résidus de fermentation ont une tradition de longue date. SATTLER a inventé l'accumulateur de gaz à double membrane pour le stockage de gaz de digestion provenant des stations d'épuration en 1981. Ce concept de stockage a été éprouvé et testé durant les décennies passées pour devenir un élément fixe de tout design de station d'épuration à l'échelle mondiale.

En tant que leader du marché, nous représentons la plus longue chaîne de plus-value dans notre propre entreprise. Nos unités de tissage et d'enrobage maison nous permettent de fournir un matériau de base de qualité suprême, les tissus en polyester enrobés de PVC.



Dans de nombreux pays du monde entier, les installations de biogaz SATTLER contribuent à une génération énergétique écologique utilisant au mieux les ressources existantes.

Considérant notre environnement comme indispensable à notre vie, sa protection sera une de nos plus grandes priorités. SATTLER en dérive une responsabilité particulière.



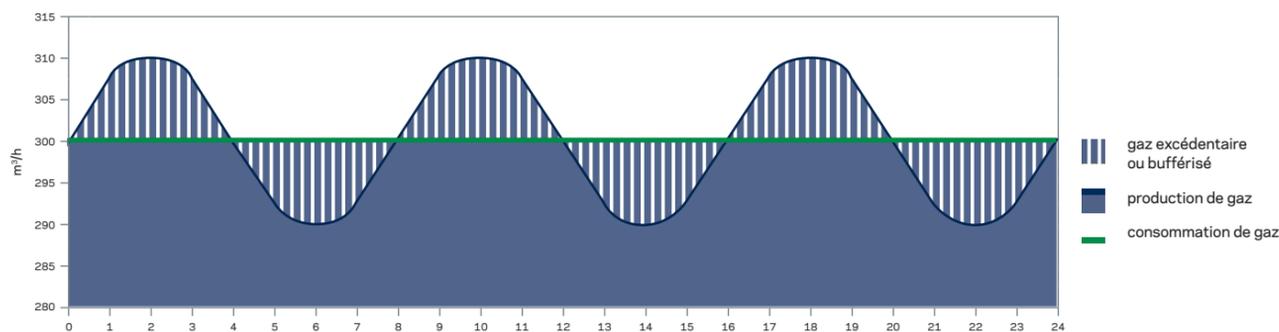
## La solution parfaite pour toutes les exigences.

### QUEL VOLUME CHOISIR?

La fonction principale d'un accumulateur est de lisser les fluctuations de production, de consommation et de volume dues aux variations de température ainsi que d'une éventuelle inactivité de la consommation, sans oublier le stockage du gaz pour une utilisation ultérieure. Le dimensionnement d'une telle installation dépendra donc de toute une série de paramètres. Le volume de stockage optimal se détermine en fonction de la conception et de l'exploitation de l'installation ainsi que de la composition du substrat utilisé.

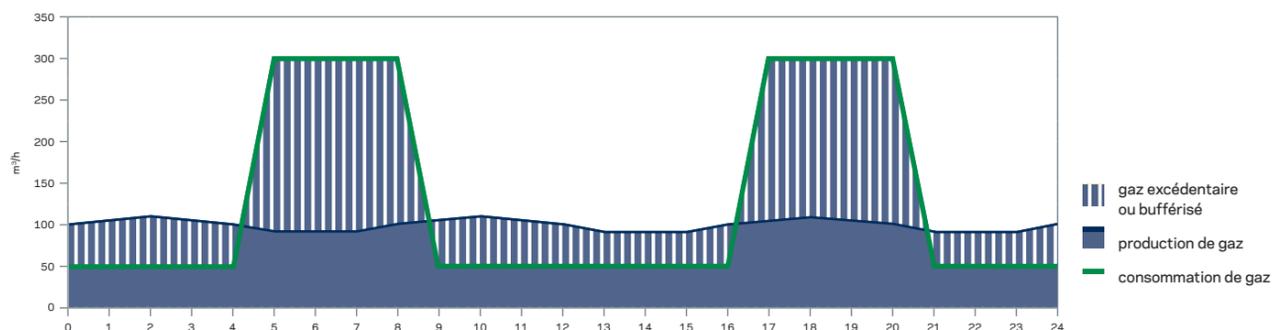
### FONCTIONNEMENT À CHARGE DE BASE

L'objectif est d'assurer le fonctionnement de la consommation à une charge élevée. Le débit de la consommation ne doit pas dépendre d'une production de gaz variable, mais être plutôt maintenu à pleine charge. Le but est d'éviter le brûlage sur torchère du gaz excédentaire. En cas de production excédentaire, le gaz est stocké dans l'accumulateur pour en disposer en cas de sous-production. Habituellement, les accumulateurs ont une capacité de stockage de trois à quatre heures de production.



### PLEINE CHARGE

L'accumulateur sert à compenser la différence entre une consommation fluctuante et une production continue du gaz. Les petites quantités produites sont stockées pendant un certain temps pour ensuite être consommées à un débit plus élevé. Pour ce faire, on a besoin d'accumulateurs à grande capacité.



### QUELLE PRESSION CHOISIR?

La pression de régime dépendra de la conception de l'installation et du dimensionnement de ses composants. Les accumulateurs fonctionnent à basse pression, la plage de pression se situant entre la pression atmosphérique (nulle) et 50mbar. La pression de régime influe sur le dimensionnement du trajet complet parcouru par le gaz. Celui-ci comprend, entre autres, les canalisations, les dispositifs assurant la constance de la pression, les séparateurs d'eau de condensation, les torches, les dispositifs de purification et les ventilateurs augmentant la pression du gaz.

### À QUELLES CHARGES EXTERNES UN ACCUMULATEUR EST-IL EXPOSÉ ?

En fonction de son emplacement, l'accumulateur sera continuellement exposé à la charge du vent, aux différentes températures et à l'ensoleillement. La charge de la neige dépendra non seulement de son emplacement mais aussi de son état de fonctionnement, la chaleur dissipée au-dessus d'un fermenteur en fonctionnement causant la fonte de la neige, tandis qu'aucune chaleur n'est produite lorsque le fermenteur est hors fonction. Dans ce cas, il convient de prendre en considération la charge totale de la neige.

### QUELLES SONT LES DIMENSIONS MAXIMALES D'UN ACCUMULATEUR (DIAMÈTRE DU CONTENEUR) ?

Les accumulateurs et toitures textiles sont également disponibles dans de très grandes dimensions. Le diamètre du conteneur ne jouera donc quasiment aucun rôle lors du choix de l'accumulateur adéquat.

### QUEL TYPE DE MÉLANGEUR-AGITATEUR CHOISIR ?

Il existe des systèmes de stockage pour tous types de mélangeurs. Les mélangeurs à moteur submersible sont accessibles par les voyants ou les trous d'homme situés dans la membrane de l'accumulateur. Il n'est donc pas nécessaire de démonter l'accumulateur aux fins d'entretien.

### QUELS COÛTS CALCULER ?

Lors de l'évaluation commerciale d'un système de stockage, il faut non seulement calculer l'investissement de base et les frais d'exploitation mais aussi les investissements de remplacement et les coûts de renoncement. Ces derniers sont dus aux revenus réduits de production d'électricité et de chaleur ainsi qu'à la consommation plus élevée de substrat par des systèmes de stockage moins adéquats.

La plus grande partie des coûts est due aux systèmes de chaleur ne fonctionnant pas à pleine charge ! Ces coûts de remplacement peuvent même excéder les coûts d'investissement de l'accumulateur de biogaz après quelques années de fonctionnement.

## CRITÈRES MAJEURS DE SÉLECTION D'ACCUMULATEURS

- Volume
- Pression
- Charges externes
- Diamètre de l'accumulateur
- Technologie du mélangeur-agitateur
- Coûts

## Accumulateur de biogaz à double membrane

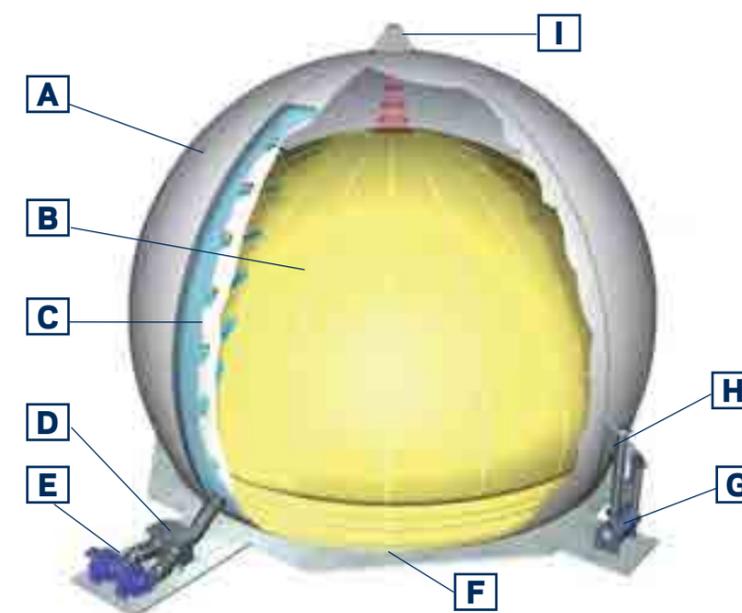
- composant indispensable de toute installation biogaz efficace

# SATTLER DMGS

L'accumulateur de biogaz à double membrane de SATTLER est composé d'une membrane extérieure définissant la forme de l'accumulateur ainsi que de membranes intérieure et inférieure formant le conteneur de gaz. Une soufflerie fonctionnant en permanence achemine l'air vers l'espace situé entre les deux membranes et maintient la pression à un niveau constant, indépendamment des quantités de gaz fournies et soustraites. La pression interne de l'espace intermembranaire maintient la forme de la membrane extérieure.



De ce fait, l'accumulateur résiste parfaitement à toutes les charges externes. De plus, la membrane intérieure est pressurisée, et comprime ainsi le gaz qui s'échappe alors dans le réseau de canalisations. Les canalisations sont enterrées dans une semelle en béton préparée par le client. Les trois membranes sont ancrées dans la semelle à l'aide d'un anneau d'ancrage. La vanne de sécurité permet de sécuriser l'accumulateur de gaz contre la surpression du côté gaz. Le réglage de la pression à l'intérieur de l'accumulateur est assuré à l'aide d'un détendeur du côté air. La mesure du niveau se fait à l'aide de sondes ultrasoniques ou de systèmes de mesures par enrouleur de câble.



**A** Membrane extérieure **B** Membrane intérieure **C** Air Flow System  
**D** Valve de manutention d'air **E** Soufflerie de support **F** Anneau d'ancrage  
**G** Vanne de sécurité **H** Voyant **I** Mesure du niveau

### Propriétés importantes :

- Pressions de régime élevées
- Très grands volumes
- Hautement résistant à la charge du vent et de la neige
- Durablement imperméable au gaz
- Frais d'investissement et d'exploitation réduits par rapport aux accumulateurs en acier
- Brève durée de construction - quelques journées sur fondations préexistantes
- Grande fiabilité
- Mesure exacte du niveau
- Frais d'entretien réduits

Accumulateur de gaz à double membrane - monté sur cuve permettant une conception orientée vers les besoins du client



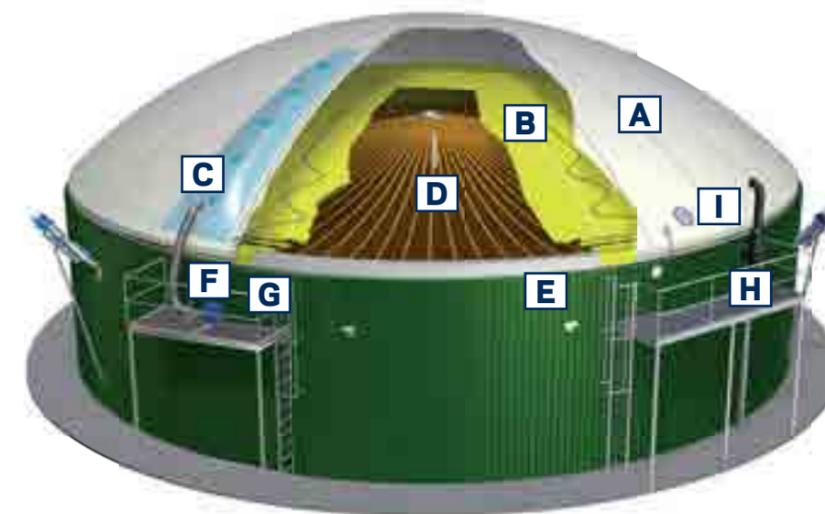
# SATTLER/CENO DMGS™

L'accumulateur de gaz à double membrane de SATTLER est monté directement sur la cuve et se compose d'une membrane extérieure définissant sa forme et d'une membrane intérieure étanche au gaz contenant le fermenteur. Une soufflerie en fonction continue achemine l'air vers l'espace situé entre les deux membranes et maintient la pression à un niveau constant, indépendamment des quantités de gaz fournies et soustraites. La pression interne de l'espace intermembranaire maintient la forme de la membrane extérieure. Ceci permet à l'accumulateur de résister aux charges externes. De plus, la membrane intérieure est pressurisée et comprime ainsi le gaz qui s'échappe alors dans le réseau de canalisation.



Les deux membranes sont ancrées sur la couronne du conteneur ou sur la paroi extérieure des conteneurs en acier ou en béton à l'aide de bandes de serrage. Une structure de soutien évite que la membrane intérieure ne plonge dans le substrat et ne soit détruite par les agitateurs-mélangeurs. Les vannes de sécurité évitent la sur- ou la sous-pression du côté gaz. Le réglage de la pression à l'intérieur de l'accumulateur est assuré à l'aide d'un détendeur du côté air. La mesure du niveau s'effectue à l'aide de sondes hydrauliques ou de systèmes de mesure par enrouleur de câble. Dans le cas d'un concept regroupant plusieurs conteneurs, il y a lieu d'envisager la mise en œuvre d'une combinaison avec d'autres accumulateurs de gaz à double membrane de SATTLER et des toitures monocoques étanches au gaz. La combinaison d'accumulateur et de toiture offre un volume de stockage optimal à un coût total très modéré.

Ce type d'accumulateurs permet la construction de formes les plus diverses : des quarts de sphères aux demi-sphères et aux formes coniques, tous les types sont réalisables en vue d'une conception sur mesure, orientée vers les besoins du client.



**A** Membrane extérieure **B** Membrane intérieure **C** Air Flow System **D** Système à sangles  
**E** Anneau d'ancrage **F** Valve de maintien d'air **G** Soufflerie **H** Vanne de sécurité **I** Voyant

- Pressions de régime très élevées
- Grands volumes
- Adapté aux charges extrêmes de vent et de neige
- Durablement imperméables au gaz
- Frais d'investissement et de régime réduits par rapport aux conteneurs en acier
- Brève durée de construction
- Grande fiabilité
- Mesure exacte du niveau

## CENO toiture de biogaz - la couverture de cuve classique sur poteau avec ou sans fonction de stockage



# CENO BGD

Montée sur un conteneur, la toiture de biogaz CENO bicoque se compose d'une membrane extérieure définissant sa forme et d'une membrane intérieure renfermant le fermenteur de façon étanche. Un poteau central soutenant le point culminant de la construction maintient la forme de la membrane extérieure. Ceci permet à la toiture de biogaz de résister aux charges externes. La courbure bi-axiale de la surface de toiture évite que celle-ci n'ondule ou ne voltige sous l'action du vent. Les deux membranes sont ancrées sur la paroi extérieure des conteneurs en acier ou béton. Les vannes de sécurité évitent la sur- et la sous-pression du côté gaz. Les systèmes de mesure du niveau fournissent des signaux électroniques concernant le niveau de remplissage de la membrane à gaz qui sont ensuite traités pour le pilotage de l'installation par le client. La couverture monocoque consiste en une membrane montée sur un poteau central. Celle-ci s'utilise en tant que couverture de stockages permanents et de fermenteurs.



La combinaison entre accumulateur de gaz et couverture monocoque offre un volume de stockage optimal à un coût total très modéré.

Pour les conceptions regroupant plusieurs conteneurs, on peut combiner les toitures biogaz CENO monocoques étanches aux gaz et les accumulateurs de gaz pneumatiques à double membrane pour le plein air de SATTTLER/CENO (DMGS) et les DMGS TM SATTTLER/CCNO montés sur cuve. Pour ce faire, la construction de la couverture monocoque sera adaptée à la situation de pression du DMGS.

A l'aide d'installations et d'ouvertures diverses, il est possible d'assurer le bon déroulement des travaux d'entretien sans avoir à démonter les toitures de biogaz. Ainsi, il est possible de retirer du biogaz par une ouverture de la membrane. Des ouvertures de service pour l'entretien de l'agitateur-mélangeur, l'alimentation en matières solides ou autres pourront également être créées si nécessaire. Des déflecteurs de précipitations spéciaux assurent l'imperméabilité de l'isolement du conteneur.

- Système soutenu par poteau
- Exempt de pression à la toiture
- Pression de décharge à la toiture pouvant atteindre 2 mbar
- Combine la fonction de stockage et de toiture
- Stabilité grâce à la courbure bi-axiale de la surface de toiture
- Grande fiabilité
- Résiste aux charges extrêmes de vent et de neige
- Durablement imperméable au gaz

### Toiture de biogaz monocoque

- Pression de régime allant jusqu'à 5 mbar
- Pression de décharge pouvant atteindre 8 mbar

Solutions spécifiques au client pour toutes les exigences.

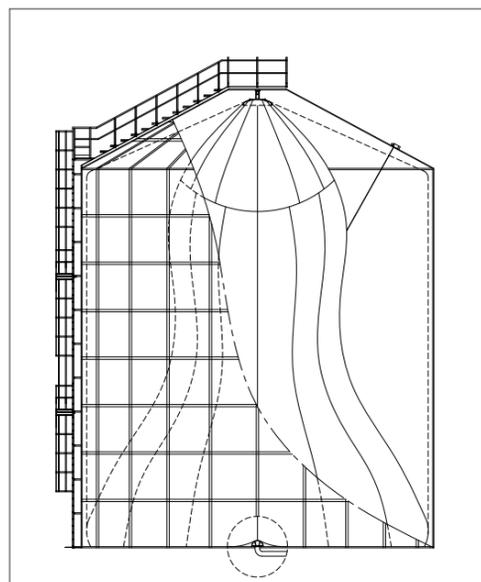
# TECHNIQUE ÉCOLOGIQUE



## SATTLER SACS À GAZ

Les sacs à gaz sont disponibles sous forme cylindrique ou de coussin angulaire. Les cylindres s'utilisent en position couchée ou suspendue, montés à l'intérieur de stockeurs en acier ou en béton. Le remplissage et le retrait du gaz s'effectuent généralement par les raccords situés dans les chambres immobiles en haut et en bas du sac. La mesure du niveau s'effectue à l'aide de systèmes de mesure par enrouleur de câble. Pour assurer une bonne mesurabilité, il est possible de monter des poids sur le sac en position couché, afin de garantir un mouvement uniforme des membranes. Les sacs à gaz se montent de préférence dans une charpente qui résistera aux charges externes.

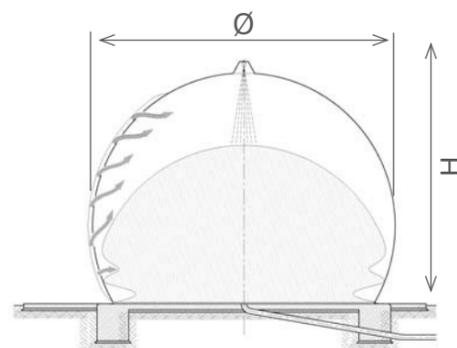
- Montage à l'intérieur de structures et de conteneurs
- Fonction de stockage uniquement
- Durablement imperméable au gaz
- Exempt de pression



## SATTLER MEMBRANES À GAZ

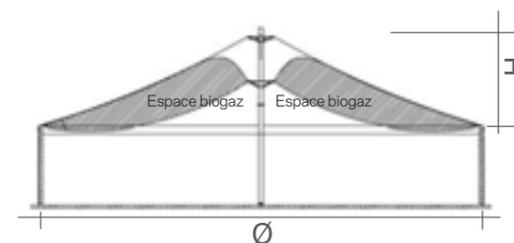
Les membranes à gaz SATTLER s'emploient sous différentes formes et coupes pour apporter les solutions spéciales les plus variées. Un exemple typique en sont les membranes intérieures guidées avec serrage au milieu du conteneur ou les accumulateurs sphériques pour petits volumes de 10 à 30m<sup>3</sup> environ.

Toutes les géométries et détails de serrage sont alors possibles.



## SATTLER DMGS

| Fiche technique | Code de désignation volume | diamètre / hauteur |        | pression maximale<br>[ mbar ] |
|-----------------|----------------------------|--------------------|--------|-------------------------------|
|                 |                            | Ø                  | H      |                               |
| B9 108/205      | 50 m³                      | 4,9 m              | 3,7 m  | 50                            |
| B9 109/205      | 70 m³                      | 5,5 m              | 4,1 m  | 50                            |
| B9 110/205      | 100 m³                     | 6,1 m              | 4,6 m  | 50                            |
| B9 111/205      | 130 m³                     | 6,8 m              | 5,1 m  | 50                            |
| B9 112/205      | 170 m³                     | 7,4 m              | 5,5 m  | 50                            |
| B9 113/205      | 210 m³                     | 8,0 m              | 6,0 m  | 50                            |
| B9 114/205      | 270 m³                     | 8,6 m              | 6,5 m  | 50                            |
| B9 115/205      | 330 m³                     | 9,2 m              | 6,9 m  | 49                            |
| B9 116/205      | 400 m³                     | 9,8 m              | 7,4 m  | 46                            |
| B9 117/205      | 480 m³                     | 10,4 m             | 7,8 m  | 43                            |
| B9 118/205      | 570 m³                     | 11,1 m             | 8,3 m  | 40                            |
| B9 119/205      | 670 m³                     | 11,7 m             | 8,8 m  | 38                            |
| B9 116/250      | 780 m³                     | 12,6 m             | 9,5 m  | 35                            |
| B9 117/250      | 1.040 m³                   | 13,4 m             | 10,1 m | 33                            |
| B9 118/250      | 1.190 m³                   | 14,2 m             | 10,7 m | 31                            |
| B9 119/250      | 1.350 m³                   | 15,0 m             | 11,2 m | 29                            |
| B9 120/250      | 1.530 m³                   | 15,8 m             | 11,8 m | 27                            |
| B9 121/250      | 1.920 m³                   | 16,6 m             | 12,4 m | 26                            |
| B9 122/250      | 2.150 m³                   | 17,2 m             | 12,9 m | 25                            |
| B9 123/250      | 2.380 m³                   | 18,1 m             | 13,6 m | 23                            |
| B9 124/250      | 2.640 m³                   | 18,9 m             | 14,2 m | 22                            |
| B9 125/250      | 3.200 m³                   | 19,7 m             | 14,7 m | 21                            |
| B9 126/250      | 3.510 m³                   | 20,4 m             | 15,3 m | 20                            |
| B9 127/250      | 3.840 m³                   | 21,1 m             | 15,9 m | 20                            |
| B9 128/250      | 4.560 m³                   | 22,0 m             | 16,5 m | 19                            |
| B9 129/250      | 4.950 m³                   | 22,8 m             | 17,1 m | 18                            |
| B9 130/250      | 5.360 m³                   | 23,5 m             | 17,6 m | 17                            |

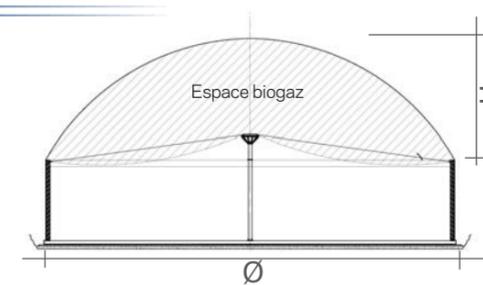


## CENO BGD

| diamètre | 23°                        |                            |                    | 40°                        |                            |                    | Boule de quart             |                            |                    | Boule de demi              |                            |                    |
|----------|----------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|
|          | Hauteur sur des récipients | Code de désignation volume | pression maximale* | Hauteur sur des récipients | Code de désignation volume | pression maximale* | Hauteur sur des récipients | Code de désignation volume | pression maximale* | Hauteur sur des récipients | Code de désignation volume | pression maximale* |
| m        | m                          | m³                         | mbar               |
| 10       | 2,1                        | 59                         | 2                  | 4,2                        | 89                         | 2                  | 2,5                        | 95                         | 30                 | 5,0                        | 230                        | 40                 |
| 11       | 2,3                        | 79                         |                    | 4,6                        | 130                        |                    | 2,8                        | 127                        | 22                 | 5,5                        | 310                        | 28                 |
| 12       | 2,5                        | 104                        |                    | 5,0                        | 178                        |                    | 3,0                        | 165                        | 22                 | 6,0                        | 400                        | 28                 |
| 13       | 2,8                        | 118                        |                    | 5,5                        | 232                        |                    | 3,3                        | 210                        | 22                 | 6,5                        | 510                        | 28                 |
| 14       | 3,0                        | 145                        |                    | 5,9                        | 285                        |                    | 3,5                        | 260                        | 22                 | 7,0                        | 640                        | 28                 |
| 15       | 3,2                        | 171                        |                    | 6,3                        | 343                        |                    | 3,8                        | 320                        | 22                 | 7,5                        | 790                        | 28                 |
| 16       | 3,4                        | 198                        |                    | 6,7                        | 414                        |                    | 4,0                        | 390                        | 16                 | 8,0                        | 960                        | 20                 |
| 17       | 3,6                        | 236                        |                    | 7,1                        | 498                        |                    | 4,3                        | 470                        | 16                 | 8,5                        | 1150                       | 20                 |
| 18       | 3,8                        | 281                        |                    | 7,6                        | 581                        |                    | 4,5                        | 550                        | 16                 | 9,0                        | 1370                       | 20                 |
| 19       | 4,0                        | 326                        |                    | 8,0                        | 678                        |                    | 4,8                        | 650                        | 16                 | 9,5                        | 1610                       | 20                 |
| 20       | 4,2                        | 373                        |                    | 8,4                        | 774                        |                    | 5,0                        | 760                        | 16                 | 10,0                       | 1880                       | 20                 |
| 21       | 4,5                        | 426                        |                    | 8,8                        | 880                        |                    | 5,3                        | 880                        | 12                 | 10,5                       | 2180                       | 16                 |
| 22       | 4,7                        | 487                        |                    | 9,2                        | 985                        |                    | 5,5                        | 1010                       | 12                 | 11,0                       | 2500                       | 16                 |
| 23       | 4,9                        | 555                        |                    | 9,6                        | 1135                       |                    | 5,8                        | 1160                       | 12                 | 11,5                       | 2860                       | 16                 |
| 24       | 5,1                        | 630                        |                    | 10,1                       | 1284                       |                    | 6,0                        | 1320                       | 12                 | 12,0                       | 3250                       | 16                 |
| 25       | 5,3                        | 686                        |                    | 10,5                       | 1482                       |                    | 6,3                        | 1490                       | 12                 | 12,5                       | 3680                       | 16                 |
| 26       | 5,5                        | 772                        |                    | 10,9                       | 1609                       |                    | 6,5                        | 1680                       | 10                 | 13,0                       | 4140                       | 14                 |
| 27       | 5,7                        | 889                        |                    | 11,3                       | 1786                       |                    | 6,8                        | 1880                       | 10                 | 13,5                       | 4630                       | 14                 |
| 28       | 5,9                        | 990                        |                    | 11,7                       | 1963                       |                    | 7,0                        | 2100                       | 10                 | 14,0                       | 5170                       | 14                 |
| 29       | 6,2                        | 1077                       |                    | 12,2                       | 2217                       |                    | 7,3                        | 2330                       | 10                 | 14,5                       | 5740                       | 14                 |
| 30       | 6,4                        | 1151                       |                    | 12,6                       | 2471                       |                    | 7,5                        | 2580                       | 10                 | 15,0                       | 6360                       | 14                 |
| 31       | 6,6                        | 1260                       |                    | 13,0                       | 2676                       |                    | 7,8                        | 2850                       | 8                  | -                          | -                          | -                  |
| 32       | 6,8                        | 1403                       |                    | 13,4                       | 2880                       |                    | 8,0                        | 3130                       | 8                  | -                          | -                          | -                  |
| 33       | 7,0                        | 1551                       |                    | 13,8                       | 3177                       |                    | 8,3                        | 3430                       | 8                  | -                          | -                          | -                  |
| 34       | 7,2                        | 1706                       |                    | 14,3                       | 3473                       |                    | 8,5                        | 3760                       | 8                  | -                          | -                          | -                  |
| 35       | 7,4                        | 1929                       |                    | 14,7                       | 3761                       |                    | 8,8                        | 4100                       | 8                  | -                          | -                          | -                  |
| 36       | 7,6                        | 2098                       |                    | 15,1                       | 4092                       |                    | 9,0                        | 4460                       | 3                  | -                          | -                          | -                  |
| 37       | 7,9                        | 2278                       |                    | 15,5                       | 4443                       |                    | 9,3                        | 4840                       | 3                  | -                          | -                          | -                  |
| 38       | 8,1                        | 2468                       |                    | 15,9                       | 4813                       |                    | 9,5                        | 5250                       | 3                  | -                          | -                          | -                  |
| 39       | 8,3                        | 2668                       |                    | 16,4                       | 5203                       |                    | 9,8                        | 5670                       | 3                  | -                          | -                          | -                  |
| 40       | 8,5                        | 2877                       |                    | 16,8                       | 5610                       |                    | 10,0                       | 6120                       | 3                  | -                          | -                          | -                  |

\* Dépend de la membrane choisie

## SATTLER DMGS TM





## Sattler Ceno Biogas GmbH

Sattlerstr. 1  
A-7571 Rudersdorf  
Tel.: +43 3382 733-0  
Fax: +43 3382 733 360-3199

Am Eggenkamp 14  
D-48268 Greven  
Tel.: +49 2571 969-0  
Fax: +49 2571 969 1199

[www.sattler-ceno-biogas.com](http://www.sattler-ceno-biogas.com)  
[biogas@sattler-global.com](mailto:biogas@sattler-global.com)