

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 43 (1981)
Heft: 4

Artikel: Le BIOGAZ : sa génération et son emploi
Autor: Kaufmann, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083526>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Le BIOGAZ – sa génération et son emploi

R. Kaufmann, FAT, Tänikon

Introduction

Toutes les plantes et tous les animaux se décomposent après leur mort; des micro-organismes transforment leurs tissus en produits intermédiaires organiques, en substances minérales (comportant entre autres les éléments fertilisants essentiels N, P et K, des oligo-éléments, etc.) et en dioxyde de carbone (CO_2). Quelques microbes spécialisés, dits anéarobies, ont la faculté de décomposer les substances organiques *en absence d'oxygène* et dégagent un mélange gazeux combustible consistant en dioxyde de carbone (CO_2) et en méthane (CH_4) et généralement désigné par le terme de *biogaz*.

Divers systèmes d'installations

L'installation à biogaz la plus simple consiste en un digesteur, soit un récipient étanche contenant du lisier. Si tout va bien, cela permet de produire après une courte période de mise en train un volume relativement considérable de biogaz. Le débit journalier diminue cependant progressivement jusqu'au moment où la substance de départ est dégazée. Pour assurer un débit de gaz quelque peu durable et continu, on devrait évidemment avoir recours à une batterie de digesteurs rechargés successivement. Un tel système à *digesteurs interchangeables* est cependant assez rare à cause des frais de construction considérables qu'il implique. En Suisse, presque toutes les installations à biogaz sont basées sur le *principe d'un débit continu*. Chaque jour, le lisier provenant de l'étable coule dans une fosse de fermentation (digesteur) conçue de sorte qu'un volume égal de lisier déjà fermenté soit refoulé dans une

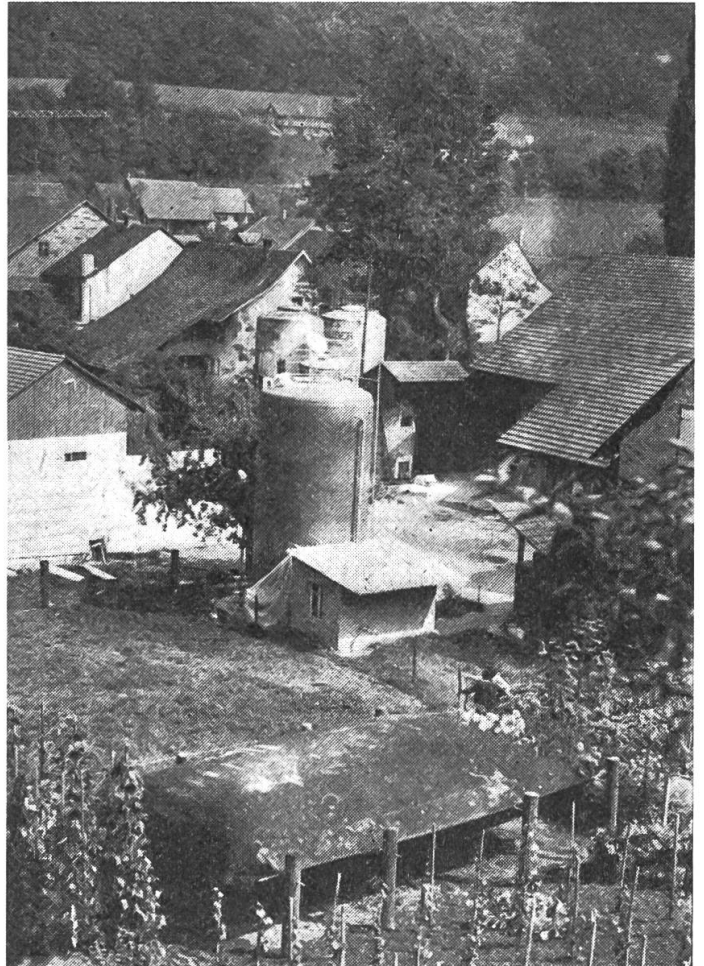


Fig. 1: **Installation à biogaz d'une exploitation agricole.** Vue d'ensemble des divers éléments d'une installation à biogaz. Au premier plan, le ballon noir faisant office de gazomètre. Au centre, le digesteur sous forme d'un système continu. Une cabane contiguë abrite les appareils de contrôle. Le lisier est transféré par pompage de l'étable située à droite dans un récipient de stockage (placé à gauche sous un silo-couloir non visible depuis l'emplacement du photographe). Le ménage utilisant le gaz se trouve à côté de l'étable.

fosse de stockage. Les conduites d'amenée et de décharge doivent comporter des siphons prévenant toute pénétration d'air dans la chambre de fermentation ainsi que des fuites de gaz. Dans la pratique, on a re-

cours à toutes sortes de variantes de ce système continu. Elles doivent cependant toutes être chauffées à 28–35° C et isolées en conséquence.

Un troisième système dit à *accumulation* est entièrement différent dans ce sens qu'une même fosse sert à la fois à la fermentation et au stockage du lisier. C'est à dire que la fosse à lisier fait aussi office de digesteur (et comporte donc des siphons, une isolation et éventuellement un chauffage). Pour plus de détails, voir à la Fig. 2.

Quelques données sur le biogaz

Production de gaz

On peut se baser sur une production journalière de 1 à 2 mètres cube par vache ou UGB (unité de gros bétail). Ce même vo-

lume peut aussi être produit par 5 truies ou 9 porcs à l'engrais. Il s'agit alors d'une quantité brute, car en cas d'une installation chauffable, un tiers de l'énergie gazeuse produite est dérivée pour réchauffer le lisier à la température de service prescrite et compenser les pertes caloriques ayant lieu dans la chambre de fermentation.

Composition du gaz

Le biogaz consiste en un mélange contenant de 50–70% de gaz de méthane combustible (analogue au CH₄ du gaz naturel) et de 30–50% de CO₂ incombustible. On peut aussi déceler des traces d'autre gaz et surtout de l'hydrogène sulfuré (H₂S). Ce dernier dégage une odeur particulière qui contribue à localiser rapidement des

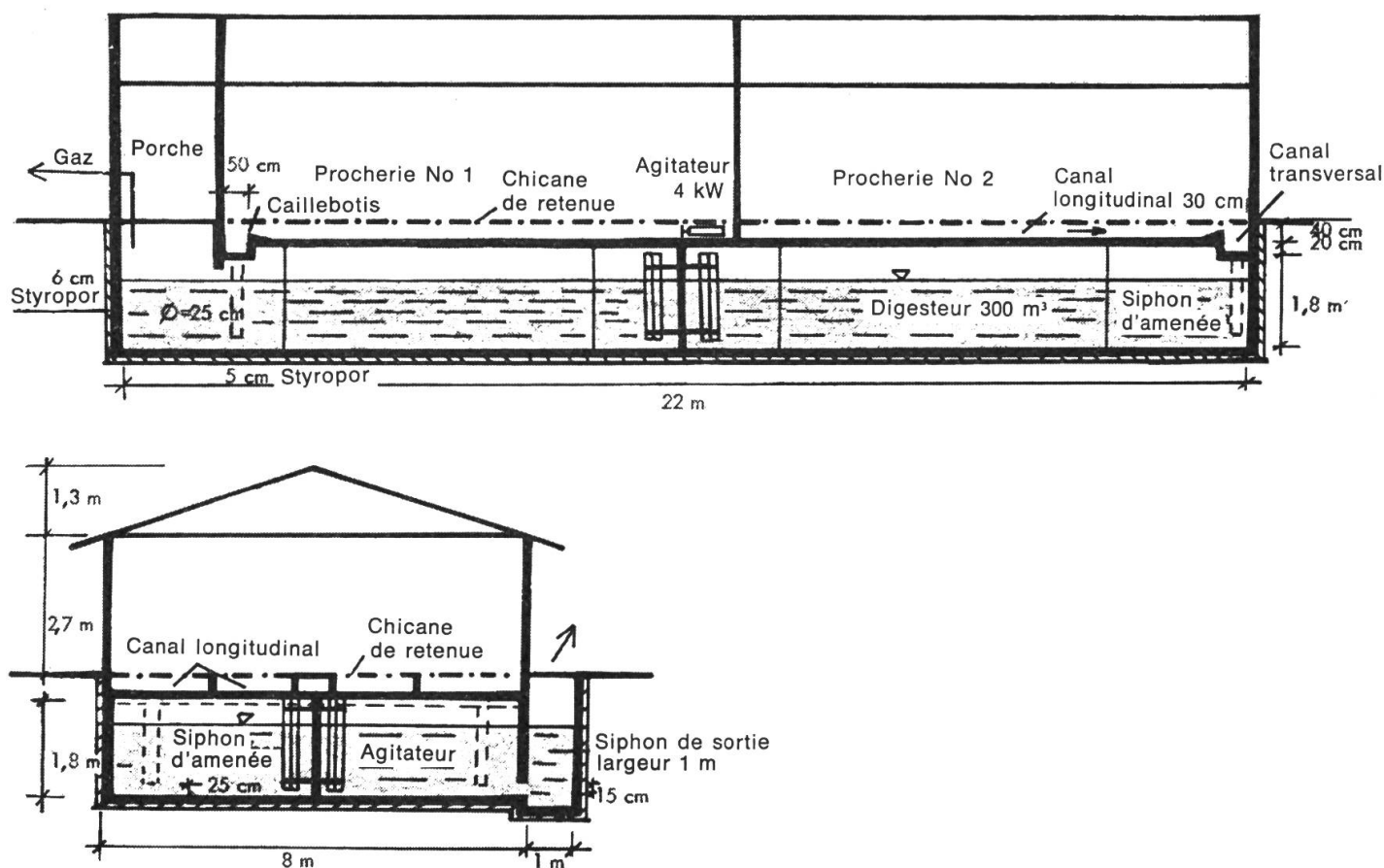
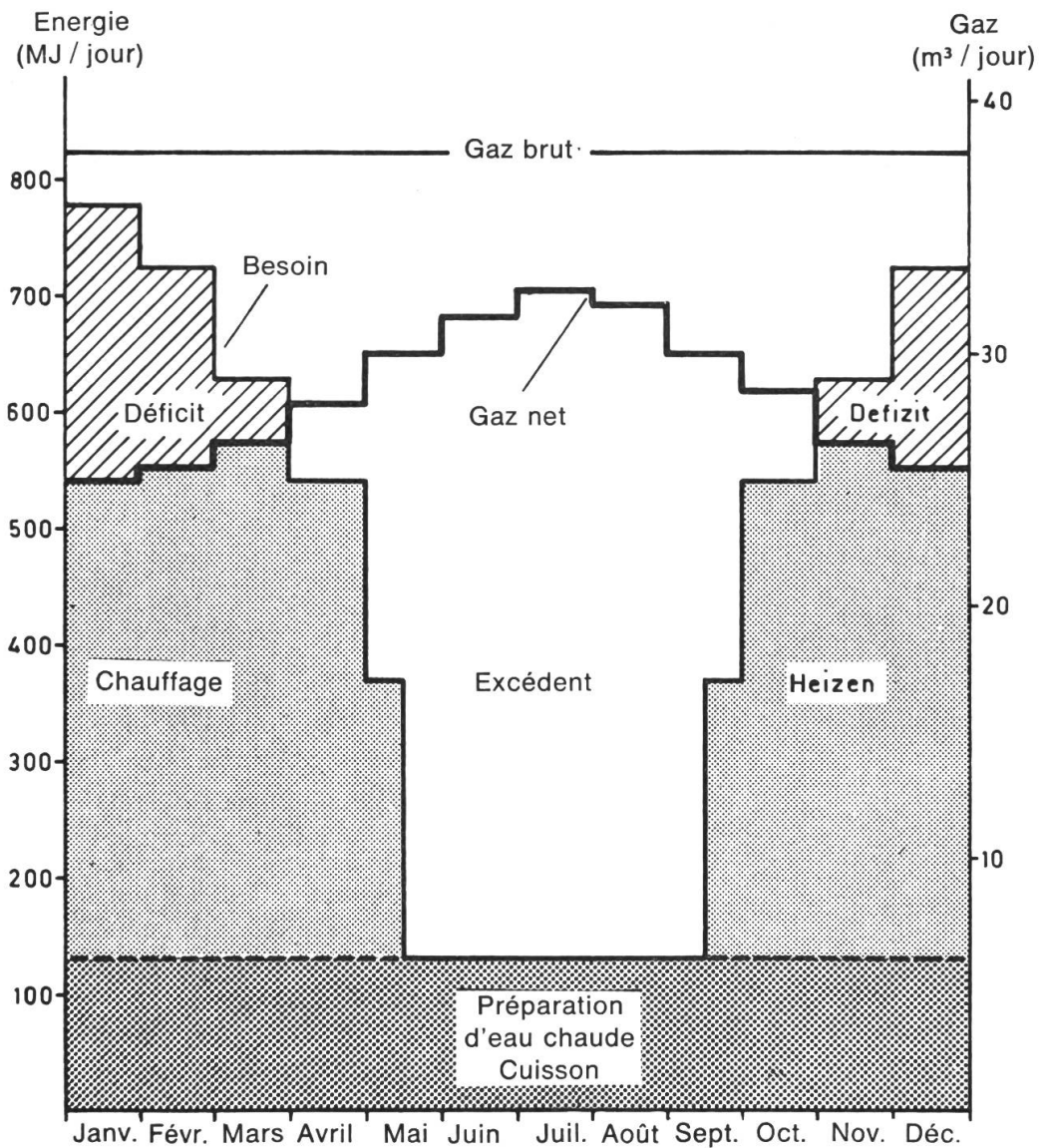


Fig. 2: Exemple d'un système à accumulation.

La fosse de stockage située sous une porcherie neuve fait aussi office de digesteur. Le lisier est pompé directement dans le digesteur et passe par des tuyaux en forme de siphons. On s'est dispensé d'un chauffage. La chaleur de la porcherie et du lisier fraîchement ajouté à la fosse isolée maintient des températures de jusqu'à 20° C. Grâce à la grandeur de la fosse les substances organiques participent très longtemps au processus de fermentation (60 jours et même davantage). Malgré cela, le rendement en gaz est inférieur à celui de systèmes chauffés.

Fig. 3:
Comparaison des productions mensuelles de gaz et des taux d'utilisation possibles. (Données: exploitation de 25 UGB, une consommation annuelle de mazout de 3500 kg pour le chauffage et de 1000 kg pour la préparation d'eau chaude; isolation optimale du digesteur). Après défalcation d'une moyenne annuelle de 25% de la chaleur générée, on dispose encore d'une quantité de gaz net qui varie selon les saisons. Il en résulte un déficit d'énergie en hiver et un surplus en été (correspondant à 30% de la quantité de gaz brut disponible). Dans ce cas particulier, la part utilisée correspond à 45% de la production totale de gaz brut.



fuites mais a l'inconvénient d'avoir un effet corrosif et d'être toxique. Le fait que le biogaz ne contient qu'une quantité infime d'ammoniac (NH_3) et d'autres gaz azotés confirme que, du moins pendant sa fermentation, le lisier n'est pas sujet à des pertes d'azote significatives.

Potentiel énergétique

Le potentiel énergétique du biogaz dépend directement de son taux de méthane. Un mètre cube de biogaz de composition moyenne (60% de méthane) correspond à 5000 kilocalories (22 mégajoules (MJ) ou au potentiel énergétique d'un demi-kilo de mazout. Cette densité énergétique très faible du biogaz implique des problèmes de stockage. En effet, un m³ de mazout repré-

sente 1600 fois plus d'énergie qu'un m³ de biogaz.

Utilisation de biogaz

Production de chaleur

L'emploi le plus simple du biogaz consiste à s'en servir pour chauffer des locaux ou produire de l'eau chaude. Les brûleurs, chauffe-eau et cuisinières réglés pour une combustion de gaz naturel peuvent être facilement convertis pour un fonctionnement au biogaz (d'une puissance calorifique inférieure) moyennant quelques petites modifications. Le grand désavantage que présente cette méthode de mise en valeur probablement la plus répandue réside dans

l'irrégularité notable du besoin en énergie du ménage (voir la Fig. 3) surtout due aux fluctuations saisonnières des exigences du chauffage. Une des conséquences de cet état de choses est l'impossibilité de pouvoir exploiter toujours et entièrement la quantité disponible de gaz net (gaz brut moins le gaz requis) pour le fonctionnement correct de l'installation-même.

D'autre part, en hiver, la production journalière de biogaz ne suffit généralement pas pour couvrir les besoins de pointe, et c'est pourquoi on doit alors avoir recours à des systèmes de chauffage auxiliaires ou combinés (à plusieurs combustibles). Tous les genres de calorifères individuels ou de fourneaux en faïence déjà existants conviennent pour un chauffage auxiliaire, tandis que l'on devra avoir recours au mazout ou au gaz naturel si l'on préfère un système mixte. Une combinaison bois/gaz naturel exige avant tout une chaudière à deux chambres de combustion entièrement séparées l'une de l'autre, et l'on fera bien de la raccorder avec un réservoir à eau chaude.

Actionnement de moteurs

En principe, le biogaz est utilisable comme carburant pour des moteurs à combustion interne. On a récemment fait de nouvelles expériences avec un *couplage chaleur/énergie électrique* permettant de produire de l'électricité au moyen d'une petite génératrice. Lorsque l'on se sert d'un moteur stationnaire, l'eau du radiateur peut être utilisée par exemple pour chauffer le logement et la fosse de fermentation. Bien des années auparavant, on était même parvenu à propulser des véhicules au moyen de biogaz fortement comprimé dans des bouteilles en acier.

Toutes ces méthodes de mise en valeur du biogaz ont cependant l'inconvénient de ne pas encore être assez développées, de nécessiter des appareils relativement compliqués et de ne pas offrir un avantage économique adéquat.

Accumulation

Des récipients impropres à accumuler un volume de gaz supérieur à celui produit dans le cours d'une journée ne sont guère profitables. Des réservoirs sous forme de ballons en matière plastique spéciale ont l'avantage d'être bon marché, mais, pour des raisons de sécurité, doivent être placés à une distance de 20 m au moins de la maison la plus proche. Toutefois, la tension gazeuse qu'ils permettent d'atteindre est insuffisante pour actionner la plupart des machines.

Toutes les autres formes de gazomètres ou de structures surmontant des digesteurs sont plus dispendieuses.

C'est pourquoi on cherche souvent à se tirer d'affaire sans gazomètres spéciaux. En pratique, l'amas de gaz qui se forme sous l'effet de la pression régnant dans le digesteur est consommé par un chauffe-eau ou un brûleur à gaz avant que le degré de surpression ne devienne dangereux. Cela a naturellement l'inconvénient d'amoindrir l'élasticité de service ainsi que les durées de marche et par conséquent le rendement des machines actionnées.

Sécurité

Il importe que les installations à gaz soient construites d'une façon professionnelle afin qu'elles puissent fonctionner sans interruption. Les *soupapes de surpression* et *clapets anti-retour* (prévenant une progression de la flamme vers le digesteur) sont particulièrement importants, et également un piège à condensat. Ce dernier évacue les grandes quantités d'eau de condensation provenant du gaz humide et prévient des avaries de compteurs à gaz ainsi que le remplissage et le gel de conduites.

Une autre mesure de sécurité consiste à prévoir divers espacements entre les digesteurs et le bâtiment le plus proche; leur largeur dépend des matériaux de construction employés et des directives des sociétés d'assurance contre l'incendie.

Lisier

Du lisier fermenté cause moins de brûlures de feuilles que du lisier frais, et sa valeur fertilisante est égale et peut être même supérieure à celle de lisier frais. La fermentation cause en outre une réduction des mauvaises odeurs particulièrement apparentes en cas de lisier de porcs.

Remarques conclusives

Le biogaz représente une possibilité très attrayante d'utiliser le lisier provenant d'animaux de rapport en tant que source d'énergie renouvelable sans préjudicier son pouvoir fertilisant. Il est cependant illusoire d'espérer qu'une installation à biogaz offre la possibilité de faire des économies sérieuses et de contribuer à la rationalisation d'une ferme. En voici les raisons:

Les installations nécessaires exigent non seulement des mises de fonds considérables, mais elles ne sont généralement pas encore assez perfectionnées au point de vue technique. A part cela, le gaz produit ne peut pas être utilisé au 100% dans la plupart des cas. Par contre, une exploita-

tion agricole dispose souvent de bois de feu représentant une source d'énergie à la fois bon marché et renouvelable.

Il s'agit donc de comparer soigneusement les avantages et désavantages qu'une installation à biogaz pourrait présenter de cas en cas. Il est toutefois hors de doute que seule une installation parfaitement adaptée aux circonstances pourrait avoir du succès. Les Stations de recherche de Liebefeld et de Taenikon ainsi que les Ecoles polytechniques de Zurich et Lausanne examinent actuellement, conjointement avec des praticiens, divers projets de recherches relatives aux problèmes du biogaz. On peut par conséquent prévoir que les bases d'une planification correcte d'installations futures pourront être établies prochainement.

Des détails plus complets peuvent être relevés dans les publications suivantes:

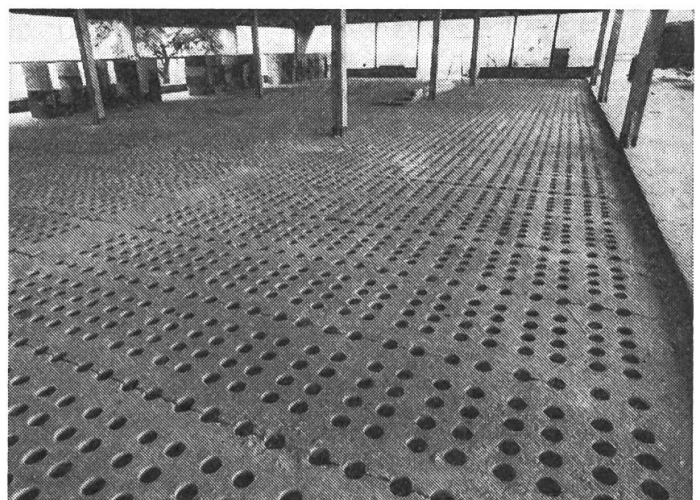
- Documentation de technique agricole No 158 (1979): «Installation de gaz de fumier (biogaz) en Suisse» par le Dr. A. Wellinger,
- Documentation de technique agricole No 178 (1981): «Biogaz — possibilités et limites» par l'auteur du présent article.

Trad. H.O.

Les gîtes en béton perforés ont donné des résultats concluants

Remplacera-t-on désormais les caillebotis qui prévalent dans les systèmes de stabulation libre pour bovins par ces nouveaux planchers perforés?

Cette possibilité suscite actuellement de vives discussions parmi les éleveurs de bétail laitier et les engraisseurs projetant de nouvelles étables ou des agrandissements, et on se demande si ces nouveaux planchers s'imposeront d'une façon durable. Ils sont cependant déjà avantageusement connus depuis des années tant dans l'Italie du Nord qu'en Suisse où les éleveurs et les spécialistes en bâtiments agricoles allemands se rendent de préférence en vue d'étudier les mérites de nouveaux éléments



Les gîtes perforés consistent en dalles de béton livrables en unités de 2–3 m de long et de 55 cm de large. Les perforations réparties régulièrement occupent 20% de la surface du plancher posé.