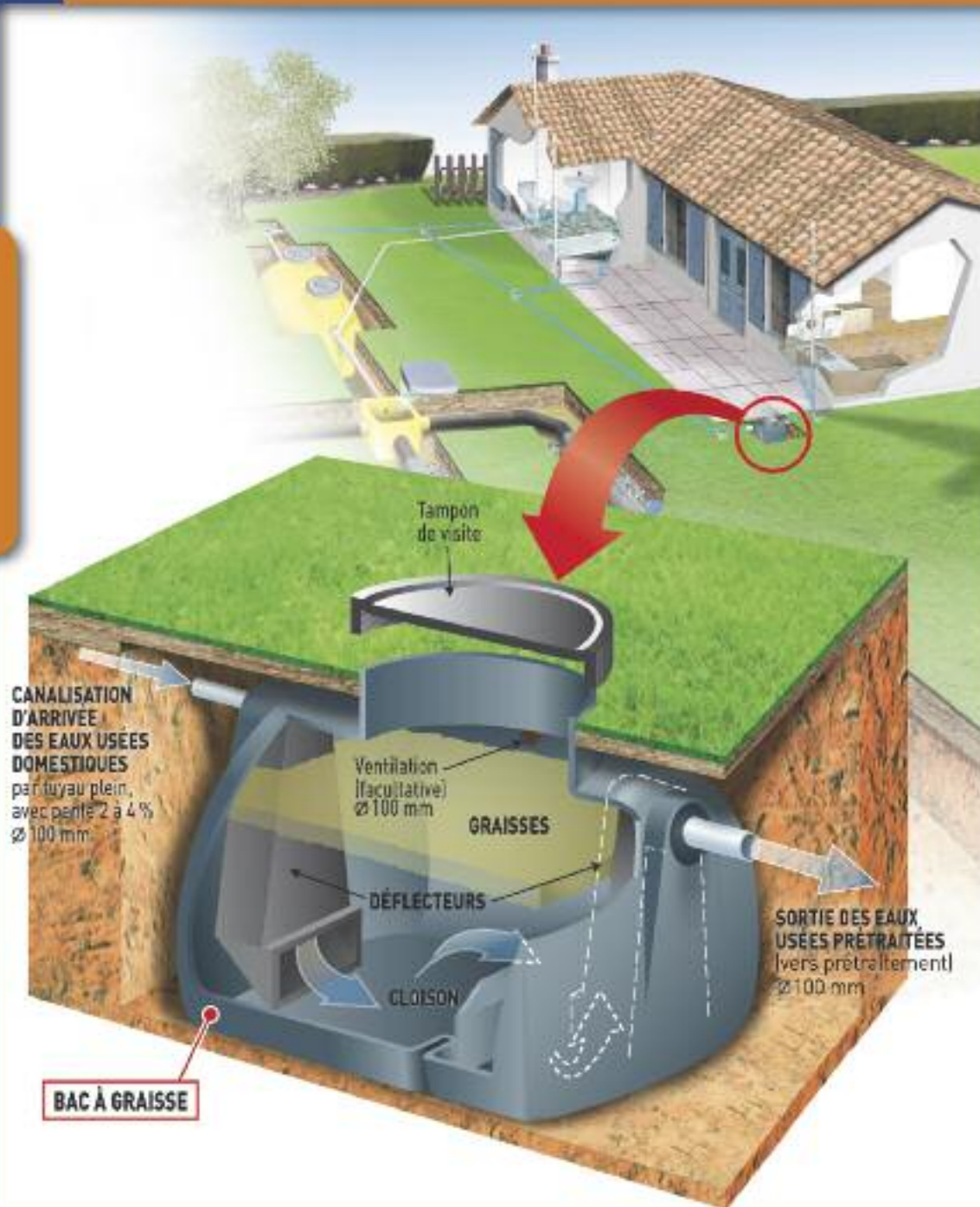




Le bac à graisse peut être nécessaire lorsque la construction est située dans un secteur où les températures sont particulièrement basses ou lorsque la fosse toutes eaux est à plus de 10 mètres de l'habitation. Dans ces cas, les huiles et les graisses sont susceptibles de provoquer des dépôts préjudiciables à l'acheminement des effluents ou au fonctionnement des dispositifs de traitement. Le bac à graisse (ou bac dégraisseur) est alors destiné à la rétention de ces matières. Il est installé sur le circuit des eaux en provenance de la cuisine et éventuellement de la salle de bain.

Où implanter le bac à graisse ?

- Il doit être situé avant la fosse, à moins de 2 m de l'habitation et le plus près possible des cuisines, à l'écart du passage de toute charge roulante ou statique. Il doit rester accessible pour l'entretien.

Quel volume ?

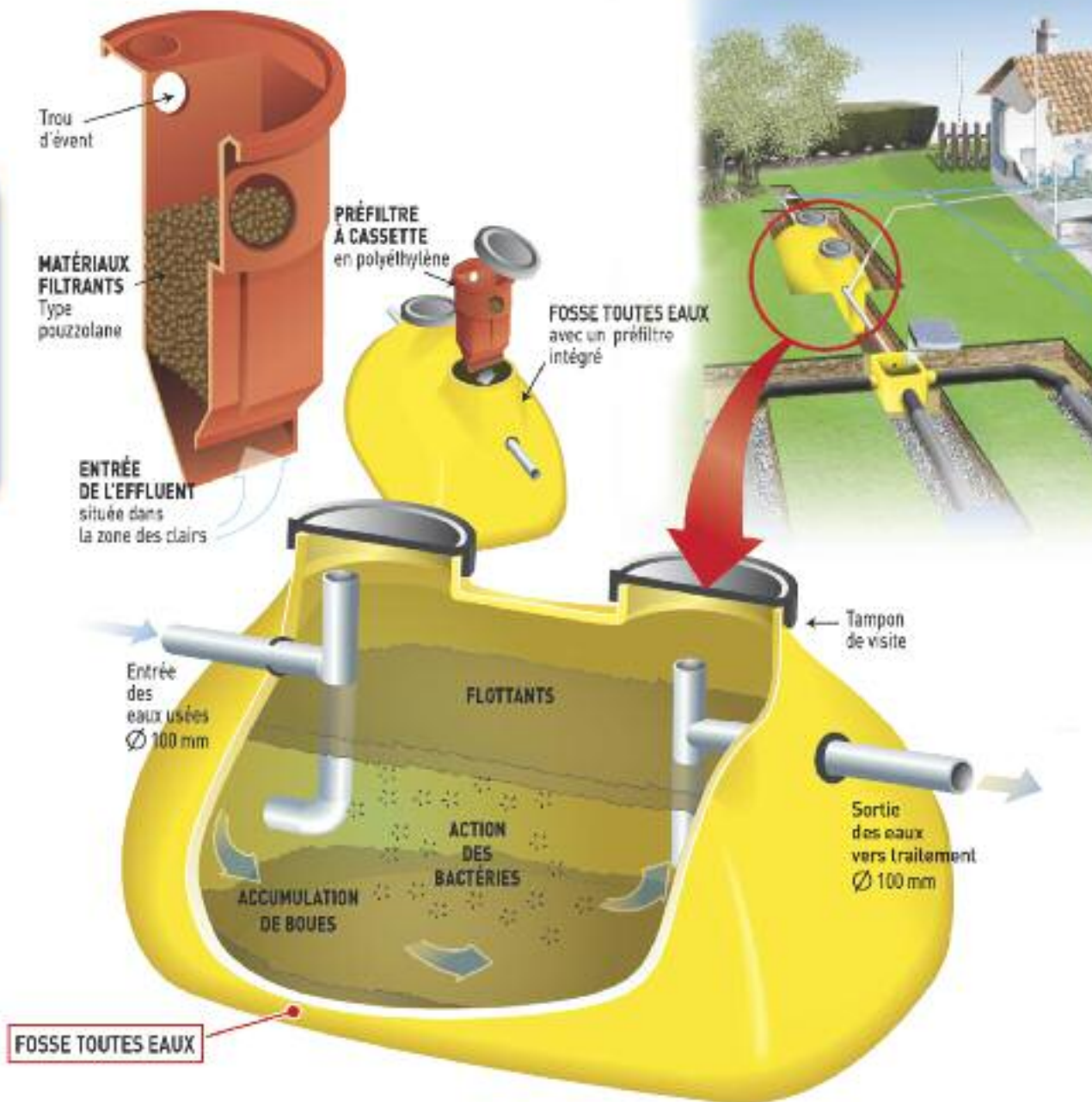
- Volume minimal : - eaux de cuisine seules : 200 l
- eaux ménagères : 500 l

La pose du bac à graisse

- Le fond de fouille parfaitement horizontal sera composé de 10 cm de sable compacté pour éviter tout endommagement ou problème de stabilité.
- **Le remplissage en eau du bac à graisse doit s'effectuer en même temps que le remblayage latéral.**
- Le remblayage final du bac sera réalisé avec de la terre végétale débarrassée de tout élément caillouteux après raccordement des canalisations et mise en place des rehausses éventuelles.

L'entretien

- Les déchets retenus dans le bac à graisse favorisent les fermentations putrides et réduisent progressivement l'efficacité de l'appareil.
- Il est recommandé d'**inspecter le bac à graisse environ tous les 6 mois** et si nécessaire d'écrémer la couche de graisse en surface ou de le vidanger (par une société possédant un agrément de la préfecture).



La fosse toutes eaux **prépare le traitement des eaux usées** (eaux vannes et eaux ménagères). Les graisses et les particules légères s'accumulent en surface pour former « le chapeau » et les matières les plus lourdes se déposent au fond. Sous l'action des bactéries, les matières sont liquéfiées puis le liquide est évacué de la fosse. **Les matières non biodégradées forment les boues** (fosse septique que pour eaux vannes en cas d'existant ou de réhabilitation).

Où implanter la fosse ?

- Au plus près de l'habitation, c'est-à-dire **à moins de 10 m**, à l'écart du passage de toute charge roulante ou statique. Elle doit rester **accessible pour l'entretien**.

Quel volume ?

- **Minimum 3 m³ pour des logements** comprenant jusqu'à **5 pièces principales** (destinées au séjour ou au sommeil, selon l'article R111-1 du code de la construction et de l'habitation).
- **A augmenter d'1 m³ par pièce supplémentaire**.

Les précautions à prendre

- Se référer aux recommandations complémentaires de pose du fabricant.
- Repérer l'entrée et la sortie de la fosse. Le niveau de l'entrée doit être plus haut que celui de la sortie.
- Les dimensions de la fouille doivent permettre la mise en place de la fosse, sans entrer en contact avec les parois de la fouille avant le remblayage.
- L'exécution des travaux ne doit pas entraîner le compactage des terrains situés dans les zones d'épandage souterrain du sol naturel.

La mise en place de la fosse toutes eaux

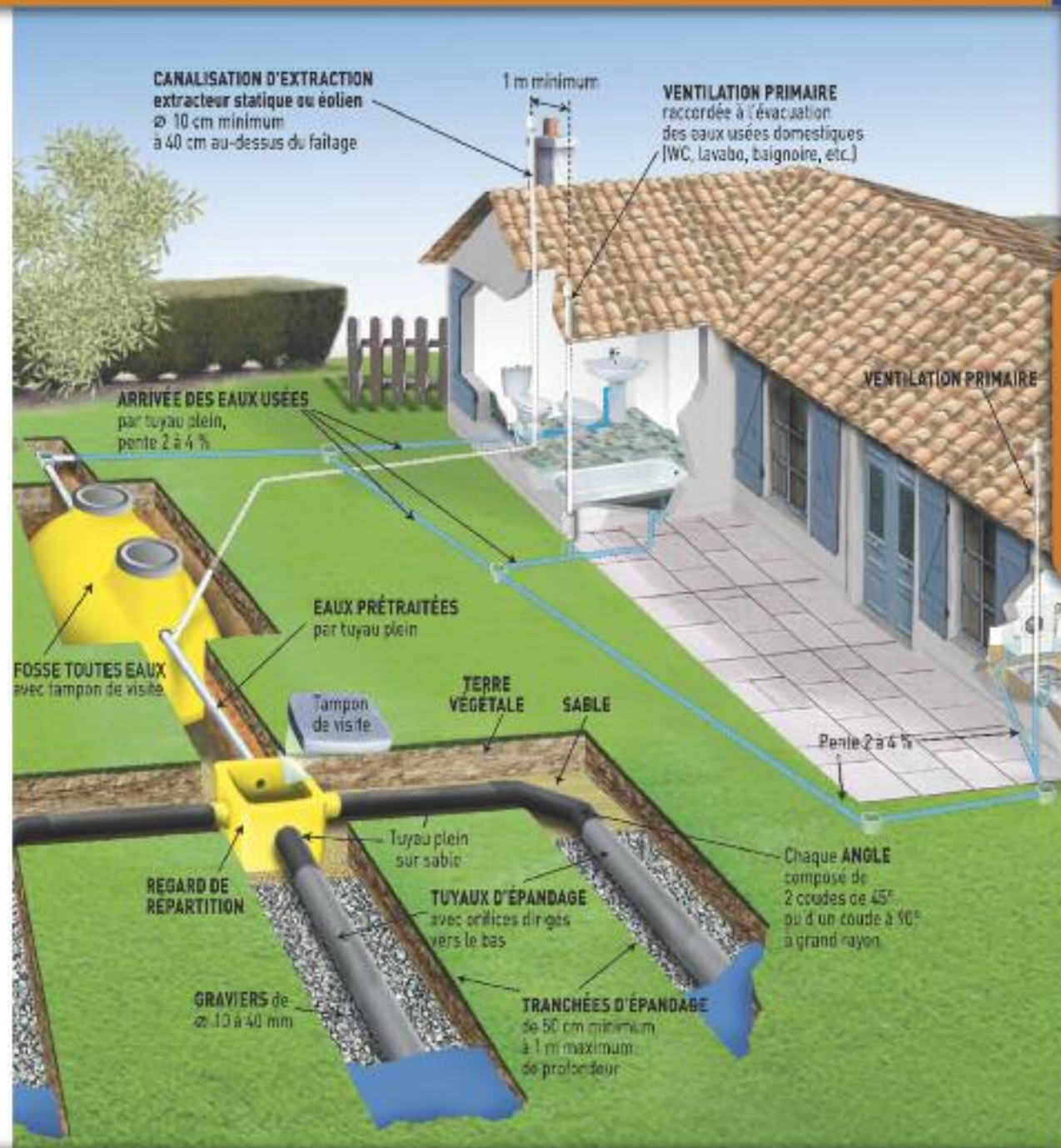
- La pente de la conduite amenant les eaux usées à la fosse doit être comprise entre 2 et 4 %, ce qui permet de déterminer la profondeur de la fouille.
- La fosse doit reposer sur un lit de pose parfaitement horizontal et constitué de 10 cm de sable.
- Le remblayage latéral de la fosse enterrée doit être effectué symétriquement, en couches successives de sable. Il est nécessaire de **procéder au remplissage en eau de la fosse, afin d'équilibrer les pressions dès le début du remblayage.**
- Le raccordement des canalisations à la fosse doit être réalisé de façon étanche. Les raccords doivent être souples, type joint élastomère ou caoutchouc.
- Le remblayage final de la fosse est réalisé avec de la terre végétale débarrassée de tout élément caillouteux après raccordement des canalisations et mise en place des rehausses si nécessaire.
- Les tampons de visite doivent rester visibles et facilement accessibles.

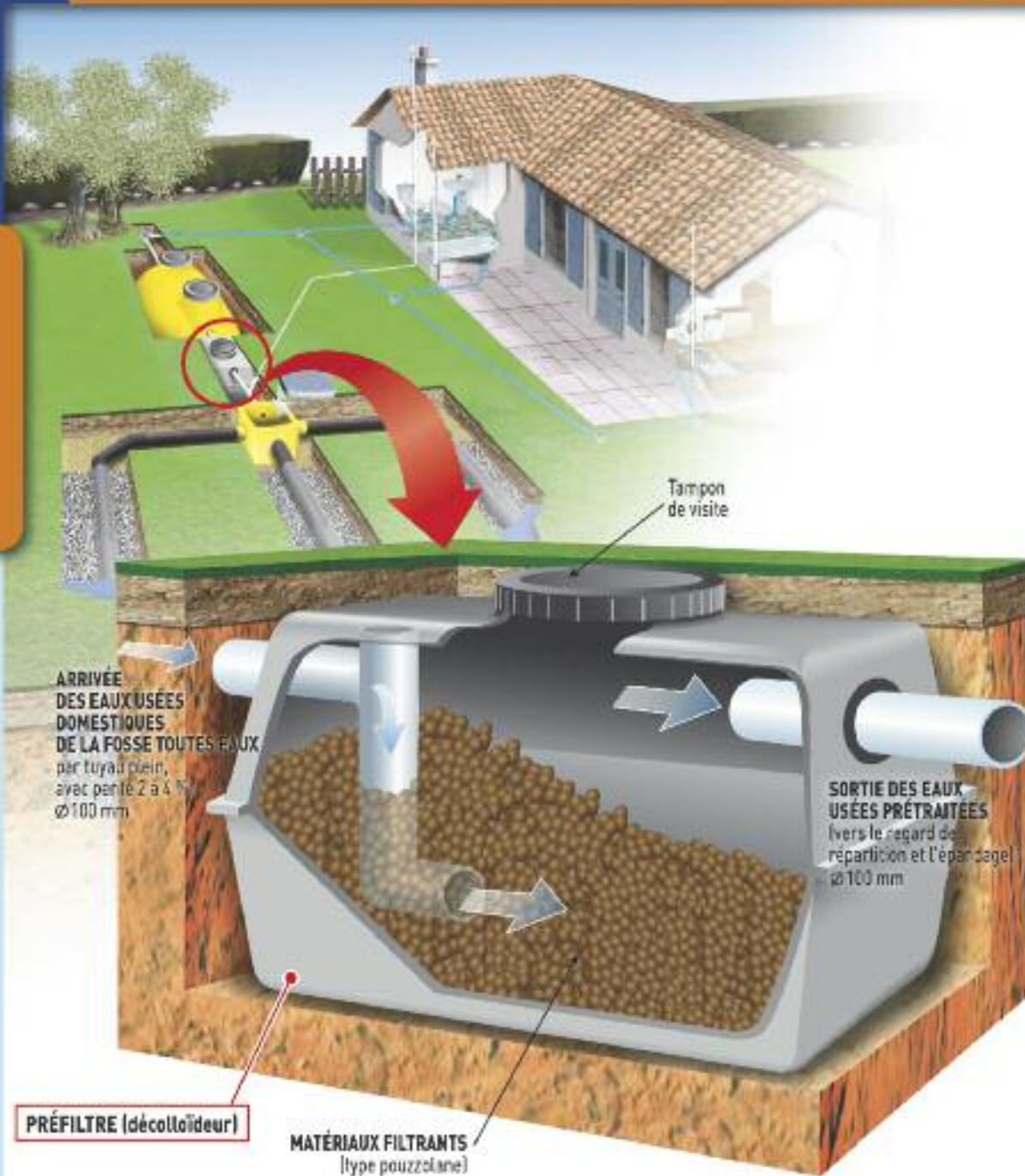
La ventilation

- La fermentation libère des gaz qui doivent être évacués par un système de ventilation constitué d'une entrée d'air (ventilation primaire) et d'une sortie d'air, situées au-dessus des locaux habités et d'un diamètre d'au moins 100 mm :
 - L'entrée d'air à l'amont de la fosse est assurée par la canalisation de chute des eaux usées prolongée en ventilation primaire jusqu'à l'air libre.
 - L'extraction se fait après la fosse par une ventilation munie d'un extracteur statique ou éolien situé au-dessus du toit.

L'entretien

- **Si la hauteur de boues dépasse 50 %, la vidange** des boues et des flottants doit être effectuée afin d'assurer la pérennité du dispositif à l'aval, en empêchant le colmatage de la zone filtrante, par une société possédant un agrément de la préfecture.





Le préfiltre (décolloïdeur) peut être **intégré aux équipements de prétraitement préfabriqués**, ou **placé immédiatement à l'aval de la fosse**. Il permet de retenir les grosses particules solides pouvant s'échapper de la fosse toutes eaux, limitant ainsi le risque de colmatage des dispositifs en aval. Il est souvent intégré dans les fosses toutes eaux actuellement commercialisées.

Quel volume ?

- 200 à 300 l, quand il est placé à l'extérieur de la fosse.

Les précautions à prendre

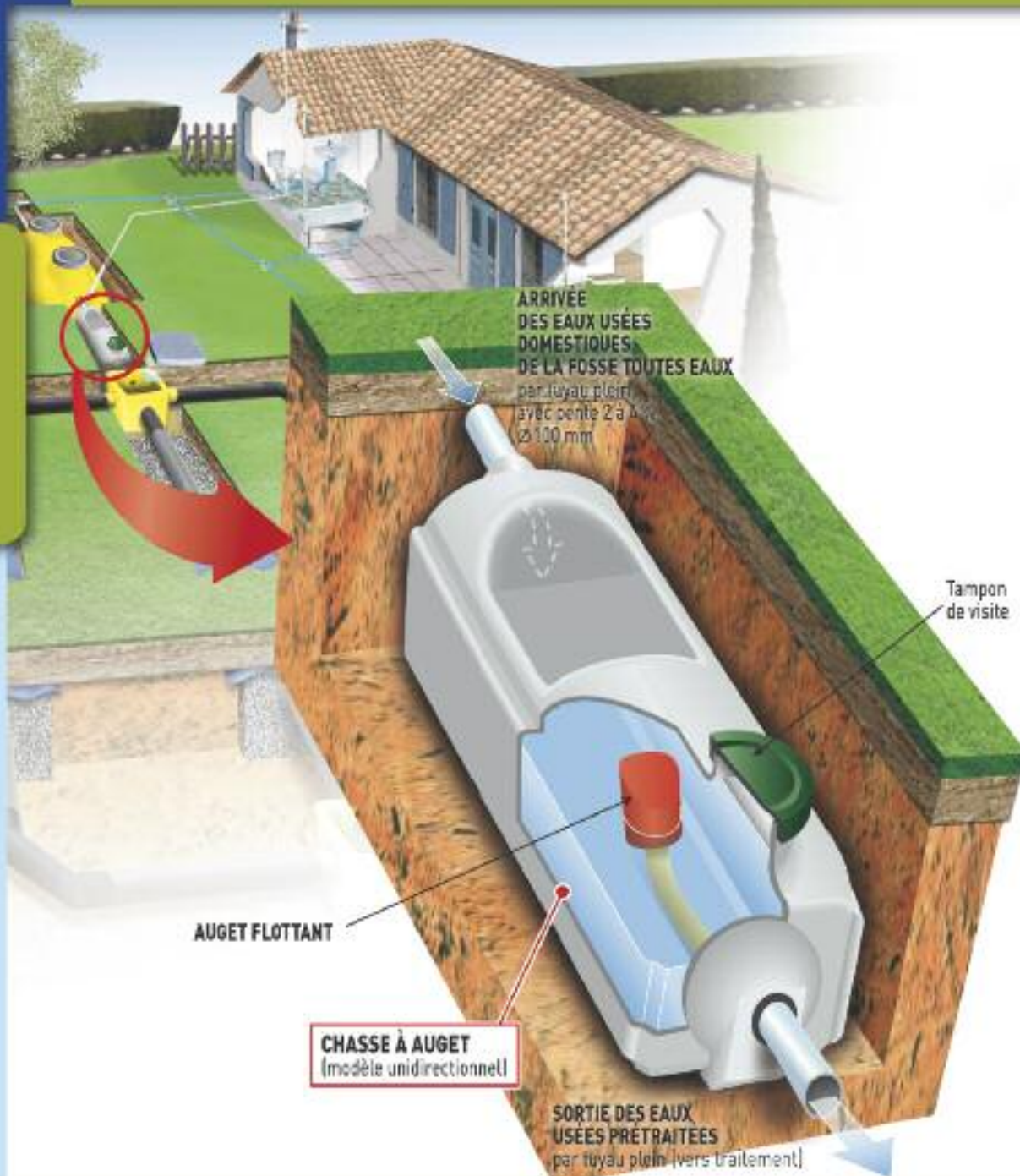
- Les précautions de mise en place d'un préfiltre sont les mêmes que pour la fosse toutes eaux et le bac à graisse. L'emplacement doit être stabilisé. Le préfiltre doit être rempli de pouzzolane ou autre matériau filtrant dès sa mise en place et simultanément avec les opérations de remblayage, afin d'éviter tout endommagement ou problème de stabilité.
- Le préfiltre doit être situé à l'écart du passage de toute charge roulante ou statique, et doit rester accessible pour l'entretien.

La mise en place du préfiltre

- Le préfiltre est placé de façon horizontale sur un lit de pose constitué d'une épaisseur de 10 cm de sable.
- Le remblayage latéral du préfiltre est effectué symétriquement en couches successives compactées, avec du sable. Le raccordement du préfiltre à la fosse doit être réalisé de façon étanche après la mise en eau de la fosse.
- Le remblayage final du préfiltre est réalisé avec de la terre végétale débarrassée de tout élément caillouteux après raccordement des canalisations et mise en place des rehausses éventuelles.

L'entretien

- Il est conseillé d'inspecter et de laver au jet, **une fois par an**, les matériaux filtrants au-dessus de la fosse toutes eaux.



Les eaux usées domestiques prétraitées peuvent être distribuées, si nécessaire, par un système d'alimentation séquentielle : **la chasse automatique à auget ou la chasse automatique à flotteur**. Un tel dispositif est conseillé lorsqu'on est en présence d'une filière dont le dimensionnement impose des longueurs de tuyaux d'épandage importantes. Il permet, par des vagues successives, d'alimenter la totalité des tuyaux d'épandage. Ainsi, un fonctionnement homogène est assuré sur l'ensemble de la filière, permettant un rendement épuratoire optimal et une utilisation pérenne du système d'assainissement non collectif.

Comment cela fonctionne ?

- Il existe deux types de modèles : la chasse à auget et la chasse à flotteur.
- Dans le système à auget, les effluents remplissent la chasse et l'auget se soulève jusqu'à ce qu'il arrive en butée. Puis, se remplissant d'eau, il redescend avec un effet dynamique de vagues qui propulse les effluents vers la zone d'infiltration.
- Pour le système à flotteur, celui-ci est d'abord en position verticale. L'effluent remplit la chasse, ce qui fait basculer le flotteur qui libère le volume de l'effluent retenu.
- Ces systèmes fonctionnent sans électricité.

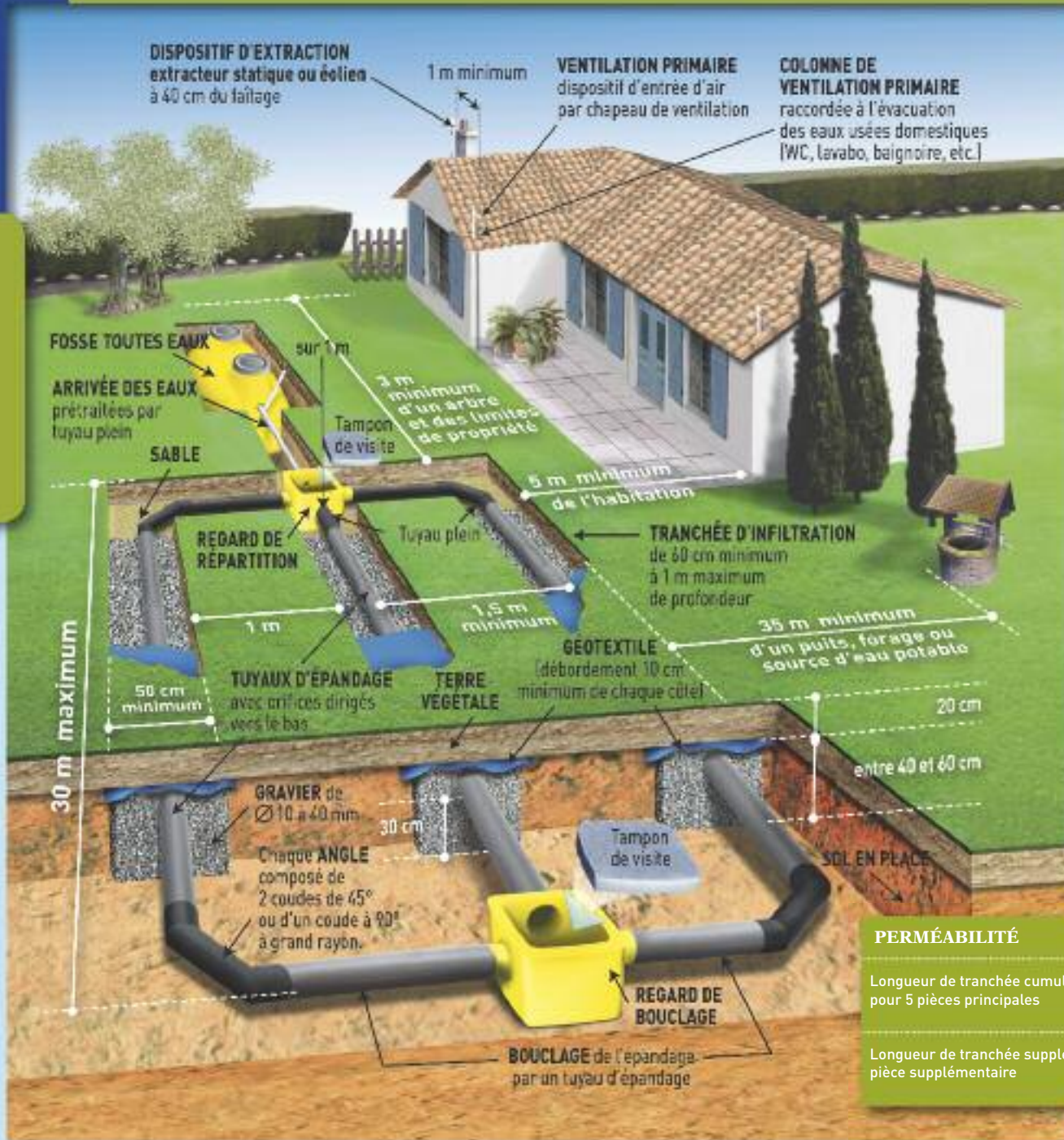
Les précautions de mise en place

- Les dimensions de la fouille doivent permettre la mise en place de la chasse, sans permettre le contact avec les parois de la fouille avant le remblayage.
- Il est nécessaire de procéder à la mise en eau de la chasse, afin d'équilibrer les pressions au fur et à mesure du remblayage latéral. Celui-ci sera de 20 à 30 cm.
- L'appareil doit être posé parfaitement de niveau.

L'entretien

- La chasse doit être contrôlée régulièrement, **tous les 6 mois** environ, selon l'utilisation. L'intérieur doit être nettoyé au jet d'eau et le fonctionnement de l'auget ou du flotteur doit être vérifié.

Tranchées d'infiltration à faible profondeur



Lorsque la nature du terrain le permet (perméabilité, surface, pente), la **PRIORITÉ** est donnée à ce système. Il est constitué de canalisations de dispersion placées à faible profondeur dans des tranchées de graviers qui permettent **l'infiltration lente des effluents** prétraités sur une importante surface et leur épuration par les micro-organismes du sol. Le sol en place est utilisé comme **système épurateur** et comme moyen dispersant si perméabilité entre 15 et 500 mm/h.

Quelles dimensions ?

- La longueur totale des tranchées est définie en fonction de la capacité d'infiltration des eaux par le sol et de la taille de l'habitation.
 - La longueur maximale d'une tranchée est de 30 m.
- Le fond des tranchées doit se situer à 50 cm minimum et à **1 m maximum sous la surface du sol**, suivant l'arrivée des eaux prétraitées.
- La largeur des tranchées, en fond de fouille, est de 50 cm au minimum.
 - Les tranchées sont parallèles et l'écartement d'axe en axe ne doit pas être inférieur à 1,5 m et d'au moins 1 m de bord à bord.
 - La pente du terrain sera inférieure à 5 %.

PERMÉABILITÉ

		limoneux 15 mm/h	sablo-limoneux 30 mm/h	50 mm/h
Longueur de tranchée cumulée pour 5 pièces principales	Etude particulière	80 m	50 m	45 m
Longueur de tranchée supplémentaire par pièce supplémentaire	Etude particulière	16 m	10 m	6 m

Les longueurs de tranchées d'épandage sont données pour une largeur de 0,50 m.

LA MISE EN PLACE

1. Réalisation des fouilles

- **Exécution des fouilles pour le regard de répartition et les tuyaux de raccordement non perforés (tuyaux pleins) :** le fond de fouille, destiné à recevoir le regard de répartition et les tuyaux de raccordement non perforés (tuyaux pleins), doit permettre d'établir un lit de pose de 10 cm d'épaisseur de sable sur un fond horizontal.

Les parois et le fond de fouille doivent être débarrassés de tout élément caillouteux ou anguleux de gros diamètre.

- **Exécution des fouilles pour les tranchées d'épandage :** le fond de fouille pour les tranchées doit être horizontal.

• L'exécution des travaux ne doit pas entraîner le compactage des terrains réservés à l'infiltration. Les parois et le fond des fouilles sont scarifiés.

2. Pose du regard de répartition et des tuyaux de raccordement non perforés

- Le regard de répartition doit être posé sur la couche de sable **de façon horizontale et stable**.
- La pente des tuyaux situés entre la fosse toutes eaux et le regard de répartition doit être au minimum de 0,5 %, afin de faciliter l'écoulement.
- **Chaque tuyau non perforé est raccordé à un seul tuyau d'épandage.**
- Tuyau plein jusqu'aux coudes et sur 1 m pour le médian.



LES MATÉRIELS

- **TUYAUX DE RACCORDEMENT NON PERFORÉS** (tuyaux pleins de distribution) : jonction entre la boîte de répartition et les tuyaux d'épandage.

- **TUYAUX D'ÉPANDAGE :** diamètre au minimum de 100 mm, rigides et résistants, munis d'orifices : ouverture minimale de 5 mm et espacés de 10 à 30 cm.

3. Pose des tuyaux d'épandage

- Le fond de fouille est remblayé avec du gravier 10/40 mm sur une épaisseur de 30 cm (pour des tranchées de 50 cm de largeur) ou 20 cm (pour des tranchées de 70 cm de largeur).

- **Les tuyaux d'épandage sont posés sur le gravier, orifices vers le bas**, affectés d'une pente régulière jusqu'à 1 % dans le sens de l'écoulement.

- Une couche de graviers d'environ 10 cm d'épaisseur est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux pour assurer leur assise.

4. Pose du géotextile

- Les tuyaux d'épandage et le gravier sont recouverts d'un géotextile. Il débordera de 10 cm de chaque côté des parois de la fouille.

5. Pose des tuyaux de bouclage

- Le bouclage des tranchées est réalisé par des tuyaux d'épandage et par au moins un regard de bouclage posés directement sur le lit de gravier.
- La jonction doit être horizontale et stable.

6. Remblayage

- La terre végétale utilisée pour remblayer le dispositif doit être **débarrassée de tout élément caillouteux de gros diamètre**.
- Elle est étalée par couches successives sur une hauteur maximum de 20 cm directement sur le géotextile.
- Le remblayage doit tenir compte des tassements du sol afin d'éviter tout affaissement ultérieur au niveau des tranchées, sans compactage du sol.

- **REGARDS :** raccords étanches et à tampons d'accès amovibles empêchant l'infiltration d'eau.

- **REGARD DE RÉPARTITION :** relié avec des raccords souples par exemple joints élastomères.

- **REGARDS DE BOUCLAGE** en bout de tranchées pour assurer la mise en place des tuyaux de bouclage de l'épandage.

Pour des terrains dont la pente est comprise entre 5 % et 10 %

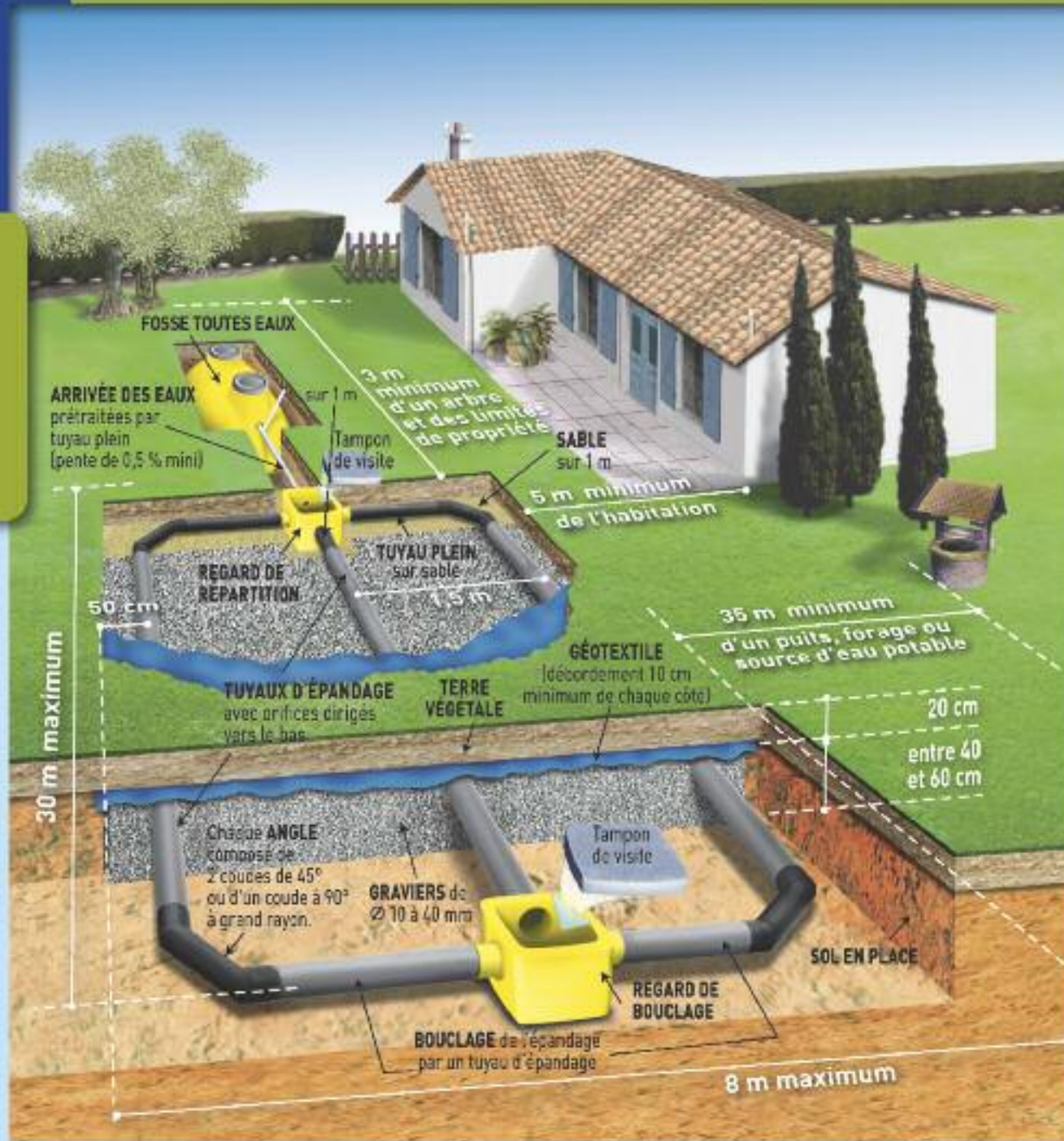
La réalisation de tranchées d'épandage est possible dans le cas où des terrasses sont aménagées. Les tranchées doivent être horizontales et peu profondes, réalisées perpendiculairement à la plus grande pente. La mise en place est identique avec toutefois les différences suivantes :

- Distance minimale entre tranchées de 3,50 m d'axe en axe,
- Profondeur de tranchées comprise entre 60 cm et 80 cm,
- Départ de chaque tuyau plein du regard de répartition horizontal sur au moins 50 cm.



Pour tout renseignement contacter le Service d'Assainissement Non Collectif :

09 69 36 05 06 ou contact@eaudazur.com



Ce système est **préconisé** dans le cas des **sols à dominante sableuse** où la réalisation des tranchées d'infiltration est difficile. L'épandage souterrain est réalisé dans une fouille unique à fond horizontal. Il est **constitué de canalisations d'épandage placées à faible profondeur** sur un lit de graviers qui permet l'infiltration lente des effluents prétraités. L'épuration s'effectue par les micro-organismes du sol en place, qui assure également la dispersion des eaux traitées si perméabilité entre 15 et 500 mm/h.

Quelles dimensions ?

- Pour un sol à dominante sableuse (coefficient de perméabilité > 50 mm/h), 60 m² au minimum sont nécessaires avec 20 m² supplémentaires par pièce principale au-delà de 5 pièces avec :
 - une longueur maximale de 30 m,
 - une largeur maximale de 8 m,
 - une profondeur du lit de 60 cm à 80 cm suivant le niveau d'arrivée des eaux prétraitées.

Nombre de pièces principales	Surface
Jusqu'à 5	60 m ²
Par pièce supplémentaire	+ 20 m ²

LA MISE EN PLACE

1. Réalisation de la fouille

- Une fouille unique parfaitement plate et horizontale doit être créée.
- L'engin de terrassement ne doit pas circuler sur le fond de fouille afin d'éviter le tassement de la zone d'infiltration.
- Les parois et le fond des fouilles sont scariés.
- La fouille est remplie de graviers jusqu'à la partie inférieure du tuyau (fil d'eau) sur une épaisseur de 30 cm.



2. Pose du regard de répartition et des tuyaux de raccordement non perforés

- La boîte doit être posée sur la couche de sable de façon horizontale et stable. Les cotes des tuyaux issus de la fosse toutes eaux et celles d'arrivée à la boîte doivent respecter d'amont en aval une pente minimale de 0,5 %, afin de faciliter l'écoulement.
- Chaque tuyau non perforé est raccordé à un seul tuyau d'épandage.
- Tuyau plein jusqu'aux coudes et sur 1 m pour le médian.

3. Pose des tuyaux d'épandage

- Les tuyaux d'épandage sont posés, orifices vers le bas, sur le gravier.
- La distance d'axe en axe, des tuyaux d'épandage parallèles, est comprise entre 1 m et 1,50 m.
- Une distance de 1 m entre la limite du lit d'épandage et les tuyaux placés en bordure devra être respectée. Une couche de graviers d'environ 10 cm d'épaisseur est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux pour assurer leur assise.

4. Pose des tuyaux de bouclage

- Le bouclage des tranchées est réalisé par des tuyaux d'épandage et par au moins un regard de bouclage posés directement sur le lit de gravier.
- La jonction doit être horizontale et stable.

5. Pose du géotextile

- Les tuyaux d'épandage et le gravier sont recouverts d'un géotextile. Il débordera de 10 cm de chaque côté des parois de la fouille.

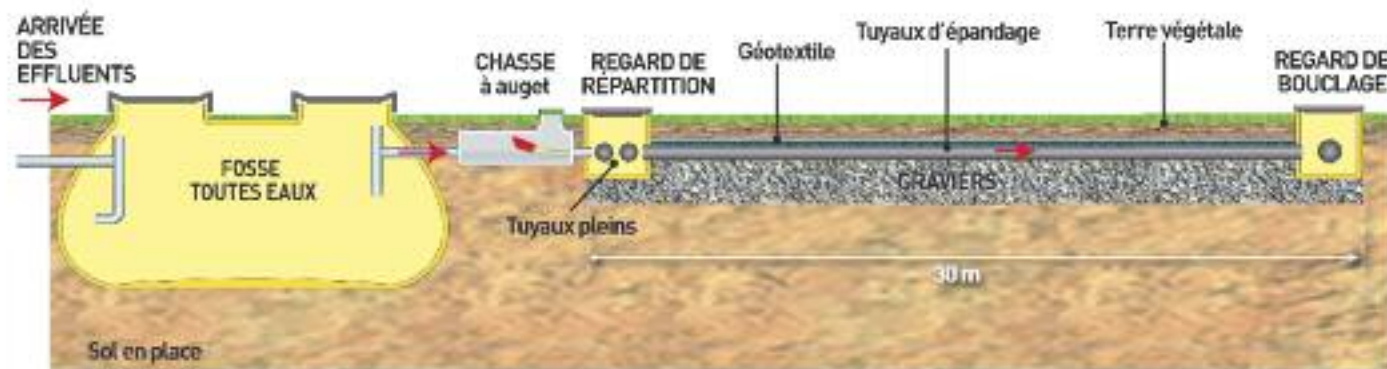
6. Remblayage

- La terre végétale utilisée pour remblayer le dispositif doit être débarrassée de tout élément caillouteux de gros diamètre. Elle est étalée par couches successives sur environ 20 cm maximum directement sur le géotextile. Le remblayage doit tenir compte des tassements du sol afin d'éviter tout affaissement ultérieur au niveau des tranchées, sans compactage du sol.

Ne pas implanter un lit d'épandage dans une cuvette qui collecterait des eaux pluviales, ou, à proximité d'une rupture de pente.

LES MATÉRIAUX

- **GÉOTEXTILE** : matériau non tissé, perméable à l'eau et à l'air, insensible à l'action des bactéries ou moisissures et résistant à la traction et à l'allongement.
- **GRAVIER LAVÉ** : sans particules fines et granulométrie approchant les 10 à 40 mm.
- **SABLE** quelconque suffisant pour réaliser le lit de pose des équipements de prétraitement et des canalisations (tuyaux pleins).



Les tuyaux « souples » et les tuyaux de drainage agricole sont interdits.

LES MATÉRIELS

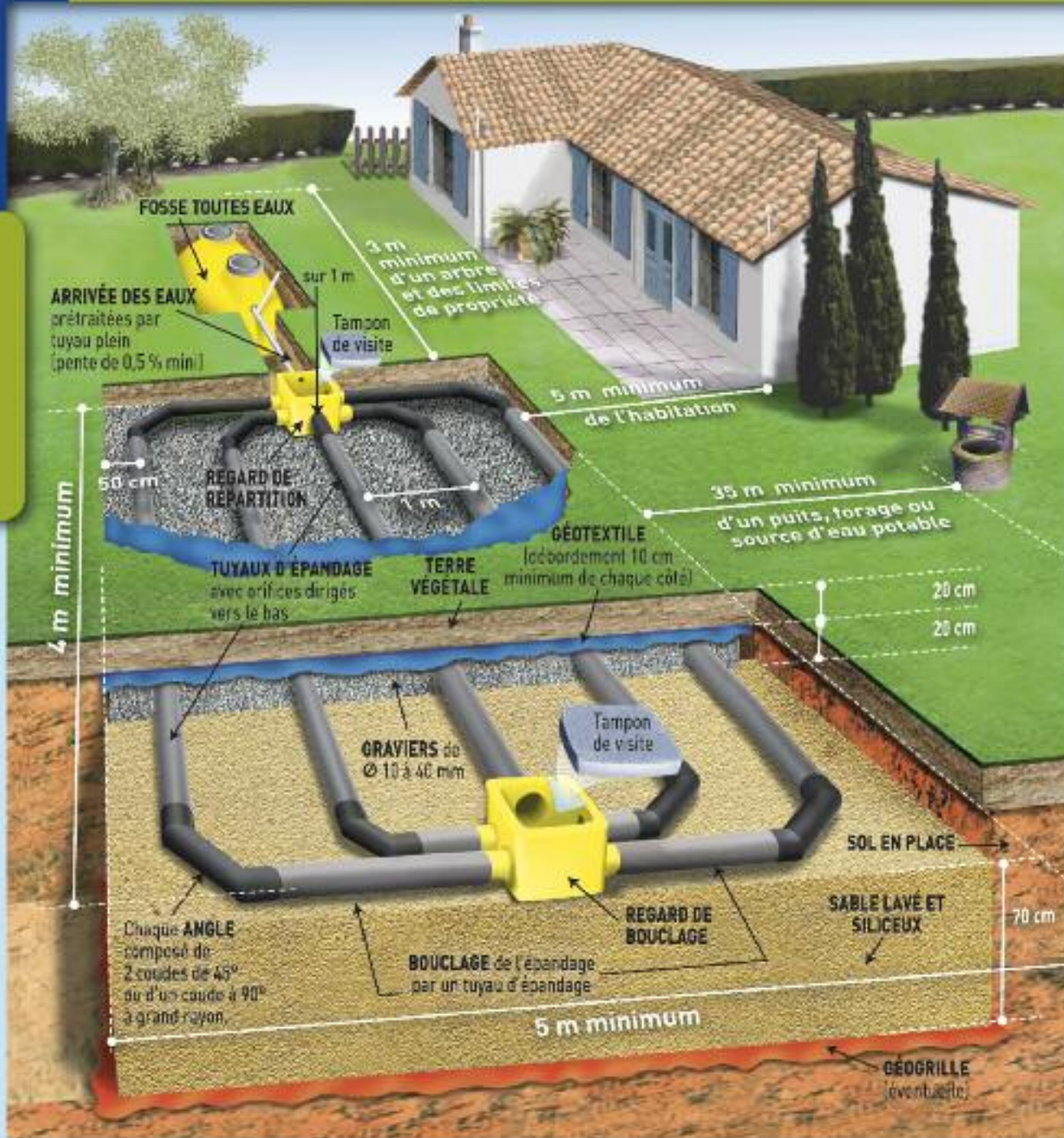
- **TUYAUX DE RACCORDEMENT NON PERFORÉS** (tuyaux pleins de distribution) : jonction entre la boîte de répartition et les tuyaux d'épandage.

- **TUYAUX D'ÉPANDAGE** : diamètre au minimum de 100 mm, rigides et résistants, munis d'orifices : ouverture minimale de 5 mm et espacés de 10 à 30 cm.

- **REGARDS** : raccordements étanches et à tampons d'accès amovibles empêchant l'infiltration d'eau.
- **REGARD DE RÉPARTITION** : relié avec des raccords souples par exemple joints élastomères.
- **REGARDS DE BOUCLAGE** en bout de tranchées pour assurer la mise en place des tuyaux de bouclage de l'épandage.

Pour tout renseignement contacter le Service d'Assainissement Non Collectif :

09 69 36 05 06 ou contact@eaudazur.com



Ce système doit être **utilisé principalement** en présence d'un **sous-sol argileux, calcaire fissuré** ou d'une **surface insuffisante** pour la mise en place de tranchées d'épandage. Dans ce cas, il faut que **les eaux usées soient épurées avant d'atteindre le sous-sol**, car il les conduit directement et rapidement vers les eaux souterraines.

La solution est de **reconstituer un sol apte à l'épuration** grâce à une couche de **sable siliceux** de 70 cm d'épaisseur minimum sous la couche de graviers qui assure la répartition. L'évacuation est assurée par le sol en place.

Quelles dimensions ?

Nombre de pièces principales	Surface
Jusqu'à 4	20 m ²
par pièce supplémentaire	+ 5 m ²

Le filtre à sable doit avoir une largeur de 5 m et une longueur minimale de 4 m.



Pour perméabilité > 500 mm/h
sauf contraintes exceptionnelles.

LA MISE EN PLACE

1. Réalisation de la fouille

- Le fond du filtre à sable vertical drainé doit être horizontal et se situe à 80 cm de la partie inférieure du tuyau (fil d'eau) en sortie du regard de répartition.
- La profondeur de fouille est de 1,10 m au minimum à 1,60 m maximum suivant le niveau d'arrivée des eaux prétraitées.
- Si les parois latérales de la fouille sont en roche fissurée, elles sont protégées par un film imperméable.
- Si le sol est fissuré, le fond de fouille peut être recouvert d'une géo grille.

Attention, ne pas confondre avec géotextile.

2. Réalisation du lit d'épuration et de répartition

- Le sable siliceux lavé est déposé sur le fond de fouille ou la géo grille, le cas échéant, sur une épaisseur de 70 cm et une couche de graviers de 10 cm d'épaisseur est étalée sur le sable.

Les tuyaux « souples » et les tuyaux de drainage agricole sont interdits.

LES MATÉRIELS

- REGARDS** : raccords étanches et à tampons d'accès amovibles empêchant l'infiltration d'eau.
- REGARD DE RÉPARTITION** : relié avec des raccords souples par exemple joints élastomères.
- TÉS OU REGARDS DE BOUCLAGE** en bout de tranchées pour assurer la mise en place des tuyaux de bouclage de l'épandage.
- TUYAUX DE RACCORDEMENT NON PERFORÉS** (tuyaux pleins de distribution) : jonction entre la boîte de répartition et les tuyaux d'épandage.
- TUYAUX D'ÉPANDAGE** : diamètre au minimum de 100 mm, rigides et résistants, munis d'orifices : ouverture minimale de 5 mm et espacés de 10 à 30 cm.



Géotextile interdit en fond de fouille. Utiliser une géo grille.

3. Pose du regard de répartition et des tuyaux de raccordement non perforés

- Le regard de répartition doit être posé sur la couche de gravier de façon horizontale et stable. Les cotes des tuyaux issus de la fosse toutes eaux et celles d'arrivée au regard doivent respecter d'amont en aval une pente minimale de 0,5 %, afin de faciliter l'écoulement.
- Chaque tuyau non perforé est raccordé à un seul tuyau d'épandage.**

4. Pose des tuyaux d'épandage

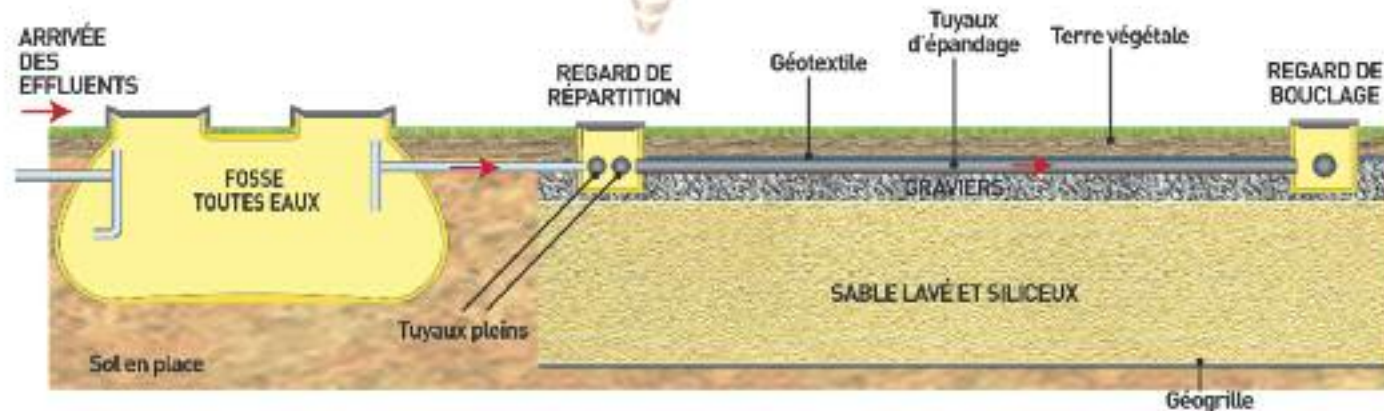
- Les tuyaux d'épandage sont posés sur le gravier, orifices vers le bas. Ils sont **espacés d'1 m d'axe en axe**.
- Ils sont bouclés en extrémité aval par une ou plusieurs boîtes de bouclage et/ou un ou plusieurs tés de visite.
- Les tuyaux d'épandage latéraux doivent être situés à 0,50 m du bord de fouille.
- Une couche de graviers d'environ 10 cm est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage, de raccordement et de bouclage pour assurer leur assise.

5. Pose du géotextile

- Les tuyaux et le gravier sont recouverts d'un géotextile de façon à les isoler de la terre végétale qui comblera la fouille. Le géotextile débordera de 10 cm de chaque côté des parois de fouille.

6. Remblayage

- La terre végétale utilisée pour le remblayage final des fouilles doit être exempte de tout élément caillouteux de gros diamètre. Elle est étalée par couches successives sur environ 20 cm minimum directement sur le géotextile.
- Le remblayage des regards est effectué avec du sable ou de la terre végétale.
- Le compactage est à proscrire.



LES MATÉRIEAUX

- GRAVIER LAVÉ** : sans particules fines et granulométrie approchant les 10 à 40 mm.
- GÉOGRILLE** : sépare le sable épurateur du gravier de collecte ; peut être mise en place en fond de fouille pour éviter les transferts de sable (ex. roche fissurée).
- GÉOTEXTILE** : matériau non tissé, perméable à l'eau et à l'air, insensible à l'action des bactéries ou moisissures et résistant à la traction et à l'allongement.
- FILM IMPERMÉABLE** : en polyéthylène basse densité (PEBD), d'une épaisseur de 200 µm ou de résistance équivalente.
- SABLE** utilisé comme élément épurateur : **siliceux** entrant dans le fuseau granulométrique fixé par le XP DTU 64-1.

Le sable issu de carrières calcaires est interdit. N'utilisez que du sable siliceux.

Tertre d'infiltration (non drainé)

Lorsque le sol est suffisamment perméable mais que la **nappe phréatique est trop proche**, l'épandage doit être établi dans la partie supérieure d'un tertre d'infiltration réalisé au-dessus du sol en place.

C'est un dispositif qui **nécessite généralement le relevage des eaux prétraitées**. Il utilise le sable comme système épurateur et le sol comme milieu dispersant. Il peut s'appuyer sur une pente, ou être hors sol.

Quelles dimensions ?

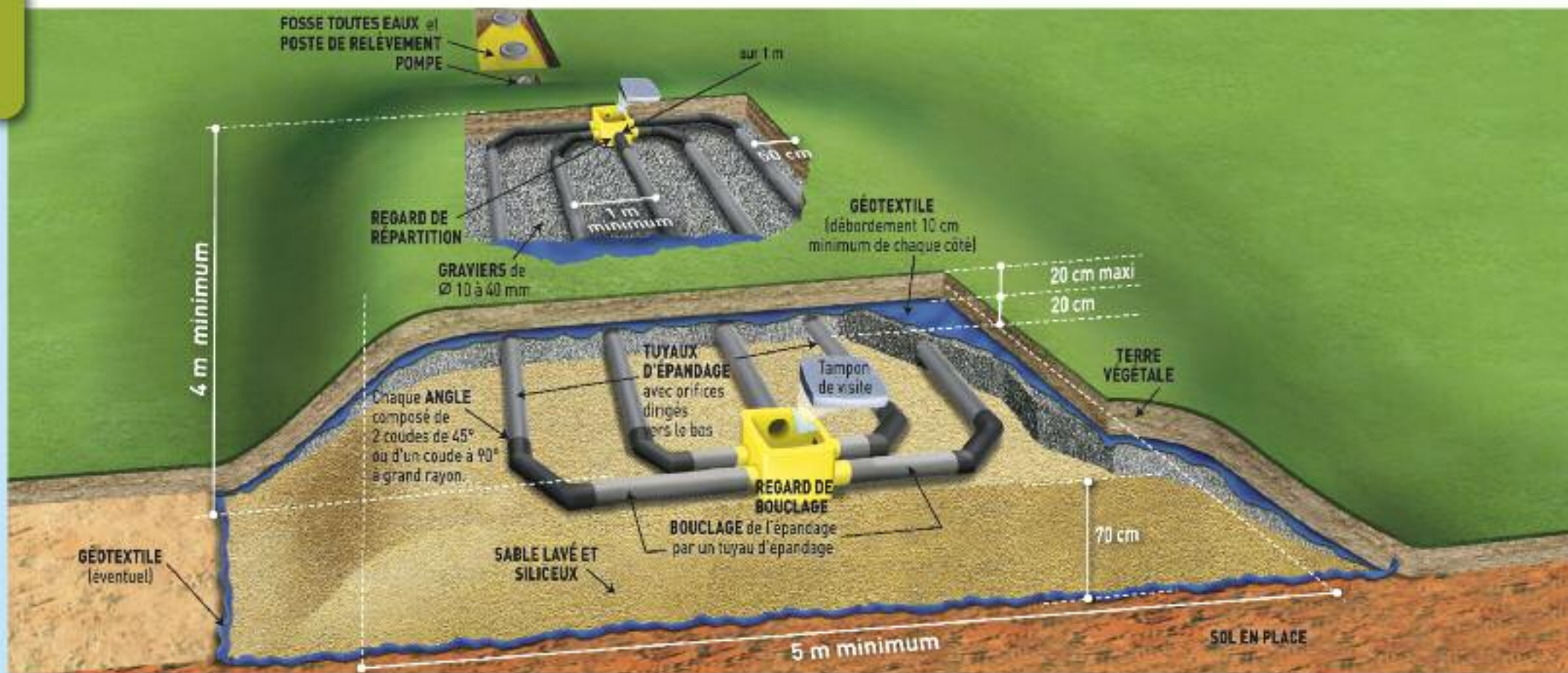
Nombre de pièces principales	Surface minimale au sommet du tertre
Jusqu'à 4	20 m ²
par pièce supplémentaire	+ 5 m ²

Hauteur du tertre : environ 1 m

Largeur du tertre : 5 m au sommet

Longueur minimale : 4 m au sommet

L'angle entre le sol naturel horizontal et les parois du tertre doit être inférieur à 30°.



LA MISE EN PLACE

L'installation de ce dispositif est délicate à mettre en œuvre : lorsque le tertre s'appuie contre une pente, l'imperméabilisation de ses parois est difficile. Il faut s'assurer de la perméabilité du sol à la base du tertre.



1. Réalisation de la fouille

- Le sol est décapé de façon horizontale sur une profondeur maximum de 10 cm, sauf dans le cas de tertre à réaliser en terrain pentu.
- Le fond du tertre d'infiltration doit se situer au minimum à 80 cm sous le fil d'eau en sortie du regard de répartition.
- Dans un sol fissuré, le fond de la fouille doit être recouvert d'une géogrille.

2. Réalisation du lit de pose

- Le sable siliceux lavé est déposé sur le fond de fouille sur une épaisseur de 70 cm et étalé à l'horizontal sur toute la surface du tertre.
- Une couche de graviers 10/40 mm, de 10 cm d'épaisseur est étalée horizontalement sur le sable.

3. Pose du regard de répartition et des tuyaux de raccordement non perforés

- Le regard de répartition doit être posé sur la couche de gravier de façon horizontale et stable. Les cotes des tuyaux issus de la fosse toutes eaux et celles d'arrivée au regard doivent respecter d'amont en aval une pente minimale de 0,5 %, afin de faciliter l'écoulement.
- Chaque tuyau non perforé est raccordé à un seul tuyau d'épandage.**
- Tuyau plein jusqu'aux coudes et sur 1 m pour le médian.

4. Pose des tuyaux d'épandage

- La pose des tuyaux d'épandage s'effectue horizontalement sur le gravier, orifices vers le bas.
- Les tuyaux d'épandage sont espacés d'1 m d'axe en axe.** Ils sont bouclés en extrémité aval par des regards de bouclage.
- Les tuyaux d'épandage latéraux doivent être situés à 50 cm du bord du tertre.

5. Pose des tuyaux de bouclage ou maillage

- Le bouclage en extrémité est réalisé à l'aide de tuyaux d'épandage raccordés aux autres tuyaux d'épandage par un ou plusieurs regards de bouclage, posés directement sur le lit de graviers. La jonction entre ces éléments doit être horizontale et stable.

6. Couverture du tertre

- Une couche de graviers d'environ 10 cm est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage, de raccordement et de bouclage pour assurer leur assise.
- Les tuyaux et le gravier sont recouverts d'un géotextile de façon à les isoler de la terre végétale qui recouvrira le tertre. Le géotextile débordera de 10 cm de chaque côté des parois du tertre.
- La terre végétale débarrassée de tout élément caillouteux de gros diamètre est étalée par couches successives sur environ 20 cm maximum directement sur le géotextile.

LES MATÉRIAUX

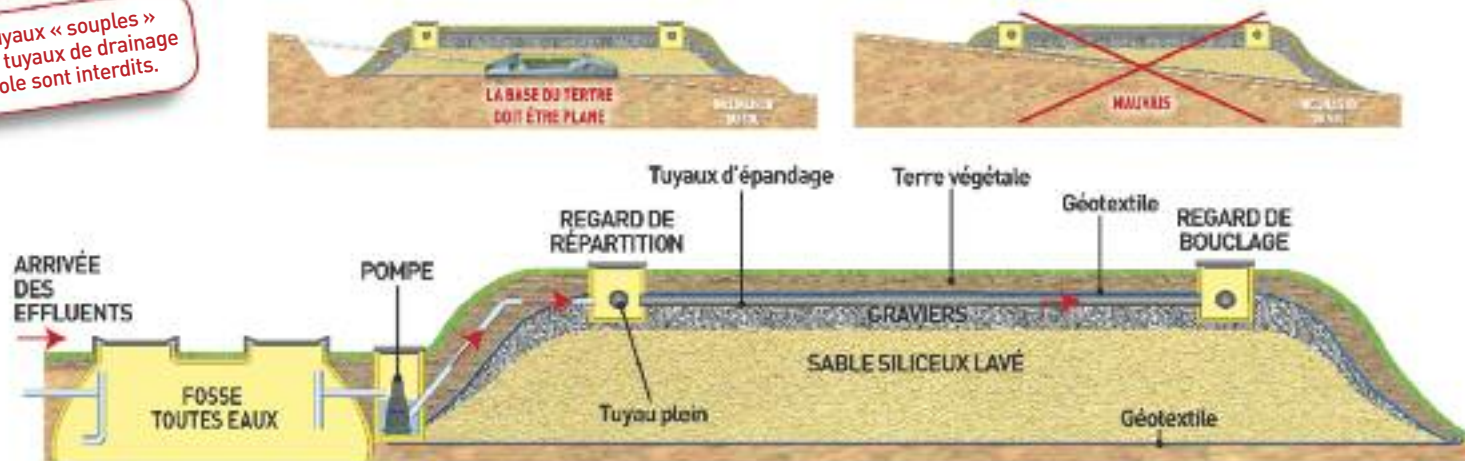
- GRAVIER LAVÉ** : sans particules fines et granulométrie approchant les 10 à 40 mm.
- GÉOGRILLE** : sépare le sable épurateur du gravier de collecte ; peut être mise en place en fond de fouille pour éviter les transferts de sable (ex. roche fissurée).
- GÉOTEXTILE** : matériau non tissé, perméable à l'eau et à l'air, insensible à l'action des bactéries ou moisissures et résistant à la traction et à l'allongement.
- FILM IMPERMÉABLE** : en polyéthylène basse densité (PEBD), d'une épaisseur de 200 µm ou de résistance équivalente.
- SABLE** utilisé comme élément épurateur : **siliceux** entrant dans le fuseau granulométrique fixé par le XP DTU 64-1.

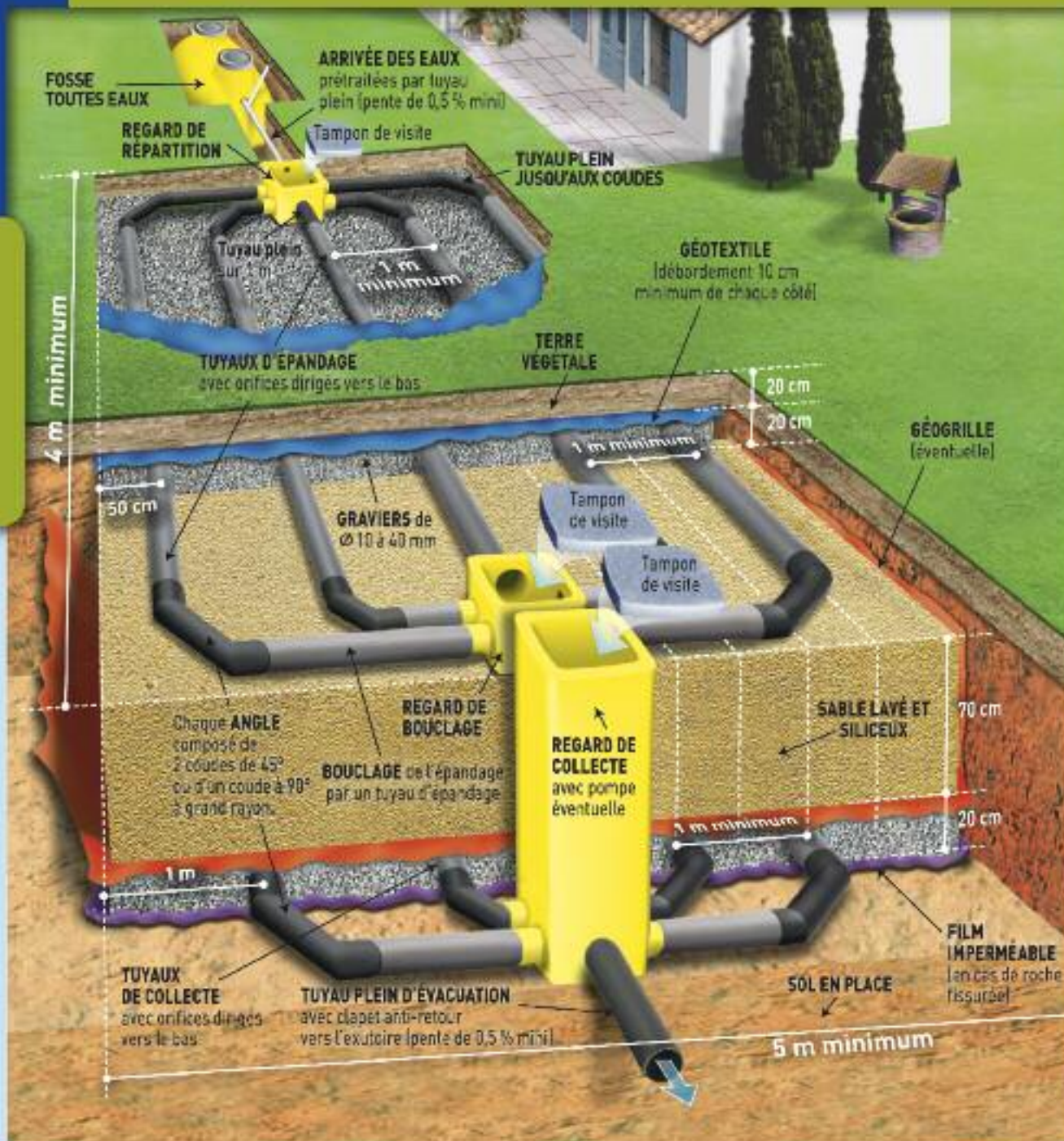
Le sable issu de carrières calcaires est interdit. N'utilisez que du sable siliceux.

LES MATÉRIELS

- REGARDS** : raccords étanches et à tampons d'accès amovibles empêchant l'infiltration d'eau.
- REGARD DE RÉPARTITION** : relié avec des raccords souples par exemple joints élastomères.
- TÉS OU REGARDS DE BOUCLAGE** en bout de tranchées pour assurer la mise en place des tuyaux de bouclage de l'épandage.
- TUYAUX DE RACCORDEMENT NON PERFORÉS** (tuyaux pleins de distribution) : jonction entre la boîte de répartition et les tuyaux d'épandage.
- TUYAUX D'ÉPANDAGE** : diamètre au minimum de 100 mm, rigides et résistants, munis d'orifices : ouverture minimale de 5 mm et espacés de 10 à 30 cm.

Les tuyaux « souples » et les tuyaux de drainage agricole sont interdits.





Lorsqu'il est **impossible de mettre** en place un **dispositif d'assainissement individuel assurant à la fois l'épuration et l'élimination** des eaux usées dans le sol, il faut **dissocier le traitement des eaux de son élimination**.

Le lit filtrant vertical drainé est constitué d'un lit de sable lavé recevant les effluents prétraités. L'épuration est réalisée par le sable et les micro-organismes fixés autour des granulats. **L'évacuation est assurée** en milieu hydraulique superficiel irrigation goutte à goutte (hors végétaux consommables) ou souterrain **par puits d'infiltration**.

Ce dispositif est adapté au sol peu perméable ($< 15 \text{ mm/h}$).

Quelles dimensions ?

Nombre de pièces principales	Surface
Jusqu'à 4	20 m ²
par pièce supplémentaire	+ 5 m ²

Le filtre à sable doit avoir une largeur de 5 m et une longueur minimale de 4 m.

LA MISE EN PLACE

1. Réalisation de la fouille

- Le fond du filtre à sable vertical drainé doit être horizontal et se situer à 0,90 m sous le fil d'eau en sortie du regard de répartition. La profondeur de la fouille est de 1,20 m minimum.
- Les parois et le fond de fouille doivent être débarrassés de tout élément caillouteux de gros diamètre.



2. Pose du film imperméable (si nécessaire)

- Dans une roche fissurée, les parois et le fond de la fouille sont protégés par un film imperméable.

3. Pose des tuyaux de collecte

- Les tuyaux de collecte, au nombre minimal de 4, sont répartis de façon uniforme sur le fond de fouille.
- Les tuyaux latéraux sont situés au plus près à 1 m du bord de fouille. Les tuyaux de collecte sont raccordés à leur extrémité aval au regard de collecte, **fentes vers le bas**.
- Une couche de graviers d'environ 10 cm d'épaisseur est étalée avec précaution de part et d'autre des drains, pour assurer leur assise.

4. Pose de la géogrille

- Les tuyaux de collecte et le gravier sont recouverts d'une géogrille qui déborde de 10 cm de chaque côté des parois de la fouille.

5. Pose du tuyau d'évacuation

- Le lit de pose du tuyau d'évacuation des eaux usées domestiques traitées est constitué d'une couche de sable de 10 cm d'épaisseur. Ce tuyau est raccordé à l'aval du regard de collecte.
- Ce tuyau est posé avec une pente minimale de 0,5 %.

6. Pose du regard de répartition et des tuyaux de raccordement non perforés

- Le regard doit être posé sur la couche de gravier de façon horizontale et stable. Les cotes des tuyaux issus de la fosse toutes eaux et celles d'arrivée à la boîte doivent respecter d'amont en aval une pente minimale de 0,5 %, afin de faciliter l'écoulement.
- Chaque tuyau non perforé est raccordé à un seul tuyau d'épandage.**

7. Pose des tuyaux d'épandage

- Le sable lavé est déposé sur la couche drainante sur une épaisseur de 70 cm.
- Une couche de graviers de 10 cm d'épaisseur minimale, est étalée horizontalement sur le sable.
- Les tuyaux d'épandage (5 au minimum) sont espacés d'1 m d'axe en axe. Ils sont bouclés en extrémité aval par des équerres ou des systèmes équivalents.
- L'axe des tuyaux d'épandage latéraux doit être situé à 50 cm du bord de la fouille.

8. Remblayage et pose du géotextile

- Une couche de graviers d'environ 10 cm est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage et de raccordement pour assurer leur assise.
- Les tuyaux et le gravier sont recouverts d'un géotextile de façon à les isoler de la terre végétale qui comblera la fouille. Le géotextile débordera de 10 cm de chaque côté des parois de fouille.
- La terre végétale utilisée pour remblayer le dispositif doit être débarrassée de tout élément caillouteux de gros diamètre. Elle est étalée par couches successives sur environ 20 cm minimum directement sur le géotextile.
- Le remblayage des regards est effectué avec du sable ou de la terre végétale. Le compactage est à proscrire.

LES MATÉRIAUX

- GRAVIER LAVÉ** : sans particules fines et granulométrie approchant les 10 à 40 mm, exemple 20/40.
- GÉOGRILLE** : sépare le sable épurateur du gravier de collecte.
- GÉOTEXTILE** : matériau non tissé, perméable à l'eau et à l'air, insensible à l'action des bactéries ou moisissures et résistant à la traction et à l'allongement.
- FILM IMPERMÉABLE** : en polyéthylène basse densité (PEBD), d'une épaisseur de 200 µm ou de résistance équivalente.
- SABLE** utilisé comme élément épurateur : **siliceux** entrant dans le fuseau granulométrique fixé par le XP DTU 64-1.



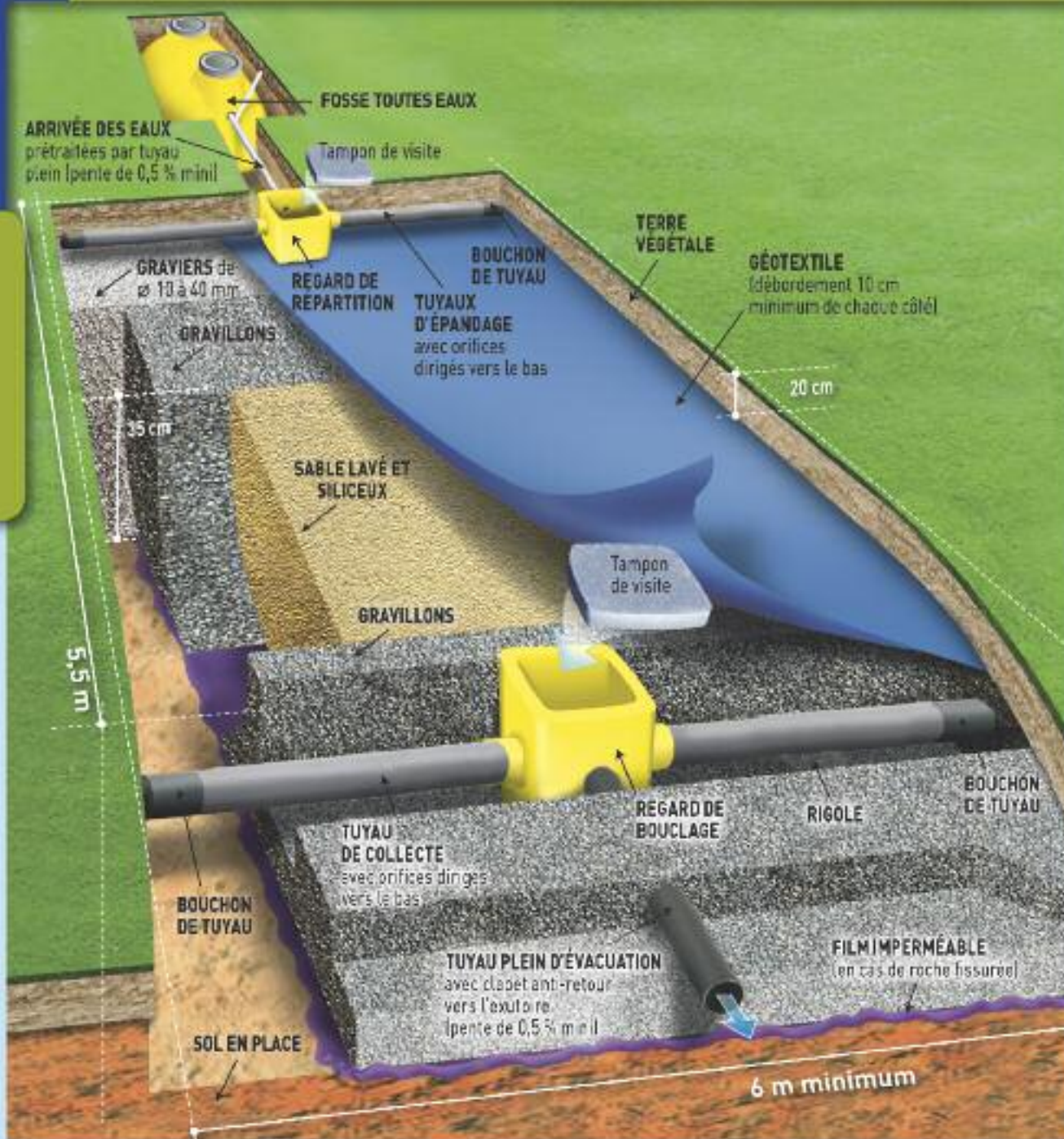
Le sable issu de carrières calcaires est interdit. N'utilisez que du sable siliceux.

LES MATÉRIELS

- TUYAUX DE RACCORDEMENT NON PERFORÉS** (tuyaux pleins de distribution) : jonction entre la boîte de répartition et les tuyaux d'épandage.
- TUYAU D'ÉVACUATION** : mêmes caractéristiques que ceux utilisés pour la distribution des effluents
- TUYAUX D'ÉPANDAGE ET TUYAUX DE COLLECTE** : diamètre au minimum de 100 mm, rigides et résistants, munis d'orifices : ouverture minimale de 5 mm et espacés de 10 à 30 cm.
- REGARDS** : raccordements étanches et à tampons d'accès amovibles empêchant l'infiltration d'eau.
- REGARD DE RÉPARTITION** : relié avec des raccords souples par exemple joints élastomères.
- REGARD DE COLLECTE** conçu de façon à évacuer les effluents épurés, peut permettre une ventilation du système.



Les tuyaux « souples » et les tuyaux de drainage agricole sont interdits.



C'est un dispositif qui ne doit être **mis en place** que dans des **cas exceptionnels** : sol inapte au traitement et à l'élimination des eaux usées par épandage souterrain et impossibilité de mettre en place un filtre vertical (épaisseur du sol insuffisante).

Ce système est **constitué**, à partir de l'alimentation, d'une **succession de matériaux filtrants de granulométrie décroissante**.

Les eaux usées prétraitées transitent sous une faible pente. Les eaux épurées sont récupérées en aval par un drain pour évacuation en milieu hydraulique superficiel (soumis à dérogation).

Ce dispositif est **adapté au sol peu perméable** ($< 15 \text{ mm/h}$) et à un exutoire peu profond.

Quelles dimensions ?

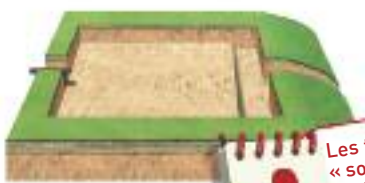
Nombre de pièces principales	Largeur du front de répartition
4	6 m
5	8 m
par pièce supplémentaire	+ 1 m

Le filtre à sable doit avoir une largeur de 5 m et une longueur minimale de 4 m.

LA MISE EN PLACE

1. Réalisation de la fouille

Une excavation à fond plat de 35 cm au moins est réalisée sous le niveau de la canalisation d'amenée. Elle doit être située au-dessus de la nappe et ne doit pas collecter les eaux de ruissellement et de drainage naturel. En extrémité aval du filtre, une rigole de 50 cm de large est creusée. Les parois et le fond de fouille seront débarrassés de tout élément caillouteux de gros diamètre.



Les tuyaux « souples » et les tuyaux de drainage agricole sont interdits.

LES MATÉRIELS

- **TUYAUX DE RACCORDEMENT NON PERFORÉS** (tuyaux pleins de distribution) : jonction entre la boîte de répartition et les tuyaux d'épandage.
- **TUYAU D'ÉVACUATION** : mêmes caractéristiques que ceux utilisés pour la distribution des effluents
- **TUYAUX D'ÉPANDAGE ET TUYAUX DE COLLECTE** : diamètre au minimum de 100 mm, rigides et résistants, munis d'orifices : ouverture minimale de 5 mm et espacés de 10 à 30 cm.
- **REGARDS** : raccords étanches et à tampons d'accès amovibles empêchant l'infiltration d'eau.
- **REGARD DE RÉPARTITION** : relié avec des raccords souples par exemple joints élastomères.
- **REGARD DE COLLECTE** conçu de façon à évacuer les effluents épurés, peut permettre une ventilation du système.

2. Pose du système d'épandage

A l'entrée du filtre, on constitue une première bande de graviers 10-40 mm de 35 cm de hauteur et de 80 cm de longueur. Le regard de répartition est posé directement sur le gravier de façon horizontale et stable. Les tuyaux d'épandage sont raccordés au regard de répartition et sont posés de façon horizontale sur le gravier, orifices vers le bas. Chaque extrémité des tuyaux d'épandage est obturée pour éviter tout écoulement latéral des effluents. Une couche de graviers est étalée de part et d'autre des tuyaux d'épandage, pour assurer leur assise.

3. Pose des tuyaux de collecte

Le regard et les tuyaux de collecte sont posés directement sur le fond de la rigole en bout de filtre. Les tuyaux de collecte sont posés orifices vers le bas.

4. Pose du tuyau d'évacuation

Le lit de pose du tuyau d'évacuation des eaux épurées est constitué d'une couche de sable de 10 cm d'épaisseur. Ce tuyau est raccordé à l'aval du regard de collecte et il est posé avec une pente minimale de 0,5 %.



5. Mise en place du gravillon et du sable

Les tuyaux de collecte sont stabilisés et noyés dans une couche de gravillons 6-10 mm.

Cette couche de gravillons a une hauteur de 40 cm et se répartit sur la largeur de la rigole. Une deuxième bande de gravillons 6-10 mm est mise en place sur 1,20 m de largeur. Puis, une troisième bande de sable siliceux de 3 m de largeur est intercalée entre les deux couches de gravillons en veillant à ce qu'il n'y ait pas de gravillons sous le sable.



6. Pose du géotextile

L'ensemble est recouvert d'un géotextile qui débordera de 10 cm de chaque côté des parois de la fouille.



7. Remblayage

La terre végétale utilisée pour le remblayage final des fouilles doit être exempte de tout

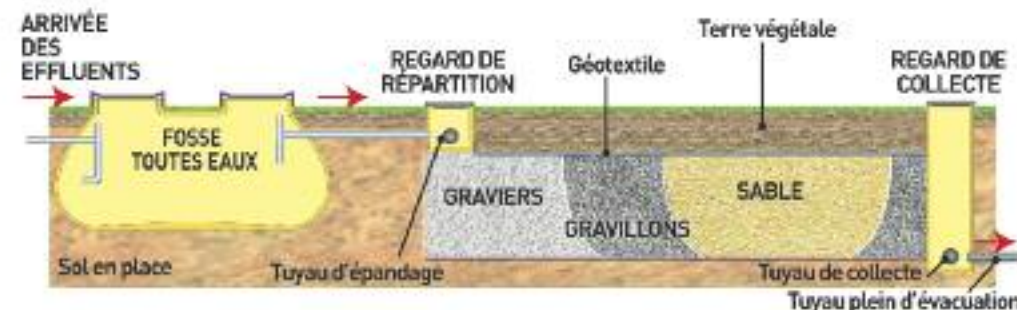
LES MATÉRIAUX

- **GRAVIER LAVÉ** : sans particules fines et granulométrie approchant les 10 à 40 mm, exemple 20/40.
- **GÉOGRILLE** : sépare le sable épurateur du gravier de collecte.
- **GÉOTEXTILE** : matériau non tissé, perméable à l'eau et à l'air, insensible à l'action des bactéries ou moisissures et résistant à la traction et à l'allongement.
- **GRAVILLON** : taille comprise entre 4 et 10 mm, exemple 6/10.
- **FILM IMPERMÉABLE** : en polyéthylène basse densité (PEBD), d'une épaisseur de 200 µm ou de résistance équivalente.
- **SABLE** utilisé comme élément épurateur : siliceux entrant dans le fuseau granulométrique fixé par le XP DTU 64-1.

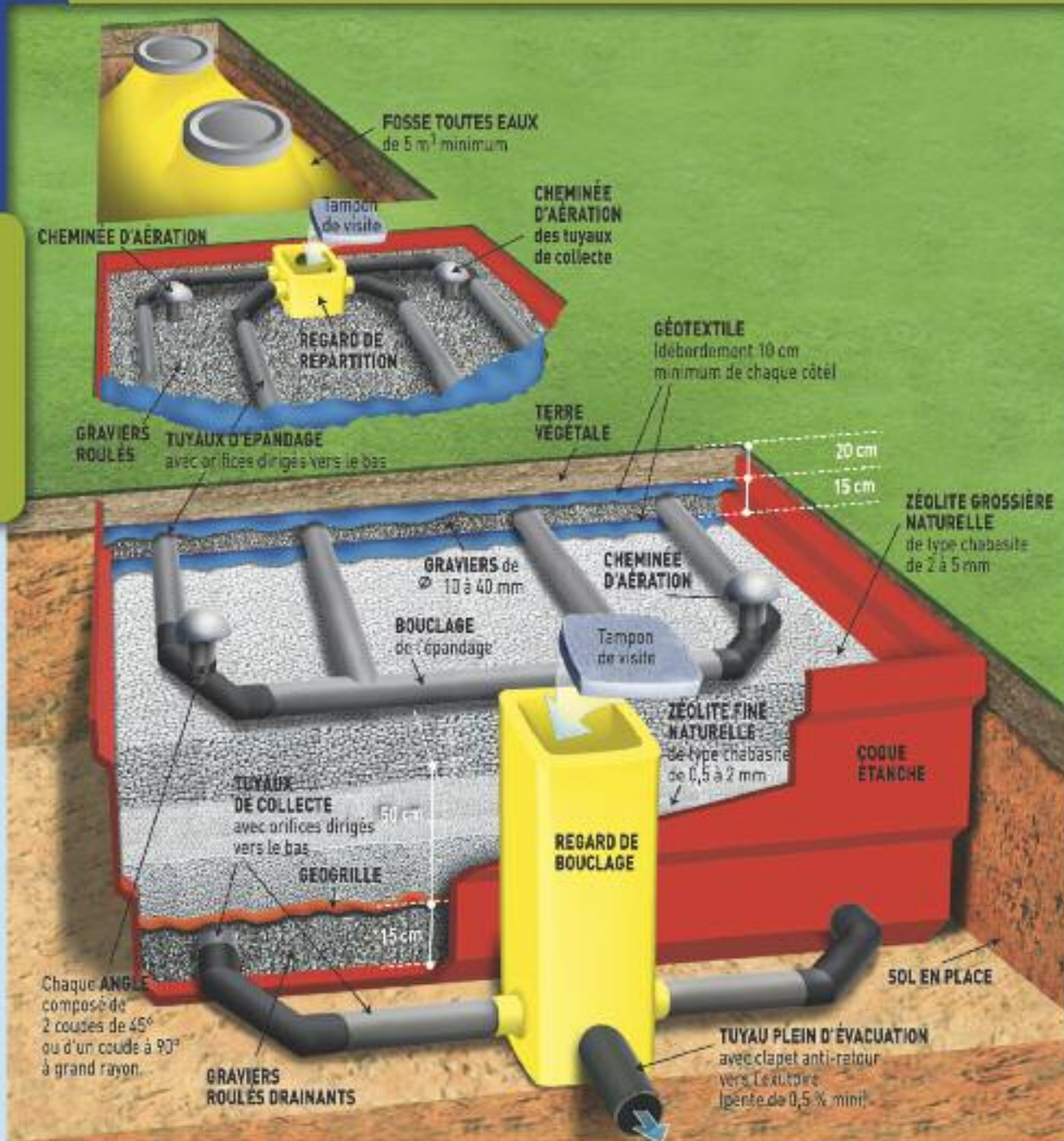


Le sable issu de carrières calcaires est interdit.

élément caillouteux de gros diamètre. Elle est étalée par couches successives directement sur le géotextile. Le remblayage des regards est effectué avec du sable ou de la terre végétale. Le compactage est à proscrire.



Lit à massif de zéolite



Ce dispositif est **préconisé** lorsque la surface disponible pour l'assainissement **est trop faible** et/ou que le **sol** en place **est insuffisamment perméable** ou affecté par des **engorgements d'eau**.

Il doit être placé à l'aval d'un prétraitement constitué d'**une fosse toutes eaux de 5 m³ au moins**.

Il **comporte un matériau filtrant** à base de zéolite naturelle du type chabasite, **placé dans une coque étanche**.

A la base du filtre, un drainage collecte les eaux traitées pour les évacuer vers le milieu hydraulique superficiel irrigation goutte à goutte (hors végétaux consommables) ou souterrain par puits d'infiltration.

Quelle surface ?

- La surface minimale du filtre doit être de 5 m².



LA MISE EN PLACE

1. Pose de la coque

- La coque du filtre est posée sur un lit de sable nivelé de 10 cm d'épaisseur minimum.
- Les côtés sont remblayés avec du sable.

2. Pose des tuyaux de collecte

- Les tuyaux de collecte sont posés directement en fond de coque, noyés dans 15 cm de gravier.
- Une géogrille de protection contre la migration de la zéolite est placée par dessus.

3. Pose du système d'épandage

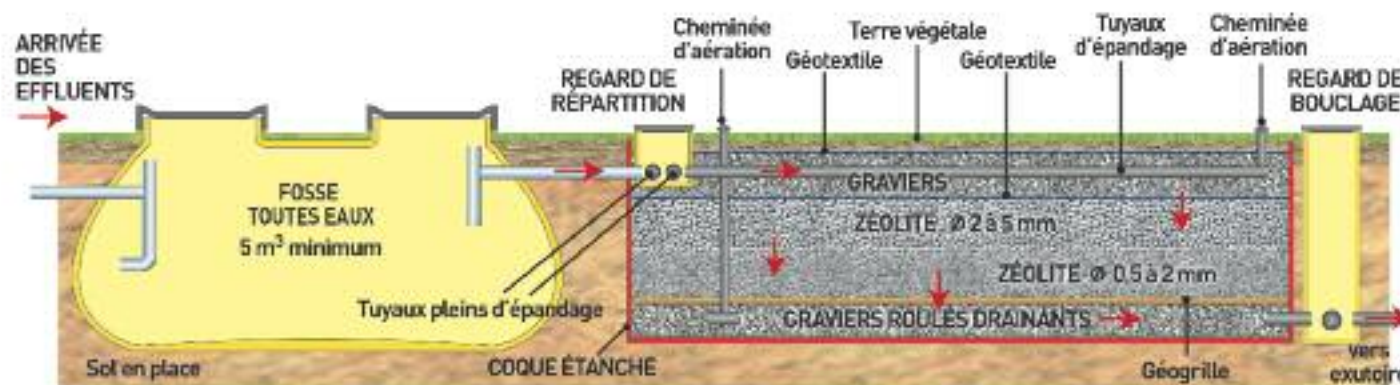
- Une épaisseur de 50 cm minimum de zéolite est mise en place (composée en 2 couches).
- En profondeur, la zéolite aura une granulométrie fine (de 0,5 à 2 mm) et en surface, une granulométrie plus grossière (de 2 à 5 mm).
- Un géotextile destiné à assurer la diffusion de l'effluent vient recouvrir la zéolite.
- Les tuyaux d'épandage, dont l'assise est assurée par la mise en œuvre de gravier, doivent permettre une égale répartition des eaux pré-traitées sur l'ensemble du filtre.
- Les tuyaux d'épandage doivent être bouclés et munis de cheminées d'aération.

4. Remblayage

- Une couche de terre végétale peut recouvrir le système. Son épaisseur ne devra pas dépasser les 20 cm. Un géotextile sera alors placé entre la terre et les graviers.

5. Pose du tuyau d'évacuation

- La fouille du tuyau d'évacuation doit être située à 10 cm au dessous du fond du filtre et être affectée d'une pente minimale de 0,5 % à 1 % au maximum. Le tuyau d'évacuation repose sur un lit de sable.



La fosse d'accumulation et la fosse chimique sont des ouvrages étanches destinés à assurer **la rétention des eaux vannes**.

Les eaux ménagères seront dirigées vers un bac à graisse ou une fosse toutes eaux.

La fosse chimique assure également, la liquéfaction et l'aseptisation des eaux vannes. Ce type de toilette, qui fonctionne en circuit fermé, permet, grâce à l'adjonction d'additif de traitement, la stabilisation des effluents, « sans dégagement d'odeurs ».

Quand les utiliser ?

- La fosse d'accumulation et la fosse chimique sont à utiliser dans le cas d'une réhabilitation d'installation existante en dernier recours, lorsqu'aucune autre solution n'est envisageable, en particulier :
 - lorsqu'il y a impossibilité technique de réaliser les dispositifs classiques d'assainissement autonome prévus dans la réglementation,
 - lorsque la topographie du terrain ou le manque de surface ne permet pas d'épandage,
 - lorsqu'aucun rejet dans le milieu naturel n'est envisageable.

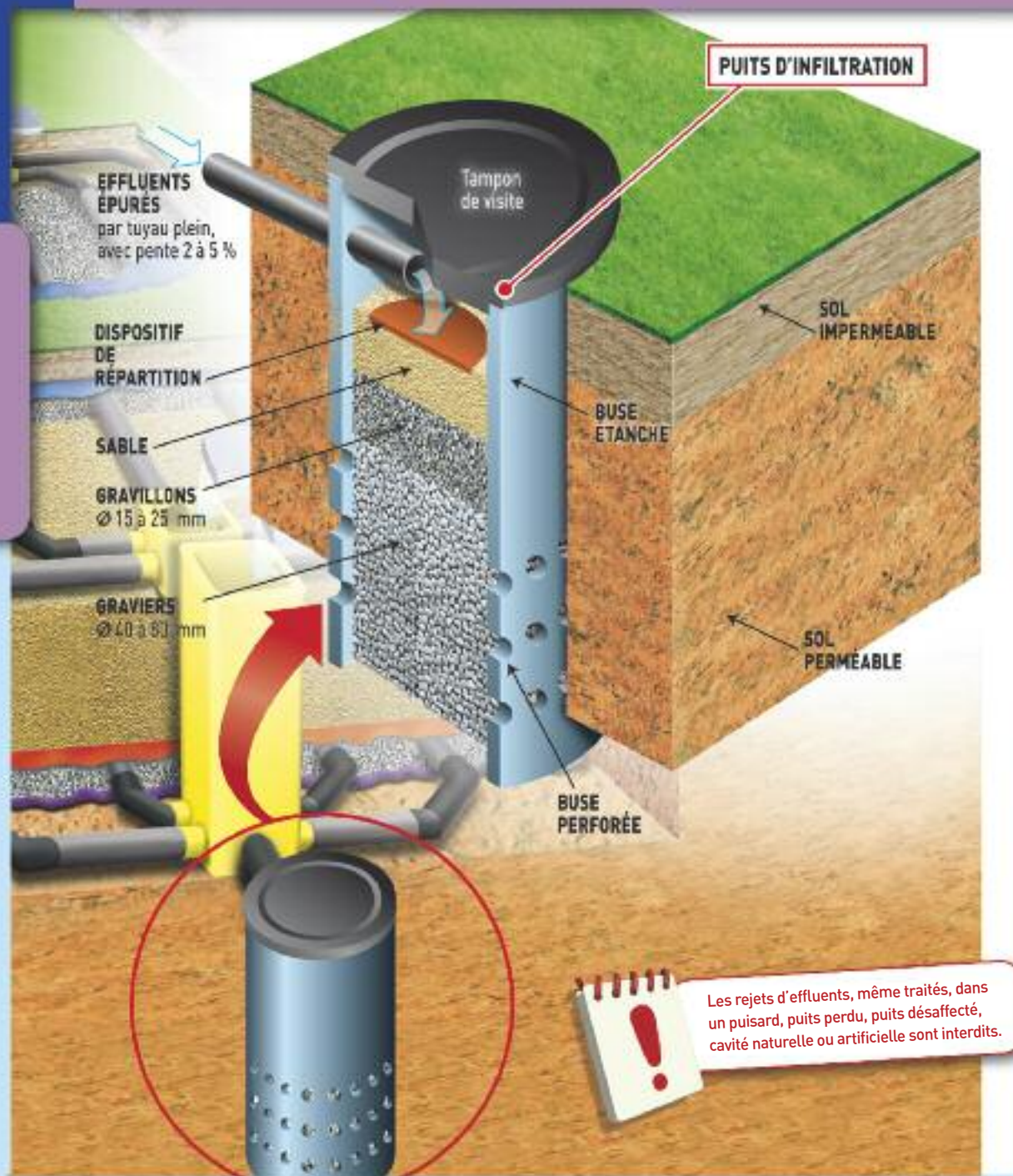
Recommandations pour la fosse d'accumulation

- La fosse d'accumulation doit être placée à l'extérieur de l'habitation et être construite de façon à permettre la vidange totale des effluents.
- La hauteur du plafond doit être au moins égale à 2 mètres.
- L'ouverture d'extraction placée dans la dalle de couverture doit avoir un minimum de 70 cm par 1 mètre de section.
- Elle doit être fermée par un tampon hermétique, en matériau présentant toute garantie du point de vue de la résistance et de l'étanchéité.
- Le site doit être accessible pour permettre l'évacuation.
- Une ventilation mécanique est fortement recommandée dont le débouché sera situé aussi haut que possible (et au-dessus des toitures) : les risques de nuisance olfactive ne sont en effet pas négligeables.
- La fosse d'accumulation doit être vidangée régulièrement et les effluents traités sur un autre site (station d'épuration, après accord du gestionnaire), il n'y a pas de rejet dans le milieu naturel.



Recommandations pour la fosse chimique

- La fosse chimique doit être établie au rez-de-chaussée des habitations et elle doit être agencée intérieurement de façon qu'aucune projection d'agents utilisés pour la liquéfaction ne puisse atteindre les usagers (les instructions du constructeur concernant l'introduction des produits stabilisants doivent être mentionnées sur une plaque apposée sur l'appareil).
- Le site doit être accessible pour permettre l'évacuation.
- Une ventilation mécanique est recommandée dont le débouché sera situé aussi haut que possible (et au-dessus des toitures).
- Une cuve de stockage complémentaire est recommandée pour les fortes fréquentations.
- Le volume de la chasse d'eau automatique éventuellement établie sur une fosse chimique ne doit pas dépasser 2 litres.
- Le volume utile de la fosse chimique est au moins égal à 100 litres pour un logement comprenant jusqu'à 3 pièces principales. Pour les logements plus importants, il doit être augmenté d'au moins 100 litres par pièce supplémentaire.



Le puits d'infiltration n'est pas un procédé d'épuration, mais **un dispositif d'évacuation des eaux préalablement traitées**. En aucun cas, il ne doit recevoir les eaux non traitées (issues d'une fosse toutes eaux). Le rejet par ce dispositif n'est autorisé que si aucune autre voie d'évacuation, y compris vers le milieu superficiel ne peut être mise en œuvre.

Le puits d'infiltration assure la dispersion des eaux dans les couches profondes lorsque le sol superficiel est imperméable et qu'il existe une couche perméable en profondeur. Les eaux ayant subi un traitement par filière drainée pourront éventuellement être évacuées par puits d'infiltration, **à condition qu'aucun autre exutoire n'ait pu être trouvé**, et à condition qu'il n'y ait pas de risque sanitaire pour les points d'eau destinés à la consommation humaine.

Quelles dimensions ?

- La partie inférieure du dispositif doit présenter une surface totale de contact (surface latérale et fond) au moins égale à 2 m² par pièce principale.

La mise en œuvre

- Le puits sera réalisé avec des buses de 1,5 à 3 m de diamètre.
- Dans la partie inférieure (terrain perméable), ces buses seront perforées.
- Le puits sera garni de matériaux grossiers (Ø 40 – 80 mm environ) jusqu'au niveau du tuyau d'amenée des eaux.
- La surface latérale du puits d'infiltration doit être étanche depuis la surface du sol jusqu'à 50 cm au moins au-dessous de la canalisation amenant les eaux épurées.
- Les effluents épurés seront déversés dans le puits d'infiltration au moyen d'un dispositif éloigné de la paroi étanche et assurant une répartition sur l'ensemble de la surface, de telle façon qu'ils s'écoulent par sur-verse et ne ruissellent pas le long des parois.
- Le puits sera recouvert d'un tampon de visite accessible.

14 Glossaire

A

- **Aérobie**
se dit d'un milieu contenant de l'oxygène.
- **Anaérobie**
se dit d'un milieu sans oxygène.
- **Assainissement non collectif**
ensemble des filières de traitement qui permet la collecte, l'épuration et l'élimination des eaux usées.

B

- **Boues**
matières solides accumulées, après leur séparation, par des procédés naturels ou artificiels, des divers types d'eau qui les contiennent.
- **Boues activées**
amas biologique (floc) formé, au cours du traitement d'une eau usée, par la croissance de bactéries et d'autres micro-organismes en présence d'oxygène dissous.

C

- **Clarificateur**
grand réservoir où sédimentent les matières en suspension.

E

- **Epandage**
système destiné à recevoir les eaux prétraitées issues de la fosse toutes eaux et permettre leur répartition, leur infiltration et leur épuration dans le sol en place.

Eaux ménagères

eaux usées domestiques à l'exception des eaux des toilettes.

Eaux pluviales

eaux issues des toitures et des surfaces imperméables. Le raccordement des eaux pluviales sur les dispositifs d'assainissement non collectif est interdit.

Eaux usées domestiques

eaux provenant des différents usages domestiques de l'eau : cuisines, buanderies, lavabos, salles de bains, toilettes.

Eaux usées non domestiques

rejets correspondant à une utilisation de l'eau autre que domestique.

Eaux vannes

ce sont les eaux issues des toilettes.

Exutoire

c'est un site naturel ou aménagé où sont rejetées les eaux traitées (fossé, cours d'eau, etc.).

G

Géogrille

géosynthétique à mailles, perméable à l'air et à l'eau, et permettant un renforcement des sols peu cohérents (fissurés ou à granulométrie élevée).

Géotextile

membrane ou feutre de protection imputrescible, perméable à l'air et à l'eau.

Granulométrie

classement des matériaux tels que les graviers, les sables, etc..., en fonction de leurs dimensions.

H

Hydromorphie

aptitude d'un sol à la rétention d'eau, soit en permanence, soit à certaines périodes de l'année.

N

Nappe phréatique

nappe d'eau souterraine peu profonde et susceptible d'alimenter les sources ou les puits.

P

Perméabilité

c'est la capacité du sol à infiltrer les eaux.

Perméabilité k (Coefficient de)

exprimé en millimètres par heure, il traduit la plus ou moins grande capacité d'infiltration des eaux par le sol.

S

Scarifier

faire des incisions.

Substratum

assise rocheuse dure sur laquelle repose une formation géologique ou des alluvions (sédiments).

T

Tertre

petite élévation de terre isolée à sommet plat.

Test de percolation

généralement il s'agit de la méthode de Porchet à niveau constant qui permet d'établir la perméabilité des sols. Le test se fait en deux phases : une phase d'imbibition de 4 heures et une phase de mesure qui consiste à évaluer la quantité d'eau, en litre, qui s'infiltré dans le sol en 10 minutes.