

CALEPIN DE CHANTIER

PUITS CLIMATIQUES EN HABITAT INDIVIDUEL ET EN TERTIAIRE

JANVIER 2017

● NEUF ● RÉNOVATION



AVANT-PROPOS

Programme PACTE

Le Programme d'Action pour la qualité de la Construction et la Transition Energétique a pour objectif d'accompagner la montée en compétences des professionnels du bâtiment dans le champ de l'efficacité énergétique dans le but d'améliorer la qualité dans la construction et les travaux de rénovation.

Financé par les Pouvoirs publics, le programme PACTE s'attache depuis 2015 à favoriser le développement de la connaissance, la mise à disposition de référentiels techniques et d'outils pratiques modernes adaptés aux pratiques des professionnels et, à soutenir les territoires dans toutes leurs initiatives dans ce champ.

Les actions menées s'inscrivent dans la continuité des travaux de modernisation des Règles de l'art initiés dans le cadre du programme RAGE.

Les Calepins de chantier PACTE

Les calepins de chantier favorisent l'appropriation sur le terrain de Règles de l'art nouvellement définies. Destinés principalement aux personnels de chantier, ils présentent de manière illustrée les bonnes pratiques d'exécution et les dispositions essentielles contenues dans un document de référence (NF DTU, Recommandations professionnelles RAGE, etc.)



SOMMAIRE

Définition et présentation du puits climatique	4
Démarrage du chantier	10
Livraison et stockage	12
Implantation et pose	14
Mise en service et mise en main	32

AVERTISSEMENT

! Ce calepin traite des installations nouvelles de puits climatiques mises en œuvre en habitat individuel et en tertiaire, tant en construction neuve qu'en rénovation.

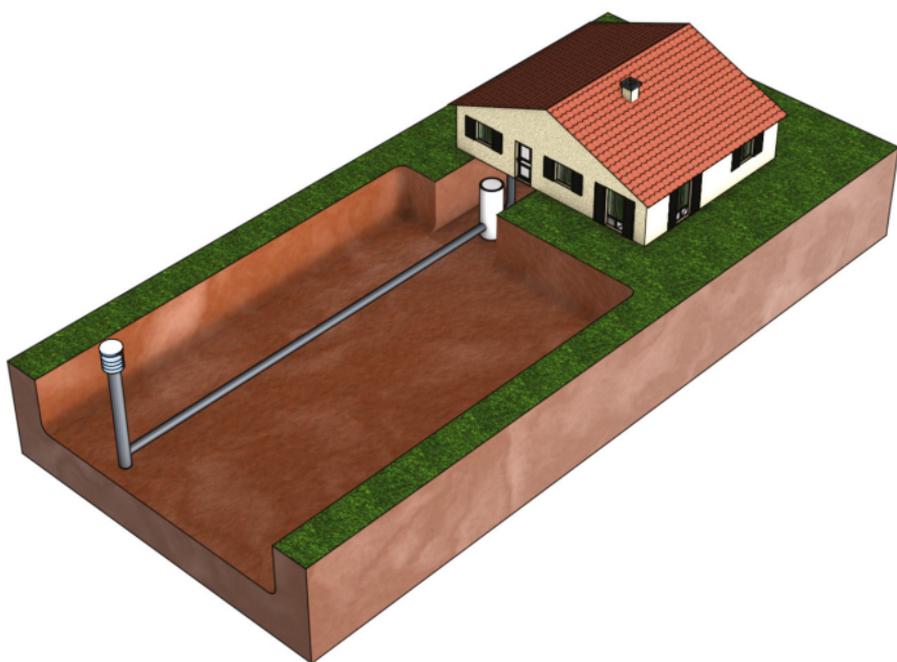
Il ne se substitue pas au Guide RAGE : « Puits climatiques »
Ces travaux sont exécutés par des professionnels.

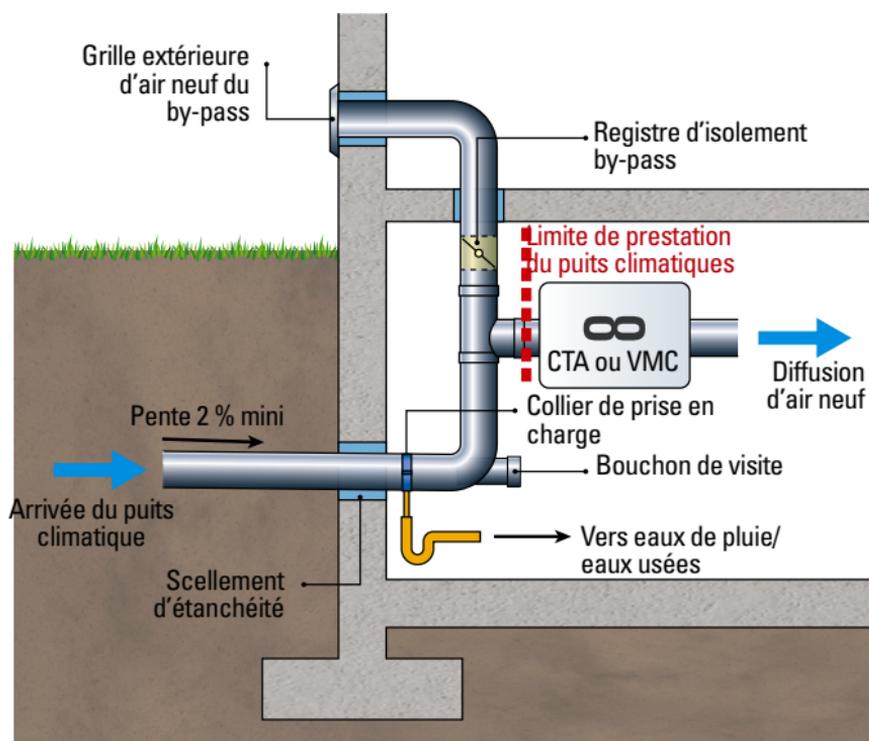
DÉFINITION ET PRÉSENTATION DU PUITIS CLIMATIQUE



● Schéma général d'un puits climatique

Un puits climatique est un système géothermique à air qui utilise l'inertie thermique du sol pour préchauffer ou rafraîchir l'air insufflé dans le bâtiment.





Représentation schématique du puits climatique en sous-sol accessible

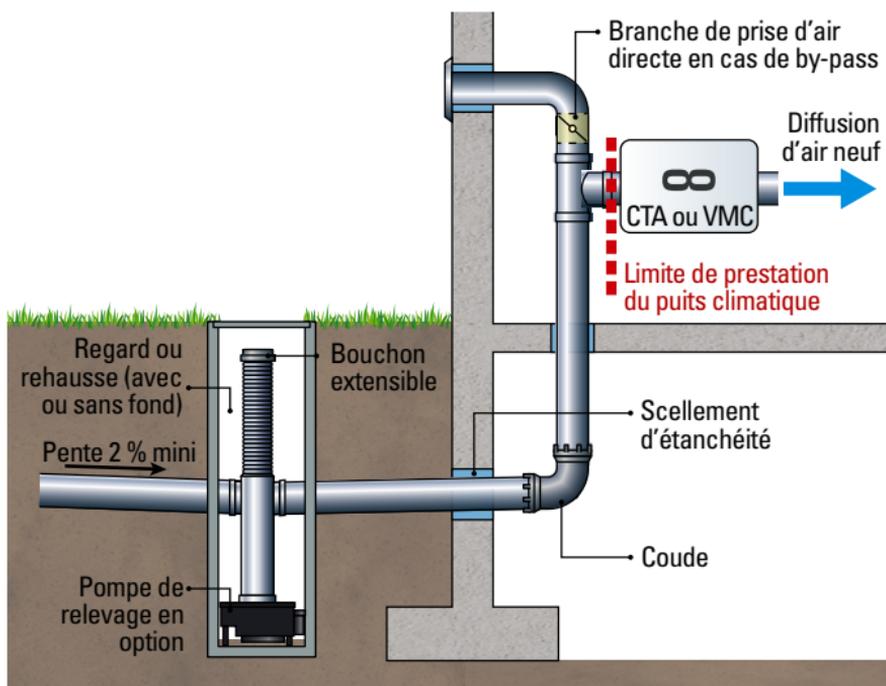
■ Un puits climatique est composé des éléments suivants :

- une entrée d'air neuf équipée d'une grille para-volatile et anti-rongeurs et d'un filtre ;
- un ou plusieurs tubes pour le passage de l'air. Ces tubes sont mis en place avec une pente minimale permettant l'écoulement des condensats et évitant ainsi la stagnation d'eau et d'humidité résiduelle ;
- des accessoires tels que les coudes, les tés, les joints, ... adaptés aux tubes et assurant l'assemblage complet du réseau ;



- une boîte d'inspection ou un regard permettant les opérations de maintenance et d'inspection de l'installation ;
- un dispositif spécifique de collecte et d'évacuation des condensats adapté selon la configuration du puits climatique.

En option, un bypass peut être installé afin de court-circuiter le puits climatique et permettre le passage d'air à partir d'une prise d'air extérieure directe.



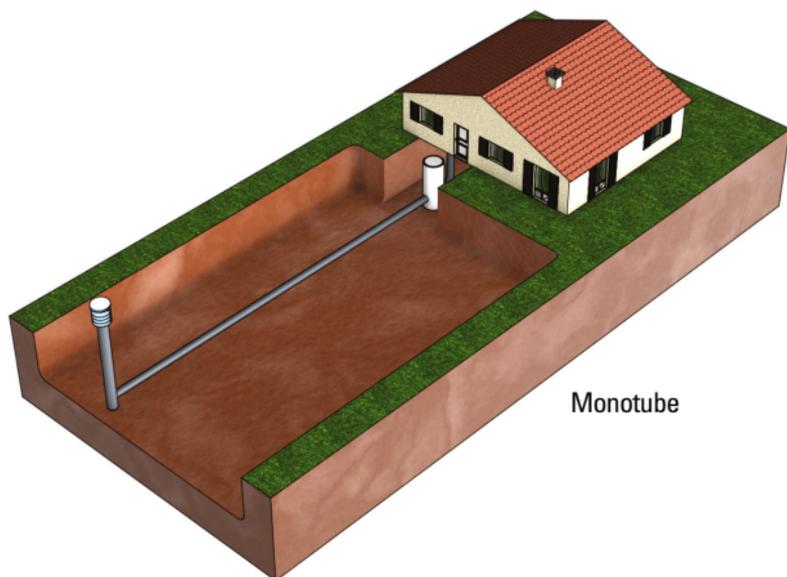
Représentation schématique du puits climatique en sous-sol inaccessible

L'installation de puits climatique est, dans tous les cas, à raccorder à une installation de ventilation ou une centrale de traitement d'air. La circulation de l'air dans le puits climatique est ainsi assurée par le ventilateur de l'installation de ventilation ou de traitement d'air.

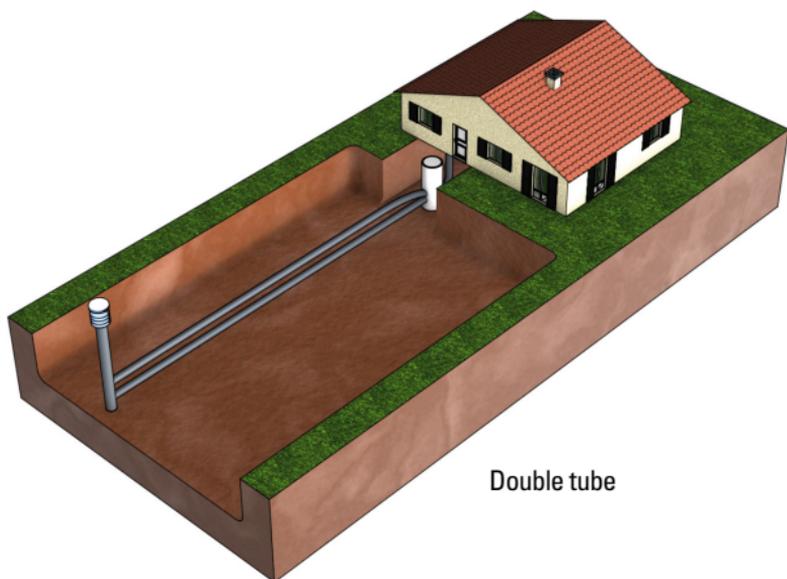


■ Les différentes configurations possibles d'un puits climatique

Selon l'emplacement disponible, différentes configurations de pose des tubes sont envisagées.



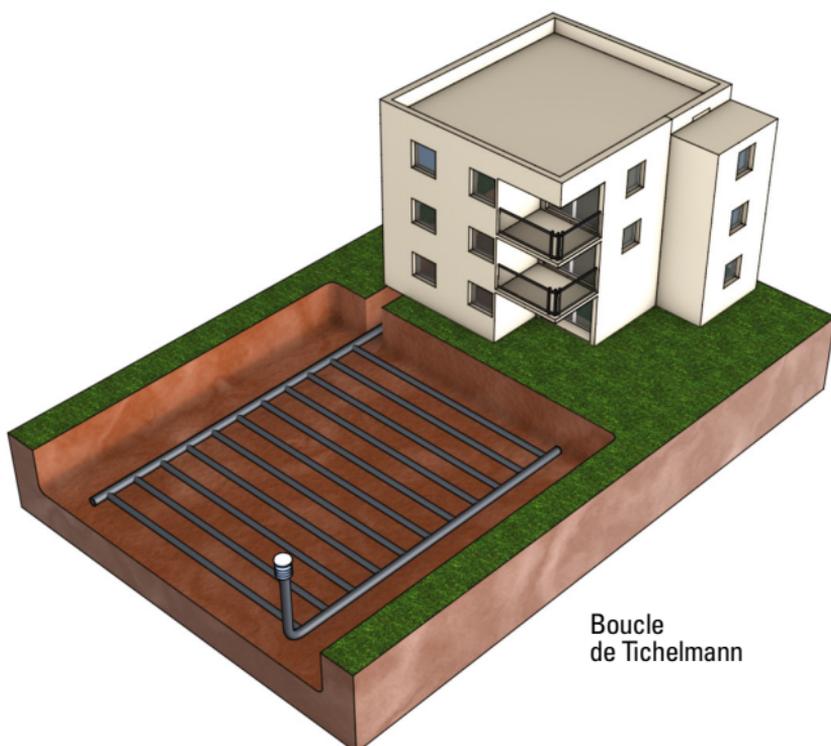
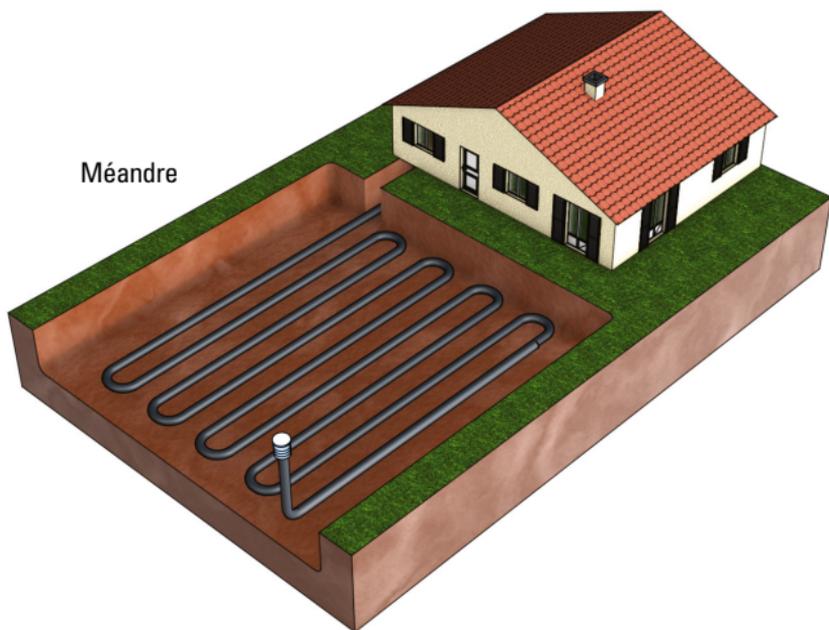
Monotube



Double tube



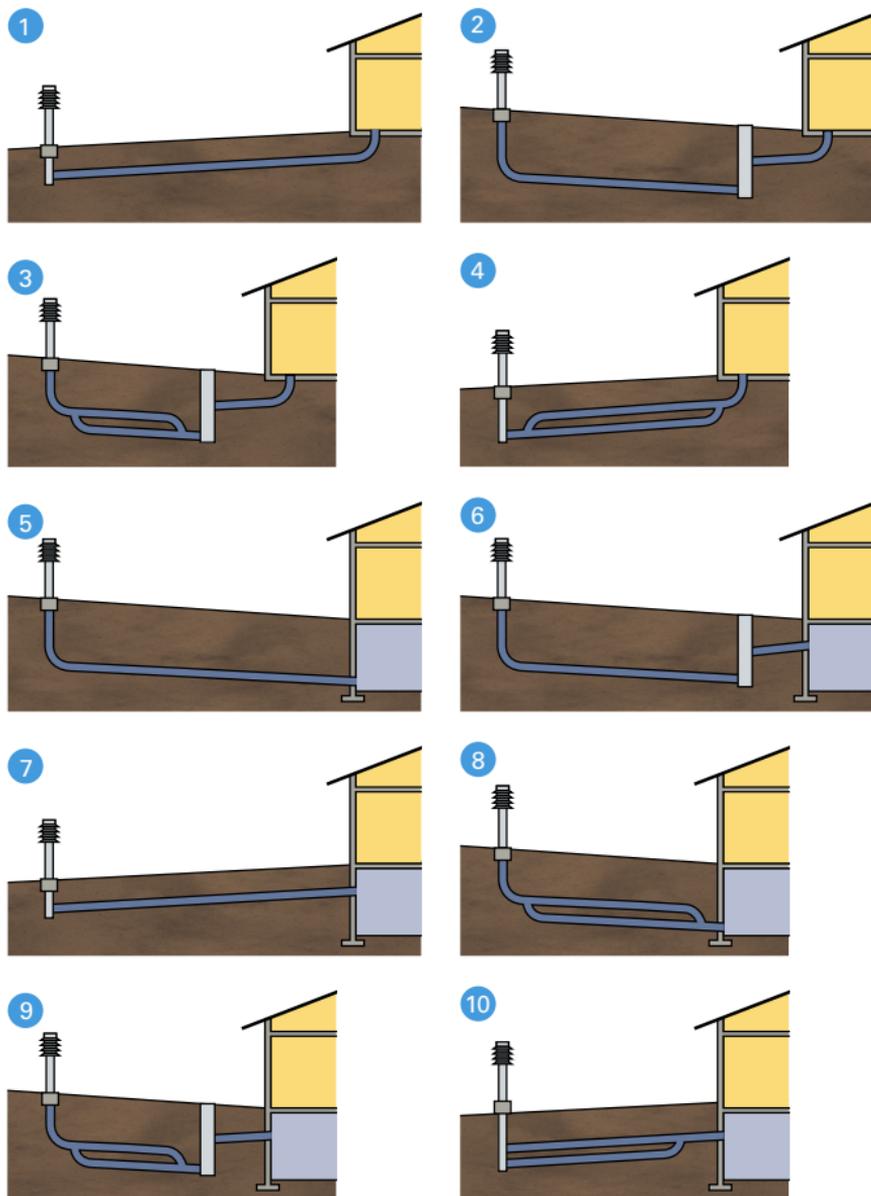
Méandre



Boucle
de Tichelmann



■ Présence ou non d'un sous-sol : configurations 



! Privilégier le tracé le plus court et le plus droit possible pour éviter les pertes de charge et favoriser les opérations de diagnostic et de maintenance.

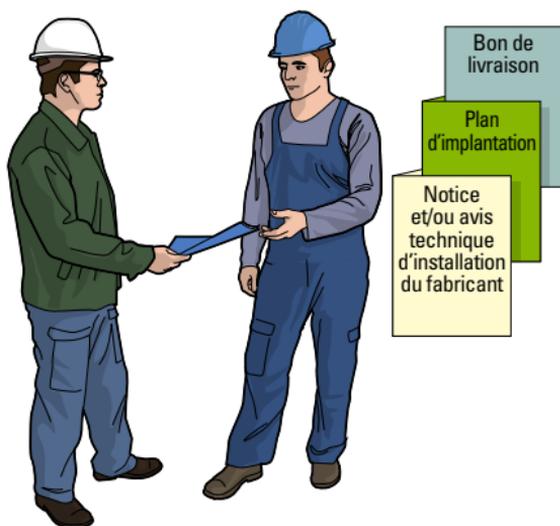


● Organisation entre les différents intervenants

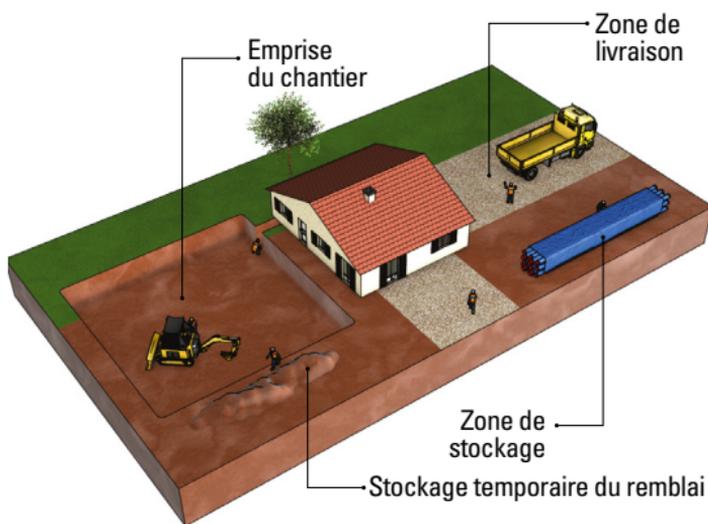
Intervenant / lot	Rôle
Maître d'ouvrage	– Déclaration de travaux
Maître d'œuvre, ou bureau d'étude technique	– Coordination des intervenants – Contrôle des travaux et récolement des autocontrôles des entreprises
VRD (Voierie et Réseaux Divers) Ou Terrassement	– Terrassement suivant les plans définis par le lot Génie Civil précisant les altimétries – Réception du support avec le lot Génie Civil – Mise en œuvre de regards ou boîtes d'inspection préfabriquées – Procès verbal de constat d'étanchéité des réseaux avant remblaiement signé par les lots Génie Civil et VRD (non contractuel) – Mise en pression des réseaux après remblaiement – Procès verbal de constat d'étanchéité des réseaux signé par les lots Génie Civil et VRD – Contrôle de l'installation
Génie civil	– Traversée de mur enterré (traitement étanchéité à l'eau et à l'air) – Regards de visite, d'entretien et de récupération des condensats
Plomberie	– Fourniture et pose du dispositif d'évacuation des condensats (avec relevage éventuel)
Génie climatique	– Réception du support avec le lot VRD – Mise en place du réseau du puits climatique (action généralement sous-traitée au lot VRD) – Mise en pression des réseaux avant remblaiement et procès verbal de constat d'étanchéité signé par les lots Génie Civil et VRD – Procès verbal de constat d'étanchéité des réseaux après remblaiement signé par les deux parties GC et VRD – Mise en place du réseau à l'intérieur du bâtiment hors puits climatique – Fourniture et mise en place des accessoires et registres assurant le lien entre le puits climatique et la centrale de ventilation – Contrôle de l'installation de ventilation – Mise en service de l'installation globale et paramétrage de la régulation du bipasse
Electricité	– Mise à disposition des attentes électriques protégées en tête



● Remise du dossier technique du chantier



● Environnement du chantier



Vérifier que l'accès au lieu d'implantation est libre, dégagé de tout obstacle et que le nombre de compagnons est suffisant pour le déchargement.

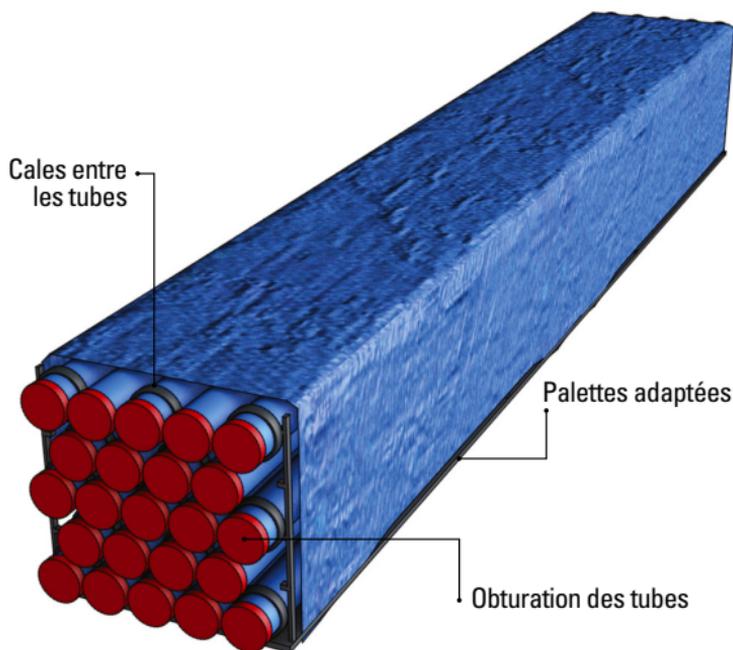


● Stockage et manutention des tubes



Se référer aux prescriptions du fabricant

! Préserver au maximum l'emballage du fournisseur jusqu'à la mise en œuvre.





Exemple de stockage

La manutention des tubes est à faire avec précaution. Le moyen de levage est à adapter à la longueur, au poids et à la flexibilité des tubes, afin de ne pas détériorer les tubes et leurs extrémités.



! Les tubes synthétiques pouvant être soumis à des déformations ou à une modification de structure sous l'effet du rayonnement solaire, ils sont à protéger contre l'échauffement et les UV.



Se conformer aux prescriptions du Fascicule 70. Règles de l'art de l'assainissement.

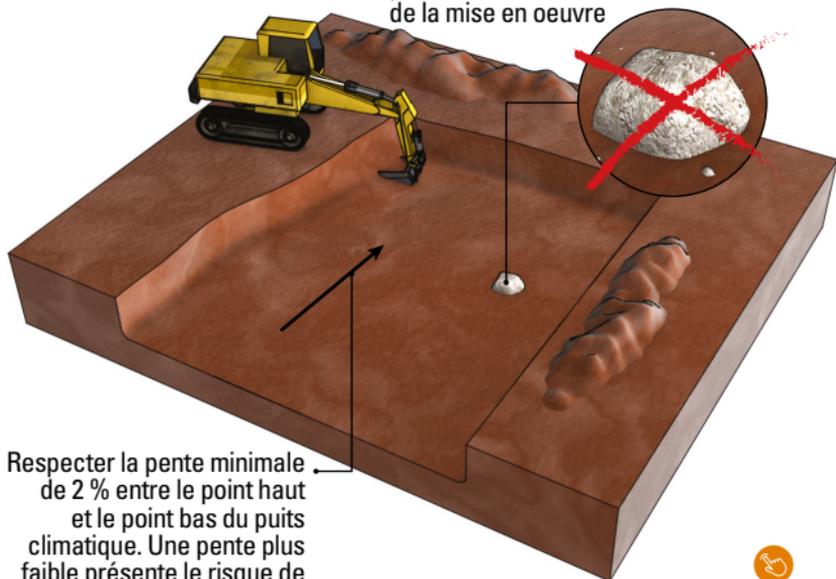
Vérifier la cohérence entre le dossier technique et la réalité du terrain. En cas de doute, téléphoner au conducteur de travaux.



● Terrassement

■ Réalisation du terrassement pour la mise en place d'un puits climatique

Débarasser le fond de la tranchée de toute pierre pointue ou trop importante qui pourrait abîmer ou percer les tubes lors de la mise en oeuvre



Respecter la pente minimale de 2 % entre le point haut et le point bas du puits climatique. Une pente plus faible présente le risque de création de contre-pentes



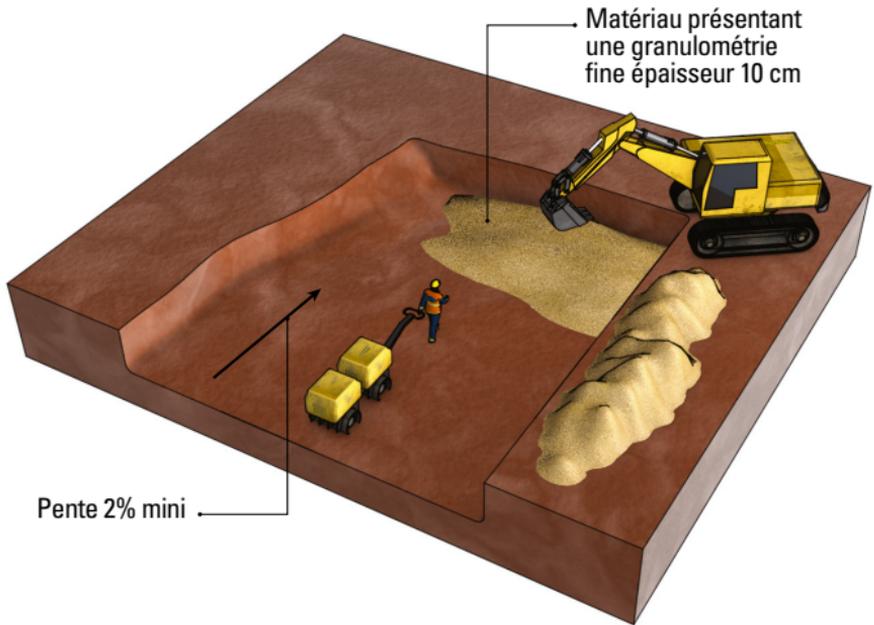
● Réalisation et stabilisation du lit de pose



10 cm minimum de sable de faible granulométrie mis en place en fond de fouille.

Dès le lit de pose, s'assurer de la présence d'une pente minimale de 2%.

■ Mise en place et compactage du lit de pose



Compacter la terre et ensuite étendre le sable.

● Pose et assemblage des tubes

Se conformer aux prescriptions de la norme NF EN 1610 pour la mise en place des tubes.



Se référer aux prescriptions du fabricant

■ Familles de tubes

Découpes

Les tubes doivent être coupés sur le chantier, dans ce cas, le matériel de coupe utilisé doit être compatible avec la nature du tube.

Effectuer la coupe perpendiculairement à l'axe du tube.

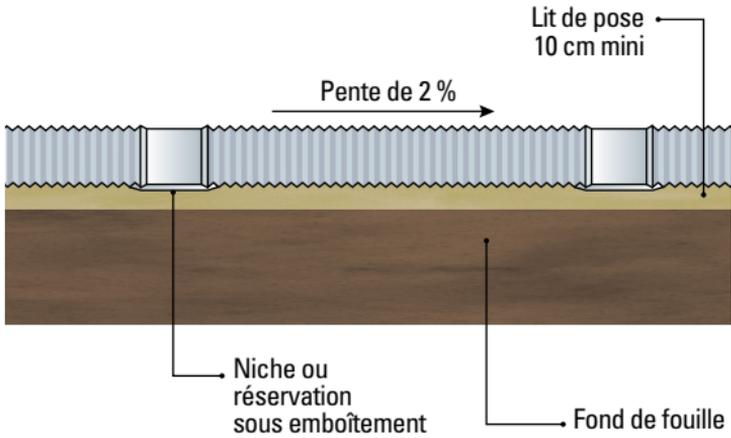
En présence de tube annelé, réaliser la coupe au creux d'une annelure.



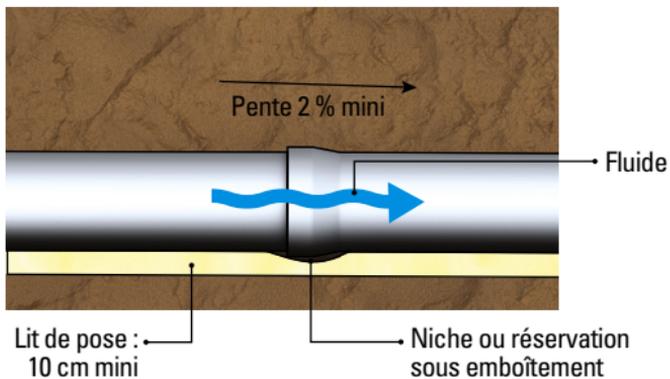
Pose



Avant toute pose et assemblage, les surfaces de coupe sont nettoyées, légèrement biseautées et ébavurées et marquées.

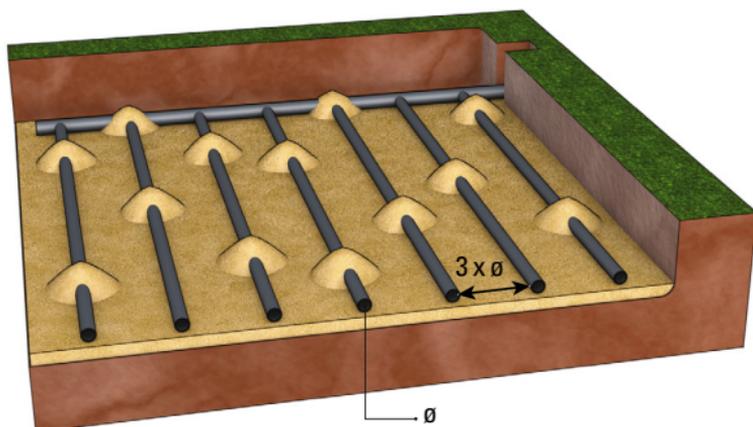


! Lors de la pose, réaliser une niche ou réservation dans le sol au droit de chaque raccord afin de garantir l'appui continu du tube sur le fond de fouille.





En présence de plusieurs tubes sur un même niveau, respecter un espacement minimal entre les tubes de 3 fois le diamètre afin d'assurer un bon échange thermique avec le sol.



La phase d'assemblage s'effectue manuellement ou à l'aide d'outils spécifiques selon le diamètre et la nature du tube.

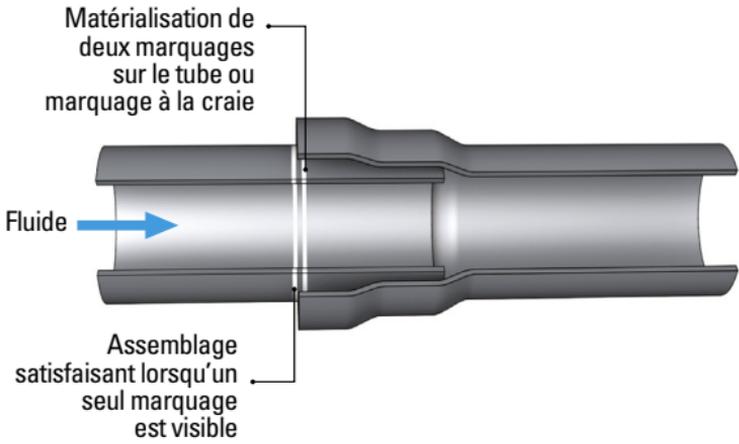


Il convient dans tous les cas de se référer aux spécifications de mise en œuvre du fabricant.

Assembler les tubes en respectant la profondeur d'emboîture préconisée par le fabricant et en respectant le sens du fluide.



Attention à l'étanchéité sur le réseau



Exemple de contrôle d'assemblage

Accessoires



Le façonnage sur le chantier de pièces pour l'assemblage des éléments du puits climatique est à proscrire.

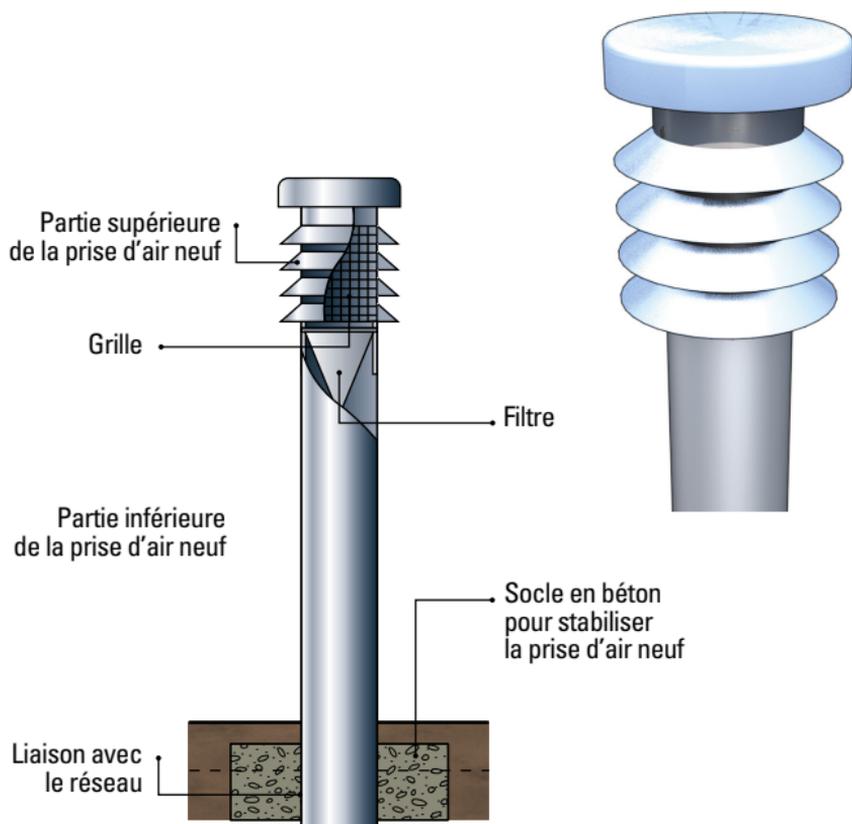
Les pièces de raccord doivent être préfabriquées en usine et provenir du même fabricant.



● Prise d'air neuf

La prise d'air neuf permet l'apport d'air neuf extérieur dans le puits climatique.

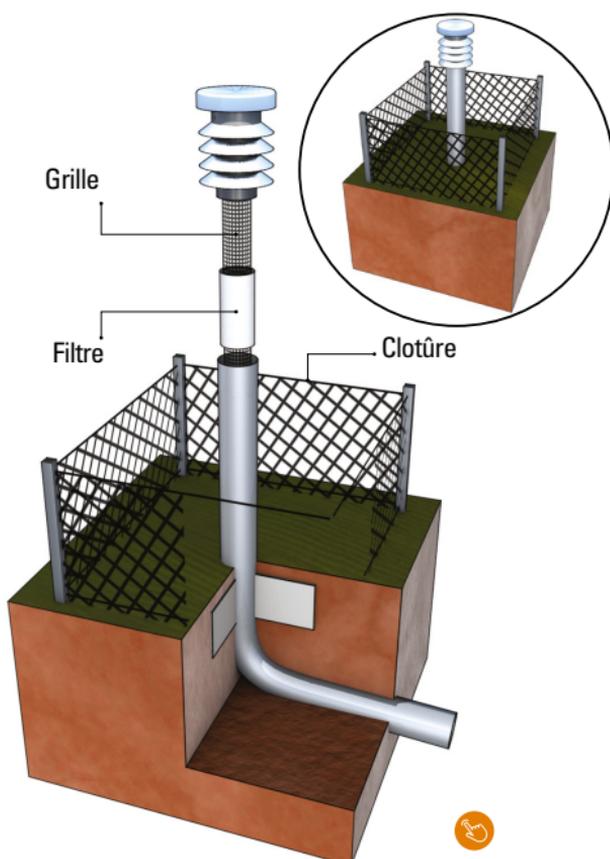
■ Implantation de la prise d'air neuf



! Une prise d'air neuf située au ras du sol peut être à l'origine d'une contamination en moisissures.



Consulter le dossier technique du chantier



La mise en place d'une prise d'air neuf dans un lieu accessible au public nécessite des dispositions pour prévenir tout acte de malveillance. Une clôture peut par exemple être installée autour de la borne d'air neuf. Cette disposition doit néanmoins permettre l'accès à la prise d'air pour les travaux d'entretien et de maintenance et notamment le remplacement des filtres.

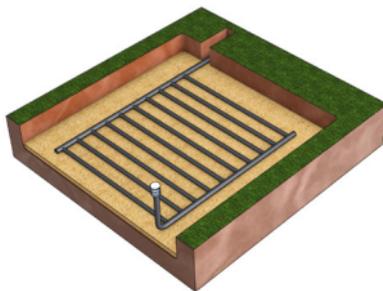
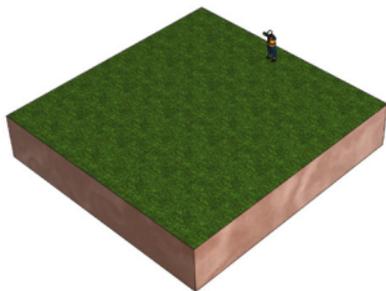


En cas de configuration différente : cas de la boucle de Tichelmann



Vérifier la cohérence entre le dossier technique et la réalité du terrain. En cas de doute se rapprocher du conducteur de travaux.

! Dans le cas d'une configuration en boucle de Tichelmann, la prise d'air neuf est placée à l'opposé de l'entrée du puits dans le bâtiment afin de garantir l'équilibre des parcours et donc des débits d'air dans tous les tubes secondaires.





● Évacuation des condensats

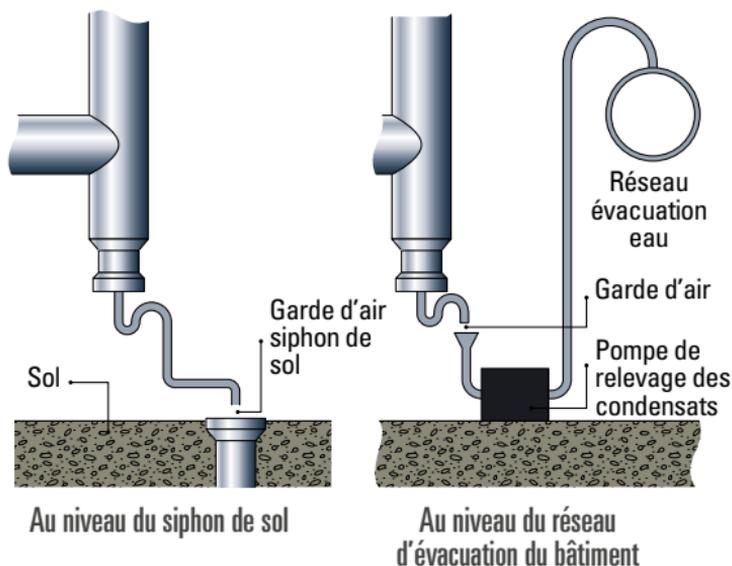
■ L'évacuation des condensats est obligatoire

! Privilégier l'évacuation des condensats par le raccordement au réseau d'évacuation du bâtiment.

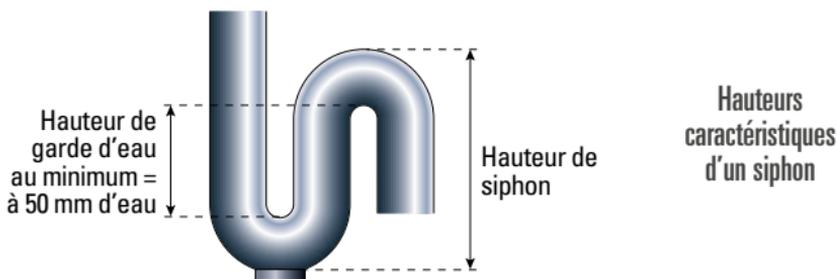
■ Évacuation des condensats en présence d'un bâtiment avec sous-sol accessible

L'évacuation des condensats est réalisée par gravité jusqu'au sous-sol.

Deux possibilités d'évacuation :



! La mise en place d'un siphon est nécessaire sur la conduite d'évacuation des condensats.



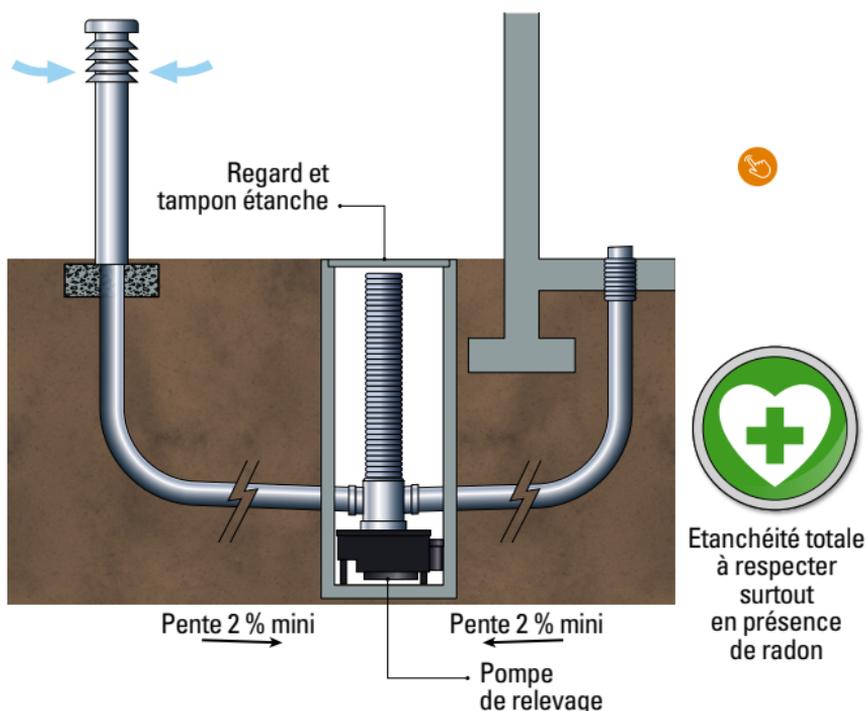


Évacuation des condensats en présence d'un bâtiment avec sous-sol non accessible ou sans sous-sol

En l'absence de sous-sol ou de locaux techniques, l'évacuation des condensats se fait en dehors du bâtiment et est associée au puits climatique dans un regard étanche.

Afin d'éviter toute remontée d'eau, voire de radon, il convient d'utiliser des composants préfabriqués et étanches.

Ce dispositif de collecte des condensats est réalisé au point bas de l'installation afin de recueillir les condensats et permettre leur évacuation.

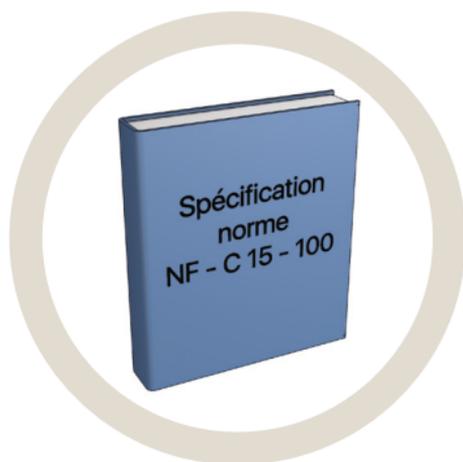


La pompe doit rester accessible pour l'entretien. Le fond du regard doit être suffisamment profond pour recevoir la pompe sans gêner le flux d'air traversant le puits climatique.

Caractéristiques de la pompe de relevage :

Une alimentation électrique avec un départ spécifique et étanche.

Des connexions réalisées conformément à la Norme NF C 15-100.



La pompe de relevage des condensats n'est pas dimensionnée pour pallier à un défaut d'étanchéité (infiltration de nappe phréatique ou d'eau de pluie par exemple).



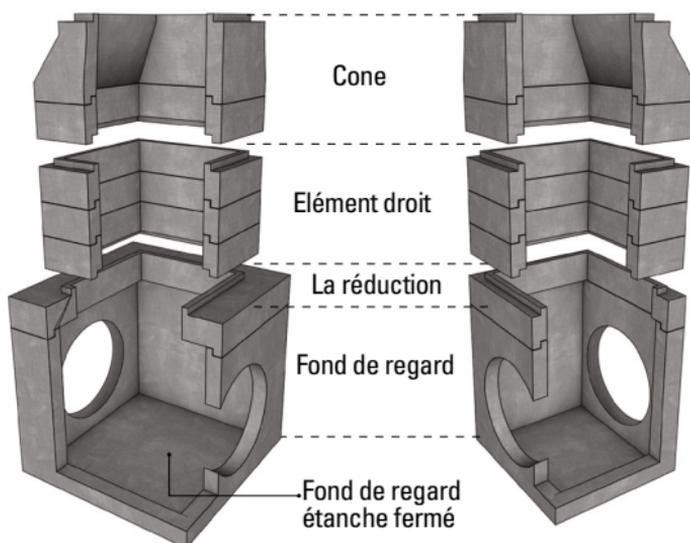
Afin d'alerter en cas de pénétrations d'eau anormales : placer une sonde de détection de niveau d'eau dans la hauteur du regard, raccordée à une alarme sonore, lumineuse ou renvoyée à distance.



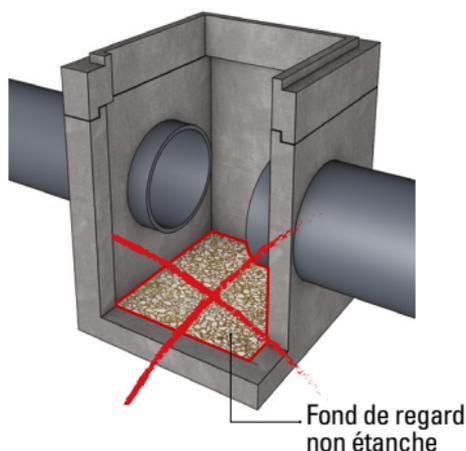
■ Regard(s) intermédiaire(s)

Pour permettre un accès supplémentaire au niveau du puits, obligatoire en l'absence de sous sol accessible.

Réalisé avec un ensemble de composants préfabriqués et notamment un fond de regard étanche fermé assurant une étanchéité parfaite avec le sol. Cette disposition est essentielle indépendamment de la nature du sol et de la présence ou non de radon.



Exemples de regard d'un bâtiment tertiaire

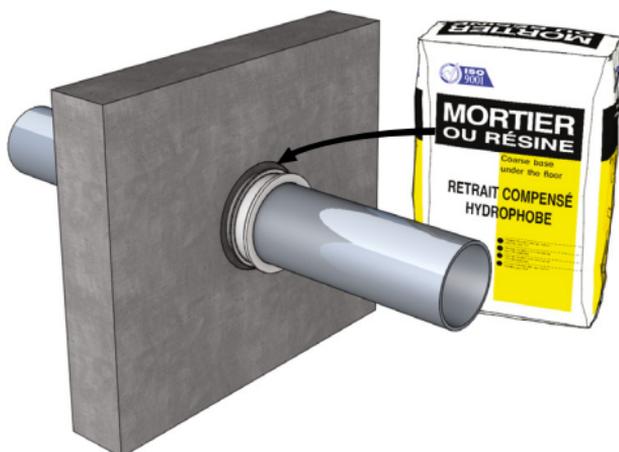


! Le fond du regard doit être étanche pour éviter les remontées de radon et d'eau.

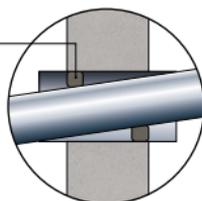
● Traversée de paroi et liaison avec le bâtiment

La traversée de mur assure le lien entre les réseaux du puits climatique côté extérieur du bâtiment et les réseaux aérauliques côté intérieur du bâtiment.

■ En l'absence de nappe phréatique



joint souple périphérique
étanche



Privilégier la pente du fourreau
vers l'extérieur.

■ En présence de nappe phréatique



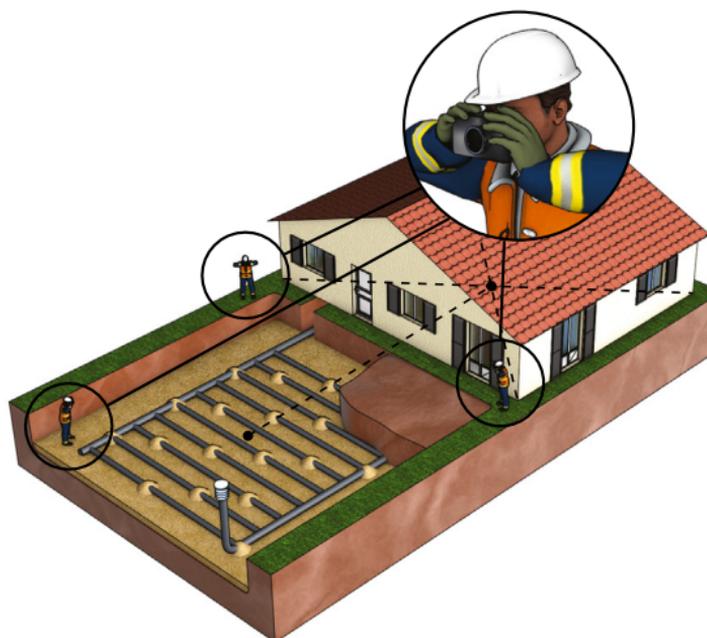
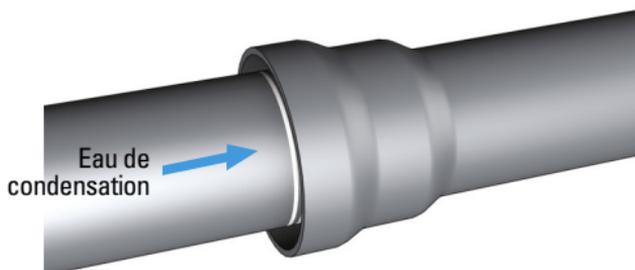
Le scellement de la canalisation relève de
la compétence d'entreprises spécialisées



● Vérification du réseau avant remblaiement

Avant remblaiement, vérifier :

- l'assemblage du réseau ;
- l'étanchéité par un contrôle visuel ;
- la bonne profondeur d'emboîtement des tubes entre eux.



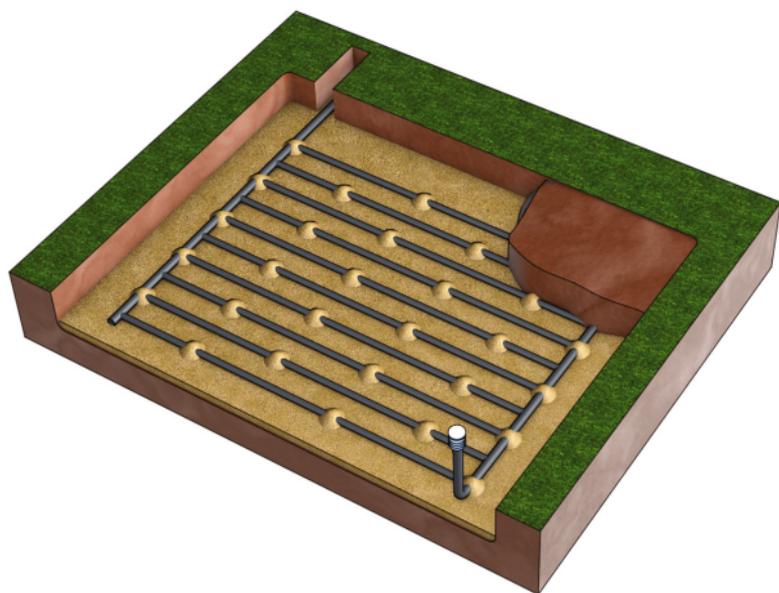
! Penser à photographier et à repérer la disposition et la mise en place des tubes pour avoir une traçabilité des travaux effectués et établir le dossier de récolement.

● Remblaiement

■ Enrobage

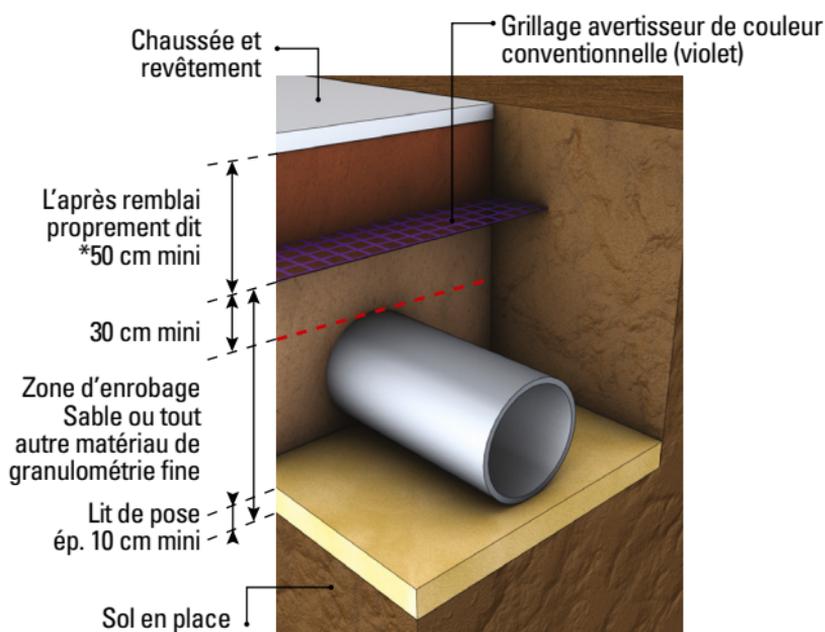


Se conformer aux prescriptions
du Fascicule 70 et à la norme
NF EN 1610 pour réaliser
cette opération.



Repérage des réseaux enterrés

Il est recommandé de poser un grillage avertisseur avec fil de détection intégré en cas de canalisations non métalliques.



* remblai proprement dit : réutilisation du sol excavé.

Certains sols ne sont pas utilisables pour la réalisation de l'enrobage. Il s'agit des sols de type argile, argile marneuse, limons très plastiques etc.



■ Compactage



Réutiliser le sol existant (terre végétale et terre excavée) pour effectuer le remblai proprement dit.

Effectuer un compactage léger tous les 50 à 60 cm (plaque vibrante).



Compactage essentiel pour garantir le comportement mécanique du réseau.



● Vérification

Valider le bon fonctionnement du puits climatique et du bypass éventuel en effectuant :

- Des mesures ;



- Un test d'étanchéité ;

- Une vérification du système d'évacuation des condensats : avoir une garde d'eau suffisante de 50mm au niveau du siphon, amorcer la pompe de relevage ;

- Une vérification de la régulation du bypass si existant.

! S'assurer du bon fonctionnement du dispositif de récupération et d'évacuation des condensats ;
Vérifier le fonctionnement du puits en adéquation avec la logique de régulation définie.

● Mise en main au client

■ Remise du dossier technique



Remettre le dossier technique de l'installation :

- 1 – Les notices et descriptifs techniques de l'ensemble du matériel installé ;
- 2 – les plans définitifs d'implantation du système, de son raccordement éventuel avec toute autre installation aéraulique;
- 3 – les schémas électriques détaillés ;
- 4 – le schéma de principe de l'installation et éventuellement les photos ;
- 5 – les mesures et tests effectués lors de la mise en service ;
- 6 – les documents attestant de l'étanchéité du réseau
- 7 – une notice de fonctionnement de la régulation avec notification des températures de consigne paramétrées ;
- 8 – une notice d'utilisation et d'entretien précisant la nature et la fréquence des interventions à réaliser sur l'installation.





Conseils d'entretien

la maintenance et l'entretien du puits climatique sont indispensables pour assurer le maintien des performances dans le temps.



Le regard de collecte des condensats et la prise d'air neuf sont deux points sensibles nécessitant une vigilance particulière à une fréquence minimale de 2 fois par an.

Dans tous les cas, assurer une vérification visuelle des éléments et les nettoyer.

Lors de la remise en place, vérifier l'étanchéité du couvercle.



Le filtre doit être remplacé et non pas nettoyé.

Le filtre doit être remplacé par le modèle spécifié par le fabricant du puits climatique.

Conseiller un contrat d'entretien au client 

PUITS CLIMATIQUES EN HABITAT INDIVIDUEL ET EN TERTIAIRE

JANVIER 2017

Les productions du programme PACTE sont le fruit d'un travail collectif des différents acteurs de la filière bâtiment en France.

LES PARTENAIRES DU PROGRAMME PACTE

MAÎTRES D'OUVRAGE



ENTREPRISES/ARTISANS



MAÎTRES D'ŒUVRE



CONTRÔLEURS TECHNIQUES



INDUSTRIELS



ASSUREURS



PARTENAIRES PUBLICS



Plan Transition Numérique dans le Bâtiment



Plan Recherche et Développement Amiante



Le Secrétariat Technique du programme PACTE est assuré par l'Agence Qualité Construction.