Bactéries

Problématique: l'air circulant dans les tunnels est envoyé (une fois préchauffé) dans la maison. Cela peut poser des problèmes de « pollution » de l'air ambiant par des bactéries contenues dans les tunnels.
Ce document est une synthèse des solutions proposée par Héraklés sur le forum Futura sciences. Il complète la série de dossiers sur les tunnels à galets.

Dans tous les cas , filtre obligatoire , pas question de chipoter ...
éternelle question ...mes premiers clients ne se sont jamais plaints de quoi que ce soit !!! première maison en 84 ..23 ans après , toujours pas de décès suspect à signaler ...

en fait je suis très exigeant quant aux filtres à air , à l'entourage des galets par du Bidim plus polyane épais noir (1mm) , à la position du ventilateur avant le système pour créer de la surpression dans les galets de façon à ne pas pomper l'humidité ou des gaz comme le radon ..ainsi qu'à à la propreté des galets lors de la mise en œuvre ..voire même comme me disait le représentant de l'ADEME "javelliser les galets en les arrosant à la mise en place ... "

De fait, on peut très bien tous les 3-5 ans envoyer par brumisation de l'eau diluée avec du javel avec le ventilateur au maximum (1200 m3/h …)

pour les maniaques ; on peut mettre un filtre avant et un filtre après , au prix d'une petite complication du réseau de redistribution de l'air. Il s'est avéré que dans des systèmes mal conçus , par exemple un vide sanitaire rempli de galets (mettons sur 1 m de hauteur comme dans les premiers projets soit 100m3 de galets), il est très difficile à gérer au niveau du trajet que l'air doit parcourir: il y a des zones ou l'air restant immobile et humide peut favoriser la prolifération microbienne.

Mais par contre , dans le système du tunnel , la section de ce dernier étant de 50x50 à 60x60cms , l'air est insufflé avec une vitesse suffisante pour éviter la stagnation d'humidité qui est refoulée dans le bas où il sera absorbé par le bidim en contact avec la terre

Débit ventilation:
- 100 à 150m3/h pour une tranchée de 0.60x0.60 x 5ml , soit 1,80m3 de volume "air plus galets"
  - en fait il faut prendre l'espace libre entre galets , soit un volume enfermé d'air de 1,8 m3 x 0.10 soit 0.18m3 d'air sur 1.62 m3 galets ..
  - 100m3h /0.18m3 volume entre galets soit 555 fois ce volume par heure , ça ne laisse guère le temps à la prolifération microbienne
  - Pour les réfractaires peu enthousiastes à faire entrer de l'air ayant transité par des galets , il y a quelques alternatives
    - poser sur les cotés des tranchées un réseau de tubes PPE remplis d'eau pour pomper cette chaleur et la diffuser via un échangeur air-eau comme dans le système HELIOS (coût important), tandis que le reste de la chaleur ira préchauffer la dalle du RDC en hiver
    - installer des tubes PPE entre ces tranchées et y faire passer l'air neuf : puits canadien amélioré et "booster " pouvant être nettoyé de temps à autre , tandis que le tunnel de galets sera relié en boucle fermée avec un capteur à air .. réchauffant le terre-plein et 3 mois lus tard la dalle du RDC
    - faire régulièrement des analyses de l'air qui sort du puits (si problème javelliser)
    - utiliser un échangeur air – air de type VMCDF

  - pas de cas suspect de prolifération microbienne depuis 1980 année de la création d'un lotissement : villas sur terre-plein chauffé par ce système (Héraclès)
  - faire installer un double filtre : à l'entrée et à la sortie ..faciles d'accès , une trappe de visite et de contrôle à la lumière ..et le taux de renouvellement d'air forcé dans les galets serait plutôt rassurant (ne pas confondre avec les tours de réfrigération avec leurs coupelles où l'eau stagnait)
    - FILTRE à haute efficacité et très bien fait à l'entrée du système de tunnels , d'au moins 1m2 de surface développée (filtre à plis ou "en accordéon)
  -
  -

renseignements pris , puisqu'on parle de l'hygiène de l'air , tu peux être rassuré :

la bactérie légionnella dont il a été souvent question lors des cas de prolifération , ne peut se développer que dans une eau stagnante entre 30°C et 40°C ..

ces conditions ne sont pas réunies dans ce tunnel de galets du fait :
-de l'hyper-ventilation dans les galets
-que les éventuelles condensations sont éliminées par gravitation vers le fond et par absorption par la terre via le bidim
-de la température dans les galets qui ne peut dépasser en permanence 26° ou 27°C , de fait elle est très variable ,

en été , par un fort ensoleillement généreux , la température de l'air avoisine les 60°C à l'entrée pour ressortir à 25°C

en hiver la température de l'air neuf est proche de 5°C HR 60% en moyenne la nuit et c'est un air sec qui assèche les galets en se réchauffant à 20°C HR 20%

Rien à voir avec les systèmes de réfrigération où les flux d'air sont à température constante , avec production régulière de condensats qui s'accumulent dans un bac de récupération mal entretenu et à l'air libre sur les terrasses et si le conduit d'évacuation se bouche il se forme un bio-film et une prolifération microbienne avec tous les nutriments divers : spores , crottes d'oiseau , etc ,apportés par l'atmosphère extérieure

L'air qui entre dans le tunnel est filtré (2 fois !)soigneusement après être passé sur les capteurs à air "desséchants " ou dans le haut de la véranda

Il faut essentiellement veiller a que les galets restent secs. Car la moindre présence d'eau pendant 6h suffit, malgré les filtres, à développer des bactéries pathogènes

<u>Pour éviter tout contact pourquoi ne pas mettre disons 5cm de galets sous le géotextile ? Avec pourquoi pas un second géotextile en dessous ? un drain ?</u>
Drain entouré de gravillons sous le géotextile (à voir pour évacuation condensa)

<u>Radon:</u>
Pour ce qui est du radon, d'après mes recherches, il y a trois moyens de diminuer la quantité ambiante :
- renouveler l'air du bâtiment (ventilation créant une surpression de préférence)
- mettre une barrière étanche entre le sol et l'intérieur du bâtiment
- limiter la quantité de radon dans le sous-sol du bâtiment en mettant cette zone en dépression et en rejetant l'air extrait à l'extérieur.

les tunnels de galets sont étanches du fait de l'enveloppe étanche (géomembrane de type polyane , PEHD ou EPDM) sauf au fond (une étroite membrane poreuse: bidim plus sable), pour permettre l'absorption des éventuelles eaux de condensation surtout en été, en période de stockage (c'est la seule surface par où pourrait "transiter" le radon).
Cette surface de contact air-terre (1.50 à 2 m2 /tunnel) est de fait limitée à moins 10 % de la surface d'emprise de la construction.

le taux de renouvellement d'air (en surpression (180 à 200Pa)) de chaque tunnel est équivalent à 100~400 fois le volume d'air entre les interstices des galets :

volume d'un tunnel = 0.6 x0.8 x 5.00 ml= 2.4 m3 , empli à 85% de galets , reste 15% d'air infiltré soit 0.36m3 , renouvelé 400 fois par heure en mode stockage , 125 fois par heure en mode "préchauffage d'air neuf "

une cave , un sous-sol , une dalle poreuse sur terre-plein présentent plus de risques radon par absence permanente de ventilation , comparé aux risques de passage de radon par le fond des tunnels (10 à 16 m2) ventilés par un flux d'air permanent ente 200 à 1200 m3/h et sous pression .

le taux de renouvellement d'air dans la maison augmente à chaque période ensoleillée: plus de 2 à 3 x le volume habitable , ce qui est un avantage par rapport à une maison strictement passive ,qui doit être très "étanche" avec des taux de renouvellement draconiens limités à 0.4 ou 0.5 fois/heure...

quand il y a du soleil: débit maxi et renouvellement de 200 à 300 fois du volume d'air au sein des galets (ne pas oublier qu'il est alors 2 x filtré : à l'entrée et à la sortie des galets)
temps nuageux: débit modéré à 40 ou 50% , car les capteurs travaillent alors sous rayonnement diffus
nuit en hiver: débit "VMC" (250 à 300m3/h) par les galets
en été: débit maximum
la nuit: très légère ventilation dans les galets puisque le ventilateur continue à assurer la ventilation nocturne (VMC) : de légères fuites au niveau des registres motorisés (non étanches à 100% (inutile)) de quelques m3/h suffisent à renouveler 1 ou 2 fois par heure les volume entre les interstices des galets (10% de 15m3 de galets soit 1.5 m3 d'air renouvelé)