

QUESTIONS GÉNÉRALES

88. Faut-il traiter les eaux pluviales avant infiltration ?

La pollution des eaux pluviales (celle qu'on a l'habitude de voir à la sortie d'un réseau, plus ou moins long) provient à 80% à minima de leur ruissellement. Dès lors que celles-ci ont très peu ruisselé, ce qui est désormais le cas avec la gestion durable et intégrée, gestion à la source, leur infiltration ne pose aucun souci, sans besoin d'ouvrages quelconques de traitement ou de prétraitement, sauf en milieu d'activités économiques où il faut prendre en compte le risque accidentel.

Comme déjà évoqué précédemment, les séparateurs à hydrocarbures de classe A sont conçus pour garantir une concentration résiduelle en hydrocarbures inférieure à 5 mg/L en sortie, mais les concentrations en hydrocarbures dans les eaux pluviales y compris en milieu routier sont très fréquemment inférieures à cette valeur, donc ce système n'est pas efficace pour traiter la pollution chronique.

Les dispositifs de traitement ne sont à étudier que pour les cas où une pollution particulière des eaux justifie le besoin de traiter. Les solutions de dépollution intensives à l'amont (décanteurs, séparateurs à hydrocarbures...) ne doivent donc être envisagées qu'en cas de concentration importante des eaux en entrée et ne concernent principalement que la fraction particulaire. Ces solutions ne doivent pas être généralisées et limitées à des risques particuliers : aires de lavage, autoroutes, aéroports, risques industriels particuliers... (Cf doctrine pluviale Grand Est ou DRIEE) et sous condition d'un entretien suivi. (cf. Thèse D.Tedoldi et/ou la [Doctrine Pluviale Grand Est](#))

Le sol a un pouvoir épurateur d'autant plus important que le temps de l'infiltration est infiniment plus long que le transit dans un tuyau (quelques heures tout au plus). On parle de jours, de semaines voire de mois ou même d'année pour que l'eau infiltrée atteigne la nappe exploitée pour l'eau potable. Ce très long temps permet à la biologie de faire son œuvre, d'autant qu'un sol qui infiltre est un sol où il y a de l'oxygène, donc de l'oxydo-réduction. Quant aux métaux lourds, à sol de pH neutre, ils sont adsorbés par les matières en suspension, de sorte que 30 à 50 cm de sol arrêtent 80 à 90% de ceux-ci.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter [le guide opérationnel sur l'infiltration des eaux pluviales et le devenir des contaminants dans le sol](#) (D. Tedoldi).

89. Les techniques alternatives favorisent-elles le développement des populations de moustiques ?

Non, la plupart des techniques alternatives ne constituent pas des gîtes favorables au développement des larves de moustiques qui ont besoin pour leur développement de la présence continue d'eau libre en surface pendant au moins 8 jours pour les pluies importantes, trentennales ou cinquantes, voire jusqu'à 8 jours pour les pluies centennales ou plus. La seule précaution à prendre, lorsque l'on utilise une solution reposant sur l'infiltration, est donc de s'assurer qu'aucune zone ne restera en eau pendant une période dépassant quatre jours.

Dans le cas de stockage d'eau sur des périodes plus longues, il faut se protéger des risques en utilisant des dispositifs fermés ou protégés par des moustiquaires. Dans le cas d'un plan d'eau permanent, la protection la plus efficace consiste à assurer un fonctionnement équilibré de l'écosystème, avec la présence continue de prédateurs des larves (batraciens et poissons en particulier).

Les plans d'eau ne sont cependant pas favorables au développement des moustiques tigres qui préfèrent les micro-habitats dispersés. Le risque d'augmentation des populations de moustiques du fait de l'utilisation des techniques alternatives est donc fortement exagéré et peut être combattu par des règles simples de conception

et d'exploitation. De plus, il existe plus de risques de présence de moustiques dans les systèmes d'assainissement classiques que dans les techniques alternatives.

Une étude menée sur des ouvrages de gestion intégrée des eaux pluviales démontre que ces techniques ne favorisent pas le développement des populations de moustiques et qu'il n'y a pas plus de risque qu'en assainissement classique (Métropole de Lyon, GRAIE, OTHU, UCBL LEHNA E3S, INSA Lyon DEEP, ARS Auvergne Rhône-Alpes, EID Rhône-Alpes, CNEVIRD Montpellier).

Pour plus d'informations, rendez-vous [ici](#).

90. Les techniques alternatives génèrent-elles des nuisances ?

La seule gêne objective éventuellement observée dans les opérations réalisées concerne les coassements des batraciens et l'augmentation des populations d'insectes. Il s'agit de la contrepartie associée à la présence d'un peu plus de nature en ville, qui par ailleurs présente beaucoup d'intérêts. Toutes les autres nuisances évoquées sont plus des fantasmes que des faits avérés. Par ailleurs, le développement d'une chaîne écologique complète favorise la présence de leurs prédateurs qui réduiront ces éventuelles nuisances.

La meilleure précaution à prendre pour lutter contre le risque de rejet de ces solutions est donc probablement de faire des efforts de communication et d'information visant à montrer que les avantages apportés par le développement de la biodiversité en ville compensent très largement les inconvénients. Il est également envisageable, dans la mesure du possible, d'essayer d'éloigner les habitations des zones humides et de positionner les chambres des appartements dans les parties des immeubles les moins exposées au bruit.

91. Les techniques alternatives exposent-elles les personnes, et en particulier les enfants, au risque de noyade ?

Même si aucun accident n'a pour l'instant été signalé, et que le danger n'est pas supérieur à celui présenté par d'autres objets urbains, ce risque est réel. Il est donc nécessaire de le prendre en compte lorsque l'on conçoit un ouvrage. Les solutions possibles pour s'en prémunir sont essentiellement limiter les pentes des berges et créer des barrières naturelles végétales. Même si un accident est toujours possible, une conception prenant en compte ce risque permet donc de le maîtriser avec efficacité. Une prise en compte raisonnée et argumentée dans les documents de conception doit également permettre de s'affranchir du risque juridique en cas de contentieux.

92. Si les ouvrages sont mal réalisés, la stabilité des bâtiments peut-elle être menacée ?

Les fondations des bâtiments sont conçues pour être dans un sol susceptible de contenir une certaine quantité d'eau et il n'y a généralement aucun risque à infiltrer l'eau de la toiture à proximité immédiate du bâtiment. Si l'on souhaite apporter à l'ouvrage d'infiltration des volumes d'eau supplémentaires (par exemple via les voiries) il est alors raisonnable de laisser un espace d'au moins deux ou trois mètres entre l'ouvrage d'infiltration et la paroi du bâtiment. Il est également possible d'ajouter une géomembrane sur la partie enterrée de l'ouvrage la plus proche des habitations pour étanchéifier les parois, notamment dans le cas des chaussées à structure réservoir.

93. Les techniques alternatives peuvent-elles dysfonctionner localement en cas de fortes pluies ?

Les conséquences d'une inondation locale due à la saturation des techniques alternatives sont rarement importantes car la gestion locale des eaux de pluie limite les volumes en cause. Il est cependant indispensable de faire des études hydrologiques sérieuses et en particulier de faire en sorte que, en cas de pluie plus forte que la pluie dimensionnante, les volumes excédentaires soient dirigés vers des zones sans enjeux, si possible situées sur la parcelle elle-même de façon à ne pas aggraver les risques à l'aval. Voir par exemple l'étude de cas en annexe de la doctrine pluviale Grand Est.

On peut parler de notion de **lit mineur et lit majeur en ville**. Le lit mineur, constitué de ces ouvrages de gestion des eaux pluviales, gère les courantes, moyennes à fortes -N1, N2 voire N3- de projet (via des ouvrages multifonctionnels), et au-delà on va adapter la ville pour retrouver un lit majeur qui permet de gérer les écoulements des événements exceptionnels type N4 au travers de la ville sans dommage (adaptation des bâtiments au risque inondation...).

94. La fonction de gestion des eaux pluviales des techniques alternatives peut-elle se dégrader faute d'entretien ?

Afin qu'une technique alternative soit pérenne dans le temps, il faut qu'elle soit entretenue.

Dans tous les cas, les opérations d'entretien sont normales et elles doivent être prévues et budgétées dès la mise en œuvre du projet. La mise en place, dès le départ, d'un carnet d'entretien permet de clarifier les règles d'entretien et de mieux partager les informations et les responsabilités. L'entretien de ces espaces sera fonction du rôle premier qui leur est dévolu. Dans la plupart des cas, il revient aux services chargés de l'entretien des espaces verts pour les solutions fondées sur la nature, à l'exception des ouvrages de type hydraulique qu'un service assainissement sait gérer.

95. La doctrine pluviale Grand Est dissocie les pluies courantes des pluies fortes, quel en est l'intérêt ?

L'approche consiste à trier les pluies courantes des pluies fortes car même en cas de place limitée ou en cas de difficultés particulières (pente, terrain peu infiltrant...), il apparaît toujours possible de gérer les pluies courantes sur la parcelle. Ces pluies courantes sont celles qui dégradent la qualité des cours d'eau par saturation des réseaux d'assainissement et les capacités épuratoires des stations d'épuration quand il pleut. Les pluies plus importantes sont moins graves pour les fleuves, rivières ou milieux humides, car la pollution qu'elles génèrent est fortement diluée par la quantité d'eau. **Il est donc très important, et possible, de gérer ces petites pluies à la source, à la parcelle.**

Même sur un terrain peu perméable à 10^{-7} m/s, on infiltre 8,6 mm en 24h : toutes les pluies courantes (80% de la pluviométrie) peuvent être infiltrées, en respectant un principe de base, celui de ne pas les concentrer.

Aujourd'hui, tous les essais de perméabilité de sol sont réalisés sur sol saturé. Or, les sols sont rarement saturés et quand ils le sont, on est plutôt sur un orage centennal qu'une pluie mensuelle, ou lors de longs épisodes pluvieux hivernaux. On a donc, la plupart du temps, des capacités bien supérieures à infiltrer de l'eau que ce que nous dit le coefficient de perméabilité calculé. L'expérience le démontre, notamment les noues qui sont bien souvent sans eau, même après des pluies importantes. Le choix des types d'essais et leur interprétation doivent donc être réalisés par des concepteurs compétents (ex. ne pas faire des essais de sol carottés à 3 m de profondeur pour un projet de noues surfacique...).

96. Existe-t-il des végétaux plus favorables à l'évapotranspiration que d'autres ?

Oui, par exemple la végétation méditerranéenne qui a pour habitude de consommer peu d'eau va très peu évapotranspirer. En revanche, la végétation qui a l'habitude de vivre en présence d'eau va beaucoup plus évapotranspirer. Par exemple, un saule évapotranspire de l'ordre de 800 L d'eau par jour.

La mixité de la végétation est un paramètre important : plus il y a de végétaux différents dans un espace vert, plus il y aura un développement racinaire différent, diversifié et profond qui va garantir la perméabilité de l'aménagement (en plus de l'évapotranspiration et du fonctionnement biologique du sol).

Pour avoir un maximum de rafraîchissement des espaces urbains, il faut de la végétation pour bénéficier de son évapotranspiration. Pour qu'il y ait évapotranspiration, il faut que cette végétation ait accès à l'eau. Cet accès à l'eau ne doit pas être apporté que par les surfaces en espaces verts mais il faut généraliser tous les espaces minéralisés en espaces perméables. Il faut remettre l'eau dans le sol de la ville pour répondre au besoin de la

végétation, qu'elle soit plus ou moins proche (migration latérale de l'eau, par osmose). Les solutions fondées sur la nature ne sont pas exclusives des autres, et des revêtements perméables notamment.

97. Faut-il prévoir un système d'arrosage automatique pour les systèmes végétalisés ?

Non, l'objectif est de retrouver des aménagements adaptés à notre climat changeant. Lorsque la végétation est en stress hydrique, les besoins humains le sont aussi. Il n'est pas question d'arroser les plantes dès lors que les activités humaines manquent d'eau. Il faut travailler sur l'évolution de la conception des espaces verts pour tendre vers le zéro arrosage et adapter la végétation au changement climatique.

98. Comment avoir recours à l'infiltration en cas de sols peu perméables et notamment argileux ?

Lorsque les terrains sont peu perméables, il faut rechercher le maximum de surface. Il n'y a jamais d'argile affleurante mais toujours une partie pédologique au-dessus plus perméable. Un sol pédologique bien vivant a une perméabilité à 10^{-3} m/s et une porosité de 40%. Lorsqu'il pleut, notamment en forêt, il n'y a pas de formation de flaques en surface, même si les sols sont constitués de roches. Si avec une perméabilité de 10^{-7} m/s on utilise 10 fois plus de surface qu'à 10^{-6} m/s alors on a le même résultat final. Pour réussir un aménagement et la gestion locale de l'eau, il faut utiliser le plus de surface possible et limiter la concentration de l'eau en un espace donné. Une perméabilité à 10^{-7} m/s permet d'infiltrer 8,6 mm par jour (80% de la pluviométrie annuelle).

99. L'arbre de pluie nécessite-il une fosse ou un réservoir spécifique ?

Oui, l'arbre a besoin d'un réservoir autour de lui pour que son système racinaire puisse se développer et avoir accès à cette réserve d'eau qui est à proximité immédiate. En outre, ce réservoir permet de gérer une surface imperméable plus conséquente.

100. Existe-il un contrôle de réception des travaux ?

Il n'existe aucun protocole pour aucune des techniques. Cependant, il existe parmi les fournisseurs de matériaux poreux des protocoles et des notices techniques très complètes (pose dalles gazon, béton poreux, résines poreuses...).

101. Comment réaliser la liaison entre la limite des fosses d'arbres et les pavés ?

Il faut que la structure des pavés se finisse en biseau (pas d'arrêt net pour éviter la déstabilisation du premier pavé). Les pavés doivent diriger l'eau vers la partie espace vert.



Figure 13 : Photo d'un exemple de délimitation d'une fosse à arbre – ARNOURLD W.