

# LES DANGERS REELS OU SUPPOSES des techniques alternatives

Dangers : de quoi parle-t-on ? .....2

Dangers des techniques alternatives : les questions fréquemment soulevées .....3

On dit que les techniques alternatives favorisent le développement des populations de moustiques : VRAI ou FAUX ? 3

On dit que les techniques alternatives sont à l'origine de multiples nuisances : VRAI ou FAUX ? 5

On dit que les techniques alternatives exposent les personnes, et en particulier les enfants, au risque de noyade : VRAI ou FAUX ? 6

On dit que si les ouvrages sont mal réalisés, la stabilité des bâtiments peut être menacée : VRAI ou FAUX ? 7

On dit que les techniques alternatives peuvent dysfonctionner localement en cas de fortes pluies : VRAI ou FAUX ? 8

On dit que les techniques alternatives peuvent aggraver les risques d'inondation à l'échelle de la ville : VRAI ou FAUX ? 9

On dit que la fonction hydraulique des techniques alternatives se dégrade rapidement faute d'entretien : VRAI ou FAUX ? 10



## Dangers : de quoi parle-t-on ?

La présence d'un danger, réel ou imaginaire, provoque chez tout être vivant une réaction instinctive de peur qui le pousse à l'action (fuite, défense, évitement, etc.). Il est très difficile de lutter contre ce sentiment et la raison est souvent impuissante...

Ce document vise donc plutôt à analyser les craintes qui s'expriment lorsque l'on propose d'utiliser des techniques alternatives.

Les craintes sont raisonnées et donc raisonnables ; elles peuvent reposer sur un fondement concret mais aussi sur une idée préconçue. L'objectif de cette fiche est finalement d'analyser le caractère réel ou non d'un certain nombre de risques potentiels souvent évoqués de façon générique pour tout ou partie des techniques alternatives, de mesurer la gravité éventuelle des dangers auxquels ces solutions exposent les citoyens et de proposer les précautions à prendre pour les éviter.

Nota : Les risques propres à certaines techniques ne sont pas traités ici mais dans les fiches spécifiques.

### Les revêtements poreux :

colmatage, gel-dégel, viabilité hivernale, pollution, ... : vrai ou faux ?

### Les toitures terrasses :

étanchéité, nuisances, viabilité de la végétation, ... : vrai ou faux ?

### Les noues et fossés :

pollution des sols et nappes, colmatage, entretien, ... : vrai ou faux ?

# Dangers des techniques alternatives : les questions fréquemment soulevées

Cette partie présente les dangers les plus fréquemment mis en avant pour expliquer la non-utilisation des techniques alternatives, et évalue leur importance réelle.



## On dit que les techniques alternatives favorisent le développement des populations de moustiques : VRAI ou FAUX ?

Dans un contexte de mondialisation des échanges commerciaux, l'installation de nombreuses espèces dans de nouvelles aires géographiques, notamment sur le territoire européen, fait craindre l'apparition de maladies, éventuellement graves, associées aux moustiques (paludisme, fièvre jaune, dengue, fièvre du Nil occidental, chikungunya, virus Zika).

Les techniques alternatives, parce qu'elles préconisent généralement une gestion des eaux pluviales au moins en partie en surface, sont souvent suspectées de favoriser le développement des populations de moustiques, et donc d'augmenter les risques d'infection, en créant des conditions favorables au cœur des villes.

### Éléments d'analyse et de réponse

De façon pratique, la crainte principale réside dans le fait de développer en ville des zones humides favorables au développement des larves lors de leur phase aquatique. La femelle dépose en effet ses œufs à la surface ou sur les bordures d'une étendue d'eau permanente ou temporaire, dont la nature peut d'ailleurs être très variable selon les espèces. Si les œufs peuvent résister plusieurs mois à des périodes de sécheresse, le développement de la larve nécessite, selon les espèces et la température de l'eau, entre 4 et 12 jours de séjour continu dans un milieu aquatique.

La première conséquence pratique est que **seules les techniques pour lesquelles la présence d'eau dépasse de façon continue la durée de quatre jours présentent un risque**, ce qui exclut toutes les techniques d'infiltration qui se vident normalement en moins de 24 heures.

Par ailleurs, il est nécessaire que la femelle moustique ait accès à la surface de l'eau. **Il n'existe donc pas non plus de risque pour les techniques de stockage fermées** (chaussées à structure réservoir, ...) ou simplement protégées par des grillages à maille millimétrique. Les événements d'aération des ouvrages de type citernes ou cuves peuvent constituer des points d'accès à l'eau pour les moustiques, mais ce risque peut être levé par la pose de moustiquaires sur ces aérations.

Finalement seules les techniques qui maintiennent de l'eau libre en surface pour des durées longues augmentent donc le risque de développement des populations de moustiques. Mais tous les plans d'eau permanents ne sont pas nécessairement à risque. **Si l'écosystème est de bonne qualité**, il va abriter, outre les larves de moustiques, beaucoup de leurs prédateurs naturels (poissons, batraciens, etc.) qui éviteront leur prolifération.

Enfin, la plupart des moustiques sont des insectes assez peu voyageurs. Même si certaines espèces, avec des vents favorables, peuvent parcourir plusieurs dizaines de kilomètres, le parcours moyen d'un moustique pour trouver sa proie dépasse rarement quelques centaines de mètres. Il est donc beaucoup plus probable de se faire piquer par un moustique qui a éclos **très près de son domicile** que par un moustique pondu dans une technique alternative. Ces gîtes artificiels « urbains » de proximité sont par exemple les gouttières, pneus, toitures terrasses à plots, bidons, boîtes de conserve, soucoupes et pots de fleurs, etc. mais aussi les ouvrages classiques de gestion des eaux pluviales (réseau pluvial, avaloir ou regard unitaire).

Ceci est particulièrement vrai pour les moustiques tigres, vecteurs les plus efficaces des maladies les plus graves, dont les larves supportent mal la compétition avec les autres espèces et qui, de ce fait, se reproduisent surtout dans les micro-zones humides dispersées.

### L'essentiel à retenir

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 4 jours.

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.



## On dit que les techniques alternatives sont à l'origine de multiples nuisances : VRAI ou FAUX ?

Les techniques alternatives sont parfois traitées comme des écosystèmes relativement « naturels » : entretien limité de la végétation, absence de traitement phytosanitaire, etc., qui favorisent la présence d'espèces animales diverses (insectes, batraciens, rongeurs, ...).

Ce caractère fait souvent craindre des nuisances diverses pour les riverains : mauvaises **odeurs**, présence **d'insectes**, de rats ou autres **animaux** considérés comme nuisibles (y compris les serpents), **bruits**, par exemple dus au chant des batraciens, allergies dues aux **espèces végétales** utilisées ou spontanées, etc.

### Éléments d'analyse et de réponse

En réalité, toutes les techniques alternatives n'ont pas nécessairement ce caractère « naturel ». Une chaussée à structure réservoir ou un puits d'infiltration sont des ouvrages totalement minéraux. Cette crainte ne doit donc pas être généralisée.

Dans le cas où la solution envisagée est effectivement « naturelle », cette crainte ne doit pas non plus être exagérée. Certains points sont vrais, mais d'autres relèvent d'une crainte infondée :

- Le risque de mauvaises odeurs est quasiment nul car le milieu mis en place avec ces solutions a très peu de risques de devenir anoxique ;
- Le risque d'animaux dangereux, comme les vipères est également extrêmement faible en ville car il s'agit d'animaux qui fuient la présence de l'homme ; il s'agit ici typiquement plus d'une peur que d'une crainte ;
- Le risque d'augmentation des populations d'insectes potentiellement piqueurs, ou au moins gênants, existe ; il s'agit de la contrepartie du développement de la biodiversité en ville ; le risque d'incident ou de gêne réelle est cependant très réduit (voir la fiche précédente sur les moustiques) ;
- Le risque d'allergies dues aux pollens n'est pas spécifique aux techniques alternatives mais de façon plus générale est associé aux espaces verts ; Il est à noter que l'ambrosie ne se développe pas dans les zones humides et que la diversification des espèces diminue les risques d'allergies.
- Les coassements associés aux grenouilles et autres batraciens sont eux bien réels pour les solutions pour lesquelles la présence d'eau en surface est permanente ; ils peuvent effectivement gêner des citoyens pendant certaines périodes de l'année.

### L'essentiel à retenir

La seule gêne objective réellement observée dans les opérations réalisées concerne les coassements des batraciens et l'augmentation des populations d'insectes. Il s'agit de la contrepartie négative 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. De plus, toutes les techniques alternatives ne reposent pas sur le développement d'écosystèmes pseudo-naturels.

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.





## On dit que les techniques alternatives exposent les personnes, et en particulier les enfants, au risque de noyade : VRAI ou FAUX ?

Les techniques alternatives reposent souvent sur le stockage, au moins provisoire, d'eau en surface. La présence, au cœur de la ville, d'un plan d'eau permanent ou transitoire présente un risque pour les usagers (riverains, promeneurs) qui peuvent y tomber ou être surpris par une montée rapide des eaux. Un autre risque associé est celui de la responsabilité potentielle du maître d'ouvrage en cas d'accident.

### Éléments d'analyse et de réponse

Le risque de noyade existe de façon objective, en particulier pour les enfants, dès que la profondeur d'eau dépasse quelques dizaines de centimètres. Il est donc légitime de l'évoquer.

Notons tout d'abord que le stockage d'eau en surface ne constitue que l'une des solutions possibles offertes par la diversité des techniques alternatives. Cette solution est cependant souvent proposée car elle présente notamment le double intérêt d'être économique (par rapport à un stockage enterré) et pédagogique (montrer que l'eau doit avoir sa place en ville).

Sur le plan factuel, alors qu'environ 600 personnes meurent tous les ans en France par cause de noyade, aucun cas de noyade dans une technique alternative n'a été signalé jusqu'à aujourd'hui (alors que plusieurs cas de noyades dans des réseaux traditionnels ou du fait de leurs débordements sont signalés chaque année). Ceci ne signifie pas que le risque soit inexistant, mais montre qu'il est très faible. Il doit cependant être considéré de façon à prendre quelques précautions simples qui suffisent à le maîtriser.

- Dans le cas d'un plan d'eau permanent, le risque principal est la chute. Il suffit donc de protéger l'accès aux rives là où la profondeur est importante, et d'utiliser des pentes très faibles là où l'accès à l'eau est autorisé. Le risque n'est de toute façon pas supérieur à celui d'un plan d'eau traditionnel, d'un canal ou d'une fontaine et ne doit pas être exagéré. Par ailleurs, il est à noter que ce sont bien les autres fonctions de l'ouvrage (pêche, loisirs aquatiques, paysage, ...) qui nécessitent le maintien permanent de l'eau et non la fonction de gestion des eaux pluviales.
- Dans le cas d'un stockage provisoire, le risque principal est la montée brutale de l'eau. Quatre précautions permettent de le limiter : privilégier des stockages peu profonds sur de plus grandes surfaces, montrer l'arrivée de l'eau par de la signalisation, prévoir des échappatoires faciles à l'opposé de l'arrivée de l'eau (pentes faibles, escaliers, ...), prévoir des grilles de police aux exutoires pour éviter la tentation d'aller visiter le réseau à l'aval.

Dans tous les cas il est indispensable d'informer les riverains (et à l'amont les aménageurs, les promoteurs ou les lotisseurs) sur la nature inondable des espaces (panneaux explicatifs).

### L'essentiel à retenir

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 nombreuses (par exemple limiter les pentes des berges, créer des barrières naturelles végétales pour limiter l'accès aux berges les plus dangereuses, etc.). 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.



## On dit que si les ouvrages sont mal réalisés, la stabilité des bâtiments peut être menacée : VRAI ou FAUX ?

L'infiltration de l'eau à proximité d'un immeuble peut entraîner des particules fines et déstabiliser les fondations du bâti, particulièrement dans le cas de sols fragiles. Par ailleurs, la présence d'eau dans le sol à proximité des sous-sols de l'immeuble va être une source de nuisance (humidité, infiltration d'eau), et peut contribuer à faire remonter localement la nappe phréatique et exercer une pression sur l'immeuble.

### Éléments d'analyse et de réponse

Ces risques ne peuvent bien sûr pas être tout à fait écartés, mais ils doivent être relativisés. En effet, la présence dans le sol, à proximité immédiate d'un bâtiment, d'une quantité d'eau suffisamment importante pour poser de réelles difficultés n'est possible que si trois conditions sont remplies simultanément :

- Un sol peu perméable en profondeur ou une nappe phréatique proche de la surface ralentissant ou interdisant l'infiltration profonde ;
- Un volume important d'eau infiltrée, donc une surface drainée par l'ouvrage importante par rapport à sa propre surface d'infiltration ;
- Une grande proximité entre l'ouvrage et l'immeuble.

Il est donc possible de se protéger facilement contre ces risques en respectant deux règles simples, lorsque la première condition, que l'on ne maîtrise pas, à savoir un sol peu perméable en profondeur ou une nappe phréatique proche de la surface, est écartée :

- Ne pas drainer dans un ouvrage d'infiltration proche d'un bâtiment une surface supérieure à la surface de ce bâtiment ; on peut donc infiltrer les seules eaux de toiture en pied du bâtiment.
- Au-delà, ne pas installer d'ouvrage d'infiltration à moins de trois mètres de la paroi du bâtiment le plus proche.

### L'essentiel à retenir

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 (produits par exemple par les voiries) il est alors raisonnable de laisser un espace d'au moins trois mètres entre l'ouvrage d'infiltration et la paroi du bâtiment.



## On dit que les techniques alternatives peuvent dysfonctionner localement en cas de fortes pluies : VRAI ou FAUX ?

Le stockage et l'infiltration locale des eaux de pluies à proximité immédiate des bâtiments ou des espaces extérieurs imperméables ne posent pas de difficulté particulière pour les pluies les plus courantes. En revanche il existe une crainte que, lors des événements extrêmes, le système dysfonctionne totalement, soit par incapacité à faire face, soit par cause d'un mauvais dimensionnement.

### Éléments d'analyse et de réponse

La crainte d'une catastrophe locale causée par le dysfonctionnement des techniques alternatives en cas d'événement pluvieux très intense est totalement infondée. En effet la gestion locale de l'eau a pour conséquence principale que les volumes générés localement, même par de très fortes pluies, restent faibles car les surfaces concernées sont faibles. Ils ne peuvent donc en aucun cas être à l'origine d'inondations graves.

Il reste cependant le risque de provoquer localement des dysfonctionnements, qui, sans être catastrophiques peuvent néanmoins être à l'origine de nuisances chez les riverains.

Pour maîtriser ce risque, il est essentiel que les techniques alternatives soient conçues et dimensionnées de façon très sérieuse par une équipe compétente. Les difficultés observées sont en effet souvent dues à des conceptions ne reposant sur aucune étude hydrologique, soit du fait de l'incompétence dans le domaine du concepteur, soit simplement pour une raison d'économie.

En pratique, s'il n'est pas nécessaire de dimensionner les techniques alternatives pour une période de retour très grande en fonctionnement normal (3 à 5 ans sont largement suffisants), il est indispensable de maîtriser les écoulements en cas d'événement pluvieux plus fort, y compris pour des situations catastrophiques. Dans ces situations, il est nécessaire de faire en sorte que l'eau s'écoule et s'accumule vers un espace où elle ne va causer que des désordres mineurs (notion de parcours de moindre dommage).

Ces espaces doivent de façon préférentielle être situés sur la parcelle concernée (utilisation des pelouses ou des parkings). Ils peuvent éventuellement être mutualisés et situés à l'extérieur de la parcelle (square par exemple). Dans ce cas une réflexion globale est nécessaire (voir le § suivant).

### L'essentiel à retenir

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 § suivant).





## On dit que les techniques alternatives peuvent aggraver les risques d'inondation à l'échelle de la ville : VRAI ou FAUX ?

Le stockage et l'infiltration locale des eaux de pluies à proximité immédiate des bâtiments ou des espaces extérieurs imperméables ne posent pas de difficulté particulière pour les pluies les plus courantes. En revanche il existe une crainte que, lors des événements extrêmes, le système dysfonctionne totalement, soit par incapacité à faire face, soit par cause d'un mauvais dimensionnement et génère des débits d'eau importants qui vont aggraver les risques d'inondation à l'aval.

### Éléments d'analyse et de réponse

La crainte d'une aggravation des inondations due au dysfonctionnement des techniques alternatives en cas d'événement pluvieux très intense est fortement exagérée.

Sur le principe, cette solution est a priori bien meilleure que la gestion traditionnelle par réseau qui concentre des débits, et donc des volumes, très importants d'eau dans les points bas des villes qui sont souvent leurs centres historiques.

Il subsiste cependant le risque que le volume excédentaire d'eau, ne pouvant être absorbé par les techniques alternatives, se mélange au ruissellement direct et s'écoule par le réseau de surface ou par les voiries pour provoquer des désordres à l'aval.

Pour maîtriser ce risque, il est indispensable de maîtriser les écoulements depuis l'échelle locale jusqu'à celle de la ville, y compris pour des situations catastrophiques. En particulier il faut s'assurer que l'eau qui ne peut pas être gérée localement s'écoule et s'accumule vers un espace où elle ne va causer que des désordres mineurs (pelouse, parking, square, etc.).

Cette réflexion sur le réseau majeur d'évacuation des eaux (comment se font les écoulements lorsque le réseau normal est saturé) devrait d'ailleurs être à la base de toutes les études de risque d'inondation pluviale, que l'on utilise une solution classique par tuyau ou que l'on utilise une solution alternative.

### L'essentiel à retenir

Les techniques alternatives sont a priori moins dangereuses que les techniques classiques d'évacuation rapide par réseau et ne contribuent généralement pas à l'aggravation des risques d'inondation à l'aval. Il est cependant indispensable de faire des études hydrologiques sérieuses et en particulier de faire en sorte que, en cas de dysfonctionnement, les volumes excédentaires soient dirigés vers des zones sans enjeux où elles pourront se stocker. Ceci implique de raisonner à une échelle plus large (celle du bassin versant) et de mettre en place un réseau majeur d'évacuation des eaux pluviales (parcours de moindre dommage).

## ? On dit que la fonction hydraulique des techniques alternatives se dégrade rapidement faute d'entretien : VRAI ou FAUX ?

Le caractère multi-usage de beaucoup de techniques alternatives, le fait que leur statut soit très variable (public, privé collectif, privé individuel), leur diversité (ouvrages de surface ou souterrain, végétalisé ou non, etc.) renforce les craintes sur la capacité à les entretenir et à garantir leur fonctionnement sur la durée, en particulier en ce qui concerne leur fonction hydraulique. Les éléments les plus souvent évoqués sont la présence de macro-déchets, les pertes de fonctionnalités et le colmatage.

### Éléments d'analyse et de réponse

Le constat de départ est parfaitement fondé. Il existe un très grand nombre de types d'ouvrages et de statuts possibles pour les techniques alternatives. Cette diversité peut parfois constituer une réelle difficulté à leur entretien efficace. Il existe cependant des outils pour limiter leur dégradation.

- Tout d'abord certains ouvrages n'ont besoin que d'un entretien limité, voire ne nécessitent pas d'entretien du tout. Il existe des noues, des fossés, des tranchées ou des puits d'infiltration qui fonctionnent de façon tout à fait satisfaisante plusieurs dizaines d'années après leur mise en service sans avoir jamais été entretenus.
- La plupart des ouvrages nécessitent cependant un entretien « courant » du même type que celui de n'importe quel espace vert, parking ou chaussée, mais pas ou très peu d'entretien spécifique pour entretenir la fonction hydraulique.
- La qualité de la conception, et en particulier la prise en compte réfléchie le plus tôt possible des facteurs susceptibles d'altérer le fonctionnement des ouvrages (et la réduction de leurs effets dans la conception !) constitue un élément essentiel.
- Il est également nécessaire de réfléchir à qui assurera l'entretien et l'exploitation des espaces dès les phases de conception (ce qui nécessite souvent d'identifier leur fonction principale). Une solution dont on sait qu'elle réclame un entretien régulier et pour laquelle on est incapable de proposer un gestionnaire crédible ne doit pas être retenue. La solution la plus efficace consiste à faire en sorte que ce soit les usages autres que la gestion des eaux pluviales qui justifient l'entretien.
- Il existe une règle pratique simple qui encourage le gestionnaire théorique à agir : en cas de dysfonctionnement, la personne ou l'organisme en charge de l'entretien doit être la première à souffrir des conséquences de ce dysfonctionnement.
- La collectivité peut assurer le contrôle de la qualité de fonctionnement, même pour les ouvrages situés sur le domaine privé, en utilisant une démarche voisine de celle des services publics d'assainissement non collectif dans un service de gestion des eaux pluviales.

Enfin, il est important de distinguer l'entretien usuel et régulier (nettoyage, tonte, etc.) et les opérations plus rares de maintenance lourde (par exemple décolmatage du revêtement) qui peuvent faire l'objet d'un financement et d'une pratique différenciés.

#### L'essentiel à retenir

Le risque d'un mauvais entretien des techniques alternatives est réel. Il existe deux façons efficaces de s'en prémunir. Soit en mettant en œuvre des solutions qui ne réclament que très peu d'entretien, soit en n'utilisant que des solutions pour lesquelles on sait que l'on pourra trouver un gestionnaire pertinent et motivé notamment par d'autres fonctionnalités du site.

Dans tous les cas, il est important de comprendre que les opérations d'entretien sont normales et qu'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 ou d'un « cahier de vie » permet de clarifier les règles d'entretien et de mieux partager les informations et les responsabilités.