

Pour les hommes et l'environnement

La bonne gestion des eaux pluviales - un guide pour la construction durable



Éviter les charges polluantes dans les écoulements d'eaux pluviales des bâtiments

Les eaux pluviales constituent à maints égards de grands défis aux espaces urbains en raison de leur grande imperméabilité. En cas de pluies abondantes, en particulier de fortes précipitations, les égouts sont surchargés et dans les milieux aquatiques, les organismes qui y vivent sont soumis au stress hydraulique, voire même des inondations se produisent. Par contre, en cas de sécheresse, il y a un manque d'eau. De nos jours, les eaux pluviales sont déjà souvent gérées de manière ciblée, d'une part pour qu'elles soient disponibles en tant que ressource, par exemple pour le rafraîchissement des bâtiments, pour l'irrigation ou pour fermer le cycle urbain de l'eau par l'infiltration, et d'autre part pour réduire les surcharges des égouts et des milieux aquatiques [1].

Ce guide attire l'attention sur les charges polluantes possibles de l'écoulement des eaux pluviales, qui sont dues à des produits de construction et peuvent avoir un impact notable sur l'état des eaux dans les zones urbaines. Lors du contact des surfaces de bâtiment avec la pluie, diverses substances sont lessivées. Le lessivage peut affecter la fonctionnalité d'origine (vieillesse) et apporter des substances ayant un impact environnemental dans les eaux de surfaces ou les eaux souterraines.

Pour réduire significativement l'écoulement des eaux pluviales et éviter ou réduire l'apport de substances polluantes, un concept de planification global est indispensable pour une bonne gestion des eaux pluviales. À cet effet, il est essentiel de connaître et d'appliquer les mesures appropriées.

L'objectif du guide et des fiches d'information est de montrer les possibilités en matière de bâtiments et de terrain (sol) afin d'éviter ou tout au moins de réduire une altération de l'environnement par les écoulements d'eaux pluviales des bâtiments. Il est recommandé d'intégrer ces informations dans les certifications des produits ou des bâtiments pour renforcer notablement la protection des sols et des eaux lors de la construction, de l'assainissement ou de la maintenance des bâtiments.

Le présent guide s'adresse aux bureaux d'architecture, aux spécialistes de la planification sectorielle, aux utilisateurs et aux sociétés de logement, mais aussi aux communes, aux associations, aux fabricants et aux médias spécialisés.



Les informations et recommandations ci-après se fondent sur plusieurs études, notamment sur le projet «Bauen und Sanieren als Schadstoffquelle in der urbanen Umwelt - Wegweisung für Regelung und Akteure» (« Construire et assainir en tant que source de pollution dans l'environnement urbain – orientation pour la réglementation et les acteurs ») [2]



1 Contexte

L'écoulement des eaux pluviales dans l'espace urbain peut être contaminé par de multiples sources de substances. Parmi les sources connues depuis longtemps, les aires de circulation sont notamment responsables des apports de substances solides (résultant par exemple de l'usure des pneus ou des garnitures de freins), de métaux lourds, de résidus d'huile et de composés traces organiques (p. ex. HAP) dans les milieux aquatiques et les sols via les écoulements d'eaux pluviales. Les matériaux de construction ont également focalisé l'attention ces dernières années. Ainsi les façades, les surfaces métalliques et les membranes de toiture sont décrites [3, 4, 5] comme sources de pollution. Par exemple, les biocides provenant des revêtements de façade, les agents de protection contre les racines contenus dans les lés bitumeux des toits et les additifs des matières plastiques se retrouvent dans les écoulements d'eaux pluviales. Ces substances sont regroupées sous la dénomination de composés traces organiques. Depuis longtemps déjà, de fortes concentrations en métaux lourds comme le cuivre et le zinc, dépassant en général nettement la quantité des composés traces organiques, sont détectées dans les eaux pluviales [6].

Des études menées dans divers bassins versants urbains ont montré que ces substances passent dans le sol, les eaux souterraines et les eaux de surface, et que les pollutions sont en lien étroit avec les voies d'apport [6, 7]. Outre l'apport diffus dans l'environnement, p. ex. lorsque les gouttes d'eau coulent au niveau du socle des façades sur le sol ou les chemins, il convient de distinguer fondamentalement trois voies d'apport significatives :

- ▶ **Déversement direct** : En cas de déversement direct dans les eaux de surface via un collecteur d'eaux pluviales (système séparatif d'assainissement), les substances sont encore fréquemment déversées sans traitement.
- ▶ **Infiltration** : Dans le cas de l'infiltration, l'écoulement pluvial est acheminé par exemple dans des cuvettes, des surfaces ou des rigoles. De nombreuses substances sont retenues dans le sol. Mais en cas de rétention insuffisante, les substances pénètrent dans les eaux souterraines.
- ▶ **Station d'épuration** : Lors de la dérivation vers la station d'épuration, les eaux pluviales sont certes traitées, toutefois la performance d'épuration est souvent insuffisante. La rétention des composés traces est souvent inférieure à 50 %, même dans des conditions optimales [8]. De plus, en cas de fortes



précipitations, les volumes d'eau ne peuvent être entièrement traités et pénètrent directement dans les milieux aquatiques via les déversoirs d'eau mixte sans passer par la station d'épuration.

Les apports de substances dus à la pluie sont soumis à une haute variabilité qui est influencée d'une part par les conditions météorologiques, d'autre part par le type et l'âge des produits de construction. Recenser et évaluer ces substances constitue un défi majeur en matière de prélèvements et d'analyses.



2 Substances ayant une incidence sur l'environnement et leurs sources

Quelques produits de construction, ainsi que leurs substances ayant un impact sur l'environnement qui peuvent contaminer les écoulements pluviaux, sont présentés ci-après à titre d'exemple. Ces exemples sont donnés à titre d'orientation sommaire, car au fil des développements de produits, des substances autres sont continuellement mises en œuvre. L'accent est mis sur des substances pour lesquelles le temps de séjour dans l'environnement (dégradabilité) et la rétention dans le sol ou dans la station d'épuration (mobilité) sont associés à des risques environnementaux.

La dégradabilité est décrite au moyen de la demi-vie (DT_{50}). Celle-ci indique combien de temps s'écoule jusqu'à ce que la moitié de la substance initiale reste par exemple encore présente dans le sol ou dans les eaux. Les produits issus de la dégradation sont appelés produits de transformation. En cas de dégradation lente, c'est-à-dire de long temps de séjour dans l'environnement, l'effet nocif sur les organismes peut être très critique.

Pour certaines substances prioritaires, il convient d'appliquer les valeurs maximales pour eaux souterraines et eaux de surface (normes de qualité environnementale NQE). Pour les eaux de surface, les NQE ont été déduites aussi bien de la moyenne annuelle (Qdéversé - NQE) que de la concentration maximale admissible (CMA - NQE) afin d'évaluer ainsi l'état écologique des eaux [9]. Si les NQE ne sont pas respectées, l'état écologique est tout au plus moyen. Il convient de noter que les NQE sont applicables aux milieux aquatiques, et non aux écoulements d'eaux pluviales. Mais la CMA-NQE peut être utilisée comme valeur d'orientation directement ou en tenant compte d'un facteur de mélange de p. ex. 1:10.

La **déclaration des substances susceptibles d'être libérées par lessivage** contenues dans les produits de construction n'est malheureusement pas réglementée. Actuellement, la seule possibilité d'obtenir des informations sur la formule et la lessivabilité des composants ayant une incidence sur l'environnement est de demander des preuves (p. ex. test en laboratoire selon DIN EN 16105 [10], DIN CEN/TS 1663'7-2 [11]). Toutefois pour les produits qui, selon la législation sur les produits chimiques, sont des « mélanges », p. ex des crépis ou des peintures, il existe des fiches de données de sécurité indiquant les composants ayant un



impact sur l'environnement. Mais des fiches de données de sécurité ne sont pas prévues pour les produits de construction qui, selon la législation sur les produits chimiques, sont considérés comme « articles ». Dans ce cas, il n'est pas obligatoire d'indiquer les substances éventuellement contenues ayant une incidence sur l'environnement (p. ex. des agents anti-racines). On trouve parfois des informations sur les adjuvants tels que les retardateurs de flamme ou les plastifiants dans les déclarations environnementales de produits ou dans les fiches techniques.



2.1 Biocides

Les produits biocides comptent plusieurs centaines de substances actives dont l'utilisation est autorisée dans 22 types de produits, p. ex. pour la désinfection, comme agent de protection ou pour la lutte antiparasitaire. Ces applications sont réglementées par la directive sur les biocides [12].

Les agents de protection pelliculaire sont des biocides contenus dans les revêtements (type de produit 7 de la directive sur les biocides) et servent à la préservation des caractéristiques initiales des surfaces, notamment pour éviter la formation d'algues et de champignons dans les crépis extérieurs et peintures de toiture et de façade enrichis au polymère. L'ajout de l'agent de protection pelliculaire dans le produit final - peinture ou crépi - fait de celui-ci ce qu'on appelle un produit traité. Dans les produits modernes, on utilise une combinaison de deux à quatre produits sous forme encapsulée. Des formules de produit très répandues contiennent des biocides tels que le diuron, la terbutryne ou l'isoproturon contre les algues et le carbendazime, la pyridinethione de zinc ou l'IPBC contre les champignons. Les isothiazolinones OIT et DCOIT sont également répandus dans les nouvelles formules en tant que biocides pour la protection pelliculaire, même sans les autres biocides. Les demi-vies des algicides (diuron, terbutryne, isoproturon) sont d'environ 50 à 100 jours – la dégradation est lente, ce qui entraîne fréquemment un dépassement des NQE dans les eaux. Par contre, les isothiazolinones et l'IPBC se dégradent rapidement dans l'environnement avec des demi-vies inférieures à trois jours. Le nano-argent est également mis en œuvre comme biocide, mais il est quantitativement totalement négligeable. Les substances actives biocides sont déclarées dans la fiche de données de sécurité, habituellement avec mention d'une encapsulation.

Les **agents conservateurs pour conteneurs** (type de produit 6) servent à la protection de produits aqueux (p.ex. crépi à la résine synthétique, peinture à la résine de silicone) pendant le stockage. Il s'agit en principe uniquement de substances actives rapidement dégradables dans l'environnement telles que OIT, BIT, CMIT et MIT. C'est pourquoi ces substances sont difficiles à détecter dans les stations d'épuration ou dans les eaux.

Les **agents de préservation du bois** sont des produits biocides (type de produit 8) qui sont



prévus pour la protection des produits en bois. Pour le traitement des produits en bois, on utilise des produits pour couche de fond (par exemple pour les fenêtres et l'habillage de façades), des sous-couches, lasures, imprégnations et produits insecticides et fongicides. Parmi les substances actives les plus répandues, citons p. ex. l'IPBC, le propiconazole, le tébuconazole, l'oxyde de cuivre, le dichlofluanide et la perméthrine. Dans les produits modernes, on utilise une combinaison de deux à quatre produits sous forme encapsulée.



L'ordonnance sur les eaux souterraines (« Grundwasserverordnung ») fixe de faibles concentrations maximales pour les biocides et leurs produits de transformations, à savoir de 0,1 µg/l pour chaque substance et de 0,5 µg/l pour la somme de tous les biocides et produits phytosanitaires. Concernant les eaux de surface, des valeurs individuelles ont été élaborées pour quelques biocides, p.ex. pour l'isoproturon : NQE-MA 0,3 µg/l et NQE-CMA 1,0 µg/l. Si des eaux de surfaces ne répondent pas à ces normes de qualités environnementales, l'autorité responsable considère l'état chimique comme mauvais. L'objectif visé est que l'état de tous les cours d'eau, lacs, eaux souterraines et eaux côtières atteigne une bonne qualité au plus tard d'ici 2027.

2.2 Agents de protection contre l'enracinement

Dans la plupart des **lés d'étanchéité bitumeux** résistants aux racines, on met en œuvre des agents chimiques anti-racine qui protègent contre la pénétration des racines. De tels revêtements anti-racine sont utilisés sur les toitures végétalisées ou les toits de parkings souterrains, mais aussi (inutilement) sur les toits plats non végétalisés. Des agents de protection très répandus sont à base de mécoprop ou de MCPA. La substance active n'est libérée chimiquement qu'au contact de l'eau, mais certains produits sont quasi insensibles au lessivage en raison de leur formule. Ces substances sont toxiques pour les organismes aquatiques, ont une demi-vie de >50 jours dans les eaux et sont mal retenues dans le sol (haute mobilité). Pour la moyenne annuelle dans les eaux de surface, la NQE-MA est de 0,1 µg/L pour le mécoprop et 2 µg/L pour le MCPA [9]. Des concentrations maximales autorisées ne sont pas définies. Dans les eaux souterraines, la concentration maximale qui s'applique pour ces deux substances et leurs produits de transformation est de 0,1 µg/l par substance.

2.3 Métaux lourds

Le zinc et le cuivre, les deux principaux métaux lourds dans le domaine de la construction, proviennent des **tôles métalliques utilisées** pour les surfaces de toiture et de façades, les gouttières, les tuyaux de descente et les revêtements des rebords de fenêtre et des bords de toiture. Le lessivage des tôles de zinc ou de cuivre non revêtues par les eaux pluviales entraîne annuellement de 2,0 à 3,5 g/m² de zinc et 1,5 g/m² de cuivre [4, 13]. C'est-à-dire



une quantité 10 à 100 fois plus grande que celle des biocides [6].

Les **lés de toiture EPDM** pour l'étanchéité du toit émettent du zinc parce que l'on utilise de l'oxyde de zinc comme accélérateur de vulcanisation dans la matière à base de caoutchouc.

Du zinc est émis par les **revêtements** (crépi, peintures) lorsque du sulfure de zinc ou de l'oxyde de zinc (pigment blanc) ainsi que de la pyrithione de zinc sont utilisés dans le produit minéral.



Les métaux lourds sont présents majoritairement sous forme dissoute dans les écoulements d'eaux pluviales, ils ne sont pas dégradables et se concentrent dans le sol et les sédiments des cours d'eau. Les valeurs proposées comme NQE pour les eaux de surface sont 33 µg/l pour le zinc et 2,4 µg/l pour le cuivre [14]. Dans les sédiments fluviaux, les quantités maximales contraignantes sont 800 mg/kg pour le zinc, et 160 mg/kg pour le cuivre [9].

2.4 Autres substances

D'autres substances émises par lessivage appartiennent à la classe de produit des lés d'étanchéité pour toitures plates. Outre les lés bitumeux, ce sont surtout les lés de toiture EPDM à base de caoutchouc ainsi que les membranes synthétiques en PVC et à base de polyoléfinnes thermoplastiques (TPO) qui jouent un rôle important.

Les **étanchéités EPDM pour toiture** contiennent du benzothiazole, un agent de réticulation, qui est légèrement lessivé par la pluie. Pour la concentration du benzothiazole en milieu aquatique, le Centre Écotox suisse a proposé un critère de qualité en exposition aiguë de 250 µg/l. Malgré ses risques pour la santé, cette substance est en conséquence d'une écotoxicité comparativement moindre.

Les **membranes d'étanchéité en PVC** contiennent toujours des plastifiants (jusqu'à 40 % de la masse totale) afin de garantir l'élasticité souhaitée. Par le passé, on utilisait par exemple du DEHP pour lequel l'OGewV (Règlement sur les eaux de surface) stipule une valeur limite de 1,3 µg/l. Actuellement, le DEHP est souvent remplacé par le DINP et le DIDP, de moindre toxicité, mais pour lesquels les valeurs limites font défaut.

Les **membranes d'étanchéités synthétiques en TPO** contiennent des retardateurs de flamme comme p. ex. des organophosphorés, parfois aussi des oxydes inorganiques (p. ex. trioxyde d'antimoine). Dans les écoulements d'eaux pluviales, on détecte en outre des phosphates du TCPP [2] [6], bien que cette substance ne soit plus fabriquée dans l'UE. Mais la lessivabilité et l'écotoxicité des retardateurs de flamme utilisés dans les produits TPO actuels sont relativement faibles par comparaison avec les biocides ou les agents anti-racine.



3 Gestion des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales a une importance capitale dans les domaines de la construction nouvelle, de la conversion et de l'assainissement. Les objectifs principaux concernent le régime des eaux, la protection contre les inondations ainsi que la charge hydraulique et la charge polluante des rivières. Ils sont concrétisés dans la loi allemande sur le régime des eaux (Wasserhaushaltsgesetz), la loi des Länder relative à l'eau (Landeswassergesetz), dans les dispositions subordonnées et dans les règles techniques. La capacité d'approbation en vertu du droit de l'eau est une condition de base pour la capacité d'approbation des plans d'aménagement et des mesures de construction en vertu du droit en matière d'urbanisme.



Une gestion des eaux pluviales tournée vers l'avenir associe des mesures ciblées sur les sources et des mesures en aval pour la réduction des émissions avec des mesures de réduction, de ralentissement ou d'utilisation de l'écoulement. Les pollutions par des substances dues aux produits de construction et aux utilisations doivent être évitées dans une large mesure, p. ex. grâce à des produits sans lessivage polluant et des matériaux avec lessivage réduit. La rétention et l'évaporation s'obtiennent par une végétalisation intensive des espaces publics et privés et des bâtiments (végétalisation de toitures et de façades), des surfaces d'eau ouvertes et des systèmes de stockage en surface ou souterrains. L'infiltration des eaux de pluie (surfaces, cuvettes, systèmes rigoles et cuvettes) réduit l'écoulement et accroît le renouvellement de la nappe phréatique, mais ne contribue guère à l'évaporation. Les eaux pluviales peuvent aussi servir d'eaux de traitement et, en été, à l'arrosage des espaces verts ou au refroidissement des bâtiments. Toutes les mesures confondues réduisent les pollutions, le volume d'eau à évacuer et ont des effets positifs avérés sur le climat urbain (évaporation) et la biodiversité urbaine (végétalisation).

Les mesures relatives à la végétalisation des bâtiments doivent être soigneusement évaluées en ce qui concerne leurs besoins en matériaux de construction, leur efficacité de rafraîchissement pour l'homme et leur rentabilité. Les différentes mesures ainsi que des informations complémentaires sur leur impact et des recommandations relatives à la planification, au dimensionnement et à l'entretien sont consultables dans les fiches « Maßnahmensteckbriefen der Regenwasserbewirtschaftung » [1] et dans les cartes « Maßnahmenkarten für die Planung blau-grün-grau gekoppelter Infrastrukturen in der wassersensiblen Stadt ».



4 Étapes de planification pour une construction écologique sensible à l'eau

Les objectifs et mesures de la gestion des eaux pluviales doivent être définis dès le début de la phase de planification (phase 0) d'un projet de construction. Le besoin en surfaces et tracés est inclus dans les étapes de planification suivantes. La gestion des eaux pluviales doit être intégrée dans un **concept écologique global**, qui permet d'escompter une mise en œuvre réussie et une haute acceptation à long terme [16, 17].



©KWB

Illustration 1 : Trois domaines de recommandations de mesures - Toit, façade et terrain

Outre les **quantités de pluie déversées** (en fonction de la localisation), les **émissions** des bâtiments dans l'écoulement pluvial doivent également être prises en compte lors de la planification et de l'exécution afin de réduire la dégradation des eaux souterraines et de surface. Une bonne planification peut permettre d'éviter dans une large mesure les pollutions de l'écoulement pluvial par des substances émises par les produits de construction et par les utilisations.

Les **mesures ciblées sur les sources** se fondent sur deux principes de base. D'une part, le fait d'éviter ou de réduire l'utilisation de produits contenant des substances ayant un impact sur l'environnement (voir 2) entraîne une réduction des apports dans l'environnement. En



font notamment partie par exemple le choix de produits de construction à faible potentiel polluant ainsi que des mesures de protection liées à la conception. D'autre part, une réduction du volume d'eau évacuée a généralement pour effet de réduire aussi la charge polluante et de délester les réseaux d'égouts et les eaux.

Si une charge polluante ne peut être évitée, un **traitement décentralisé en aval** de l'écoulement d'eaux pluviales sur le terrain peut éviter une dégradation des eaux souterraines et de surface. Les substances indésirables dans l'environnement s'accumulent notamment dans les substrats ou dans le sol et doivent le cas échéant être éliminées, c'est pourquoi la prévention est toujours préférable.

Pour toutes les mesures, une planification en réseau, une exécution correcte, ainsi que l'exploitation sûre et l'entretien des bâtiments et des installations sont d'une importance cruciale pour garantir une haute efficacité. La planification, la construction et l'exploitation doivent être confiées à des entreprises spécialisées expérimentées. Dès la phase de planification et d'appel d'offres, il convient de prendre en compte et de décrire en détail les recommandations d'entretien et de maintenance [16].



5 Fiches signalétiques pour les mesures

Les mesures possibles de réduction des pollutions par des apports de substances sont présentées chacune dans une fiche signalétique de manière différenciée par rapport au bâtiment (toit et façade) et au terrain (ill. 1). Les **trois fiches signalétiques** appropriées doivent être prises en compte dans une phase précoce de planification des projets de construction :

- ▶ **Fiche signalétique 1** : Principes de base pour la planification de toitures
- ▶ **Fiche signalétique 2** : Principes de base pour la planification de façades
- ▶ **Fiche signalétique 3** : Gestion des eaux pluviales sur le terrain

Les trois fiches signalétiques de mesures sont structurées de manière identique. Un certain nombre d'informations importantes sur le contexte sont suivies par des mesures individuelles spécifiques dont les principales informations sont présentées sur une demi-page. La dernière page donne des recommandations pour les appels d'offre ainsi que des informations détaillées pour une meilleure compréhension. Les références bibliographiques sont mentionnées à la fin de ce guide dans une liste commune de références. Les fiches signalétiques sont jointes au guide et sont également disponibles en fichiers séparés.



Références pour le guide et les fiches signalétiques

- [1] Riechel, M., Remy, C., Matzinger, A. et al. (2017): Maßnahmensteckbriefe der Regenwasserbewirtschaftung-Ergebnisse des Projektes KU RAS. Berlin. ([Lien](#))
- [2] Wicke, D., Rouault, P., Rohr, M., Burkhardt, M. (2021): Bauen und Sanieren als Schadstoffquelle in der urbanen Umwelt. Abschlussbericht, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- [3] Burkhardt, M., Junghans, M., Zuleeg, S. et al. (2009): Biozide in Gebäudefassaden - ökotoxikologische Effekte, Auswaschung und Belastungsabschätzung für Gewässer. Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung 21(1): 36-47.
- [4] Burkhardt, M., Hodel, P. (2019): Abschwemmung von Metallflächen und Eintrag ins Grundwasser. Bericht im Auftrag des Schweizer Bundesamts für Umwelt (BAFU). p. 44 ([Lien](#))
- [5] Burkhardt, M., Junghans, M., Zuleeg, S. et al. (2009): Mecoprop in Bitumenbahnen. Auswaschung von Mecoprop aus Bitumenbahnen und Vorkommen im Regenkanal. Forschungsbericht. Eawag, Dübendorf; Empa, Dübendorf. ([Lien](#))
- [6] Wicke, D., Matzinger, A., Sonnenberg, H., Caradot, N., Schubert, R., Rouault, P., Heinzmann, B., Dünnbier, U., von Seggern, D. (2017): Spurenstoffe im Regenwasserabfluss Berlins. KA Korrespondenz Abwasser, Abfall 5: 394-404.
- [7] Lange, J., Olsson, O., Jackisch, N., Weber, T., Hensen, B., Zieger, F., Schütz, T., Kümmerer, K. (2017):
Urbane Regenwasserversickerung als Eintragspfad für biozide Wirkstoffe in das Grundwasser? Korrespondenz Wasserwirtschaft, 4: 198-202.
- [8] Toshovski, S., Kaiser, M., Fuchs, S., Sacher, F., Thoma, A., Kümmel, V., Lambert, B. (2020): Prioritäre Stoffe in kommunalen Kläranlagen, Texte 173/2020, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. ([Lien](#))
- [9] OGEwV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer, BGBl. 1 S. 1373. ([Lien](#))
- [10] DIN CEN/TS 16637-2:2014-11 (2014): Bauprodukte - Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen - Teil 2: Horizontale dynamische Oberflächenauslaugprüfung. ([Lien](#))
- [11] DIN EN 16105:2011-12 (2011): Beschichtungsstoffe - Laborverfahren zur Bestimmung der Freisetzung von Substanzen aus Beschichtungen in intermittierendem Kontakt mit Wasser. ([Lien](#))
- [12] Règlement (UE) No 528/2012 du Parlement Européen et du Conseil du 22 mai 2012 concernant la mise à disposition sur le marché et l'utilisation des produits biocides. ([Lien](#))





- [13] Rösel, L., Hildmann, C., Walko, M., Heinkele, T. (2020): Anwendungsgrundsätze für Geringfügigkeitsschwellen zum Schutz des Grundwassers (GFS-Werte) am Beispiel der Niederschlagswasserversickerung. Texte 151/2020, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. ([Lien](#))
- [14] Wenzel, A., Schlich, K., Shemotyuk, L. & Nendza, M. (2015): Revision der Umweltqualitätsnormen der Bundes-Oberflächengewässerverordnung nach Ende der Übergangsfrist für Richtlinie 2006/11/EG und Fortschreibung der europäischen Umweltqualitätsziele für prioritäre Stoffe. Texte 47/2015, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. ([Lien](#))
- [15] Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (2020): Maßnahmenkarten für die Planung blau-grün-grau gekoppelter Infrastrukturen in der wassersensiblen Stadt. ([Lien](#))
- [16] SenStadt (2010): Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung: Gebäudebegrünung, Gebäudekühlung, Leitfaden für Planung, Bau, Betrieb und Wartung. Senatsverwaltung f. Stadtentwicklung. ISBN 978-3-88961-140-6 ([Lien](#))
- [17] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin (2019): ökologische Kriterien für Wettbewerbe/ Projekte/ Bauvorhaben. ([Lien](#))
- [18] SenStadtUm und LaGeSo (2013): Handlungsempfehlungen zur Vermeidung der Umweltbelastung durch die Freisetzung des Herbizids Mecoprop aus wurzelfesten Bitumenbahnen. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Landesamt für Gesundheit und Soziales, Berlin. ([Lien](#))
- [19] Burkhardt M., Rohr M., Heisterkamp 1., Gartiser S. (2020): Niederschlagswasser von Kunststoffdachbahnen: Auslaugung von Stoffen und deren Ökotoxizität für aquatische Organismen, KW - Korrespondenz Wasserwirtschaft 08/2020, 418-424. ([Lien](#))
- [20] Hoffmann, M., Rudolphi, A. (2005) Leitfaden für das Bauwesen - Reduktion von Schwermetalleinträgen aus dem Bauwesen in die Umwelt. Texte 17 /05, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. ([Lien](#))
- [21] FLL (2018): Dachbegrünungsrichtlinien - Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltungen von Dachbegrünungen (6. Ausgabe). Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e.V., Bonn. ([Lien](#))
- [22] Instandhaltungsleitfaden - Beschichtungen und Verputze auf Fassaden und WärmedämmVerbundsystemen (2008): Bundesverband Farbe Gestaltung Bautenschutz, Bundesverband Ausbau und Fassade. ([Lien](#))
- [23] Umweltbundesamt (2014): Merkblätter zur Verringerung des Biozideinsatzes an Fassaden. ([Lien](#))



- [24] Blauer Engel (2020): Liste umweltfreundlicher Wärmedämmverbundsysteme ([Lien](#))
- [25] FLL (2018): Fassadenbegrünungsrichtlinie. Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Wand- und Fassadenbegrünung, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e.V., Bonn. ([Lien](#))
- [26] Technische Information - Algen und Pilze auf Fassaden (2004): Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz, Deutscher Stuckgewerbebund, Fachverband Putz und Dekor, Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme, Hauptverband Farbe Gestaltung Bautenschutz, Industrieverband WerkMörtel. ([Lien](#))
- [27] Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin (2018): Monographie - Leistungsfähigkeit von Praxiserprobten Formen der dezentralen und zentralen Regenwasserbewirtschaftung im urbanen Kontext. ([Lien](#))
- [28] DWA (2020): Arbeitsblatt DWA-A 138 -1-Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser- Teil 1: Planung, Bau, Betrieb - Entwurf November 2020.
- [29] FLL (2005): Empfehlungen zur Versickerung und Wasserrückhaltung, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Bonn. ([Lien](#))



Remerciements

Le guide et les fiches signalétiques des mesures ont été créés avec la collaboration ainsi qu'avec le feedback professionnel d'un grand nombre de personnes et d'institutions que nous remercions ici très chaleureusement.

Nous remercions pour leur assistance technique la Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, le département Urbanisme et projets, domaine de spécialisation Construction écologique et projets pilotes, Brigitte Reichmann.

Nous remercions également Dr. Ute Schoknecht, Susanne Smolka, Hans Dieterle, Lutz Mertens, Dr. Jörg Lippert, Dörthe von Seggern, Dr. Peter Wagner, Alex Probst, Holger Kreth, Simone Fleischer, Michael Pöll, Prof. Wolfgang Linden, Prof. Antje Welker et Prof. Mathias Uhl pour leur feedback précieux.



Mentions légales

Éditeur

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
buergerservice@uba.de
www.umweltbundesamt.de



Auteurs

Daniel Wicke et Pascale Rouault,
Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH (KWB)
Mirko Rohr et Michael Burkhardt,
OST - Ostschweizer Fachhochschule,
Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC)

État : mars 2021

Ce dépliant est basé sur
[les guides pour la construction durable de l'Agence fédérale de l'environnement](#)
(UBA, Dessau-Roßlau, Allemagne) et a été traduit dans le cadre du projet de recherche
européen NAVEBGO.



Une construction écologiquement durable pour protéger les milieux aquatiques

Prévention des charges polluantes dans les écoulements pluviaux des bâtiments



Fiche signalétique 1 : Principes de base pour la planification de toitures

Contexte

Dans les villes, les toits recouvrent une grande partie de la surface, par exemple dans le centre-ville de Berlin, plus d'un quart de la surface totale. Par temps pluvieux, de grandes quantités d'eau s'écoulent de ces toits. Le type de toiture et le choix des matériaux et des produits influencent la qualité de l'écoulement des eaux pluviales. Si le choix des produits n'a pas été suffisamment réfléchi, des substances ayant une incidence sur l'environnement peuvent se retrouver dans les cours d'eau et dans les lacs ou, en cas d'infiltration, dans le sol et les eaux souterraines.

Une sélection pertinente des produits permet d'éviter l'émission de telles substances, par ex. de métaux lourds, de biocides ou d'agents anti-racine (voir guide). Une réduction du volume de l'écoulement, p. ex. par le biais de toits végétalisés, prévient de surcroît une surcharge des rivières et des égouts. Les toits végétalisés ont en outre un impact positif sur le microclimat et la biodiversité [1]¹.

La multiplicité des possibilités d'aménagement et des matériaux disponibles pour les toits offre non seulement des opportunités de réalisation écologiquement durable, mais aussi de formes d'exploitation combinées (p. ex. toit végétalisé avec photovoltaïque). Cette fiche signalétique vous propose des solutions concrètes pour une planification écologiquement durable de la toiture.

¹ La liste de références bibliographiques figure dans le guide sur les fiches signalétiques « La bonne gestion des eaux pluviales - un guide pour la construction durable ».



Objectifs de planification pour le toit

- ▶ Prévention ou réduction de la charge polluante grâce au choix des produits
- ▶ Minimisation de l'écoulement des précipitations par la rétention et l'évaporation



©KWB

- 1 - Lés de toiture à faible émission
- 2 - Surfaces métalliques à faible émission
- 3 - Tuiles en terre cuite et en béton sans peinture
- 4 - Toiture végétalisée



Mesures pour la planification, la construction et l'exploitation



1 - Lés de toiture à faible émission

Pour les toits plats ou les toits de parkings souterrains, on utilise parfois des lés d'étanchéité qui polluent les écoulements pluviaux par exemple avec des agents anti-racine ou des agents retardateurs de flamme (Infobox, p. 8).

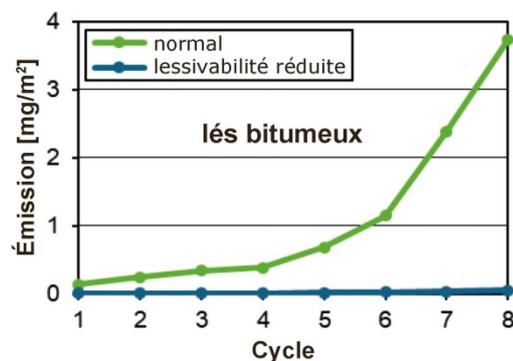
Pour éviter une telle charge polluante, les matériaux à lessivabilité réduite suivants peuvent être recommandés :

- ▶ lés à base de polyoléfines (FPO, TPO)
- ▶ lés EPDM partiellement réticulés
- ▶ lés bitumeux sans protection anti-racine (sauf toit végétalisé)
- ▶ lés bitumeux résistants à l'enracinement avec absence prouvée d'agents protecteurs chimiques ou lessivabilité réduite

Dès la planification et l'appel d'offre, il convient de prendre en compte des produits à faible charge polluante prouvée. Cela permet d'éviter un traitement des écoulements pluviaux.



Lé à base de polyoléfines à faible lessivabilité (© OST)



Lessivage d'un agent anti-racine dans un lé bitumeux résistant à l'enracinement (© OST)

Informations complémentaires

- [Handlungsempfehlungen zu Bitumenbahnen \[18\]](#)
- [Auslaugung von Kunststoffbahnen und Ökotoxizität \[19\]](#)



2 - Surfaces métalliques à faible émission

Des métaux lourds sont émis par lessivage par les surfaces métalliques non revêtues (p. ex. toit, gouttière, tuyau de descente) tout au long de leur durée de vie et parviennent dans l'environnement aquatique ou se concentrent dans le sol (Infobox, p. 8).

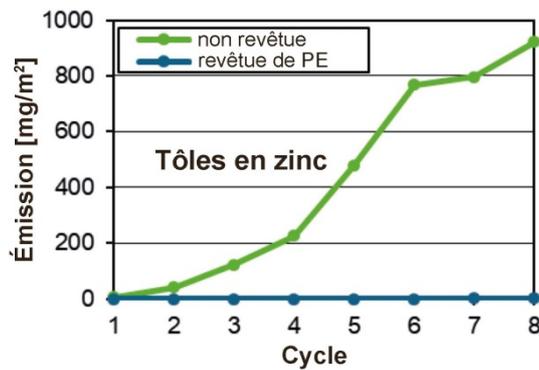
Les matériaux suivants permettent de réduire la charge polluante :

- ▶ surfaces métalliques en acier chromé ou en aluminium
- ▶ tôles, tuyaux de descente et gouttières en zinc et en cuivre, revêtus avec protection longue durée prouvée
- ▶ limitation de tôles en cuivre et en zinc non revêtues à $< 50 \text{ m}^2$ de surface

En cas de réalisation de grandes surfaces en cuivre ou en zinc non revêtues, un traitement de l'écoulement est recommandé. Les recommandations relatives aux installations de traitement se trouvent dans la fiche signalétique 3.



Toit métallique de grande surface en tôle de zinc (© OST)



Lessivage des tôles de zinc (© OST)

Informations complémentaires

- [Abschwemmung von Metallflächen \[4\]](#)
- [Leitfaden für Bauwesen: Reduktion Metalleinträge \[20\]](#)



3 - Tuiles en brique et en béton sans peinture

Les tuiles en terre cuite et les tuiles en béton sont parfois peintes soit en usine soit ultérieurement, mais les peintures utilisées peuvent contenir des biocides. Sur les toits, les biocides perdent rapidement leur effet protecteur et contaminent inutilement l'environnement.

Pour éviter une contamination des eaux pluviales tout en préservant les surfaces de toiture de l'infestation, il est possible de recourir aux mesures suivantes :

- ▶ utilisation de tuiles en terre cuite et en ciment dotées de revêtements inertes tels que glaçures et engobes
- ▶ pas de peinture, mais par contre un contrôle régulier et un entretien mécanique contre une infestation de mousse et de champignons
- ▶ peinture ultérieure des tuiles uniquement avec des produits exempts de biocides

Dans la planification et l'appel d'offres pour la construction, il convient de prévoir des produits de toiture sans revêtements à teneur en biocides.



Revêtement des tuiles en cas d'assainissement (© KWB)



Nettoyage mécanique des tuiles (© OST)

Informations complémentaires

- Détails relatifs aux biocides mis en œuvre dans le guide



4 - Toiture végétale

En cas de surfaces de toiture sans végétalisation, l'eau de pluie s'écoule plus vite et en plus grande quantité. Une végétalisation du toit réduit l'écoulement, prolonge la durée de vie du toit et améliore l'évaporation, le microclimat et la diversité biologique.

Il convient de tenir compte des points suivants :

- ▶ une épaisseur de substrat d'au moins 10 cm, afin de retenir > 70 % de la pluie ; toujours s'assurer d'une végétalisation intensive > 50 cm de substrat avec > 90 % de retenue
- ▶ utiliser des étanchéités de toit résistantes à l'enracinement exemptes de biocides et de protection chimique anti-racine, ou des produits à faible lessivabilité (voir ci-dessus)
- ▶ clarifier diverses utilisations combinées, telles que toiture à rétention, toiture-jardin ou installations solaires

Les frais pour l'entretien et l'exploitation de toits végétalisés sont généralement réduits, mais doivent être définis avec le fabricant.



Végétalisation extensive (© KWB [FranzXaver] Süß)

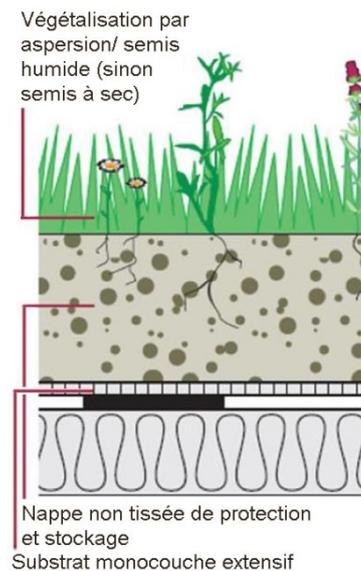


Schéma structurel d'un toit végétalisé (extrait de [16])

Informations complémentaires

- [Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung \[16\]](#)
- [Maßnahmensteckbrief Dachbegrünung \[1\]](#)
- [Dachbegrünungsrichtlinie für Planung, Bau und Pflege \[21\]](#)



Conclusion

En matière de conception et de planification du toit, il est essentiel de prendre en compte dès le début des produits respectueux de l'environnement. On dispose pour cela d'une vaste palette de possibilités. Les fabricants sont les interlocuteurs privilégiés pour la détection d'une faible émission ou pour vérifier la durabilité d'un revêtement tout le long de la phase d'utilisation. Une charge polluante réduite des écoulements d'eaux pluviales peut déjà être définie dans les documents d'appel d'offres (voir ci-dessous). En outre, il convient de toujours prendre en compte une végétalisation des toitures plates et de l'associer à des variantes d'utilisation (rétention de l'eau de toiture, toits-jardins, photovoltaïque, etc.).



L'appel d'offres : Que faut-il souligner ?

Prise en compte des toits végétalisés

- ▶ **Construction nouvelle** Les toitures plates avec pente de jusqu'à 15° doivent être réalisées avec une végétalisation avec une épaisseur de substrat d'au moins 10 cm, en outre une végétalisation intensive doit être assurée.
- ▶ **Assainissement** : Une végétalisation complète ou partielle du toit doit être assurée.

Sélection des matériaux de toiture

- ▶ **Métal** : Pour toutes les surfaces métalliques dans la zone de toiture (toit, tuyaux, gouttières), il convient d'utiliser des produits revêtus avec preuve de la durabilité ou de l'acier chromé ou de l'aluminium.
- ▶ **Lés bitumeux** : Pour les lés bitumeux résistants à l'enracinement (WF), une preuve d'une faible contamination de l'eau doit être présentée par le fabricant (lessivabilité nulle ou faible).
- ▶ **Lés EPDM** : Utiliser des produits EPDM partiellement réticulés prouvés (degré de réticulation > 25 %) ou avec preuve d'une faible contamination de l'eau.
- ▶ **Lés d'étanchéité en plastique** : Les produits TPO /FPO ont des avantages (faible contamination).
- ▶ **Tuile en brique, tuile en béton** : Utiliser des produits sans revêtement contenant des biocides.



Infobox (informations complémentaires dans le guide)

Le mécoprop et le **MCPA** sont des agents anti-racine chimiques, présents dans la plupart des lés bitumeux résistants à l'enracinement. Ces substances se lient mal au sol et polluent les milieux aquatiques pendant longtemps (> 50 jours). Des valeurs maximales s'appliquent aux eaux souterraines et aux eaux de surface. Le **zinc** et le **cuivre** sont présents dans de nombreux produits de construction. Ces métaux lourds ne sont pas dégradables dans l'environnement et ont un effet toxique sur les organismes. Des valeurs maximales s'appliquent au sol et aux milieux aquatiques. De nombreux produits EPDM émettent du **benzothiazole** et du **zinc** dans l'écoulement du toit, cependant, en cas de lés partiellement réticulés, l'émission est faible.

Preuve du lessivage : La détection doit être effectuée dans un test en laboratoire (DIN CEN/TS 16637-2, DSLT [10]) par le fabricant. Concernant les tôles revêtues, la durabilité peut être prouvée en pratiquant un test avant et après un vieillissement artificiel. Concernant les lés bitumeux non lessivables ou à faible lessivabilité, il est possible de définir dans les appels d'offre une émission totale de 1 mg/m² de mécoprop ou de MCPA (limite supérieure selon DSLT).



Mentions légales

Éditeur

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
buergerservice@uba.de
www.umweltbundesamt.de

Auteurs

Daniel Wicke et Pascale Rouault,
Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH (KWB)
Mirko Rohr et Michael Burkhardt,
OST - Ostschweizer Fachhochschule,
Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC)

État : mars 2021

Ce dépliant est basé sur
[les guides pour la construction durable de l'Agence fédérale de l'environnement](#)
(UBA, Dessau-Roßlau, Allemagne) et a été traduit dans le cadre du projet de recherche
européen NAVEBGO.



Fonds européen de développement régional
(FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
(EFRE)

Une construction écologiquement durable pour protéger les milieux aquatiques

Prévention des charges polluantes dans les écoulements pluviaux des bâtiments



Fiche signalétique 2 : Principes de base pour la planification de façades

Contexte

La conception des façades a une influence déterminante sur la fonctionnalité et l'esthétique des bâtiments. On dispose aujourd'hui d'une grande diversité de variantes de réalisation et de matériaux. Par temps pluvieux, le vent pousse la pluie contre les façades (pluie battante) et des substances nocives pour l'environnement qui sont ajoutées aux produits peuvent être lessivées.

Un bon choix des produits et une conception appropriée de la façade peuvent éviter l'émission de substances ayant une incidence sur l'environnement, comme p. ex. des biocides et des métaux lourds, et rallonger notablement la durée de vie des façades. L'intégration d'une végétalisation ou de façades solaires dans le concept écologique global permet d'exploiter des synergies supplémentaires et d'exercer une influence positive sur le climat urbain et sur la biodiversité [16, 17] ¹.

La prise en compte de tels aspects dans la planification des bâtiments permet de réaliser des façades modernes et durables et de minimiser les frais d'entretien.

Cette fiche signalétique vous propose des solutions concrètes pour une conception écologiquement durable des façades.

¹ La liste de références bibliographiques figure dans le guide sur les fiches signalétiques « La bonne gestion des eaux pluviales - un guide pour la construction durable ».



Objectifs de planification pour la façade

- ▶ Prévention ou réduction de la charge polluante grâce au choix des produits
- ▶ Réduction des quantités d'eau d'écoulement



©KWB

- 1 - Protection constructive contre les intempéries
- 2 - Matériaux sans charge polluante
- 3 - Matériaux avec charge polluante réduite
- 4 - Exécution particulière du côté exposé à la pluie battante
- 5 - Végétalisation de façade
- 6 - Concept d'entretien



Mesures pour la planification, la construction et l'exploitation

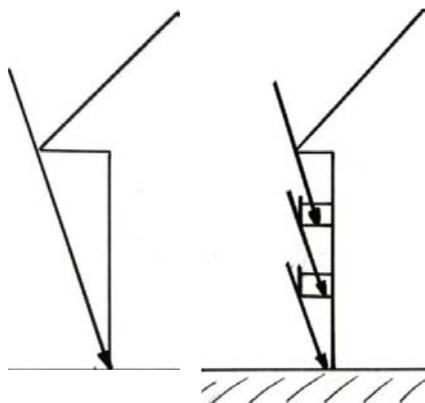
1 - Protection constructive contre les intempéries

Pour des raisons architecturales, les nouvelles constructions sont fréquemment dépourvues d'une protection efficace contre les intempéries ; de ce fait, la pluie battante peut humidifier fortement la façade. Une bonne conception constructive réduit la quantité de pluie qui frappe la façade et en conséquence, le risque d'infestation par des algues et des champignons ainsi que le lessivage des substances. Les surfaces sèches restent exemptes d'infestations inesthétiques même sans utilisation de biocides.

Dans la planification, il convient de tenir compte particulièrement des éléments de conception suivants :

- ▶ une avancée de toit suffisamment grande, de préférence d'une profondeur d'au moins 50 cm
- ▶ intrados d'env. 10 cm de profondeur et bords d'égouttage bien conçus
- ▶ des balcons ou autre éléments similaires offrent une protection supplémentaire contre les intempéries

La planification doit tenir compte des facteurs de localisation et aller au delà des exigences minimales des normes.



Protection contre la pluie battante sur les façades (© KWB)



Avancée de toit comme protection contre les intempéries (© OST)

Informations complémentaires

- [Instandhaltungsleitfaden Bundesverband Farbe \[22\]](#)



2 - Matériaux sans charge polluante

Les matériaux tels que crépis extérieurs, peintures pour façades et tôles métalliques, peuvent émettre des substances ayant une incidence sur l'environnement tels que des biocides organiques ou des métaux lourds et contaminer ainsi le sol et les milieux aquatiques via les eaux d'écoulement (infobox, p.10). Un choix pertinent des matériaux et des produits permet d'éviter les émissions de substances.



Il convient de donner la préférence aux matériaux suivants :

- ▶ clinker, verre, béton exempts de biocide / métaux lourds
- ▶ crépis et peintures minéraux ainsi que des produits sans film protecteur ou zinc
- ▶ éléments de construction en bois sans protection du bois à teneur en biocides
- ▶ intégration d'éléments solaires

Dans la planification, il est nécessaire de spécifier des produits sans charge polluante et de les exiger explicitement dans l'appel d'offres (Infobox p. 10)



Briques clinker sur les façades (© KWB)



Façades avec cellules solaires intégrées (© OST)

Informations complémentaires

- [Merkblätter zum Einsatz von Bioziden an Fassaden \[23\]](#)
- [Wärmedämmverbundsysteme mit Blauem Engel \[24\]](#)



3 - Matériaux avec charge polluante réduite

S'il n'est pas possible d'éviter l'utilisation de biocides ou autres substances ayant un impact sur l'environnement, une attention particulière doit être accordée au choix des produits. En règle générale, les biocides sont transformés par le rayonnement solaire et sont lessivés par la pluie, de sorte que leur effet protecteur est limité dans le temps. Les substances difficilement dégradables dans l'environnement doivent être évitées (Infobox, p. 10).



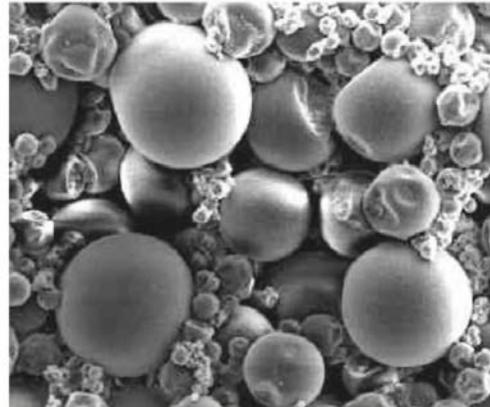
Il convient en conséquence de privilégier les produits suivants :

- ▶ crépis et peintures à faible lessivabilité, p. ex. grâce à l'encapsulation des biocides, et avec des substances actives rapidement dégradables dans l'environnement
- ▶ tôles métalliques revêtues (cuivre et zinc) avec effet protecteur prouvé tout au long de la durée de vie
- ▶ éléments en bois traités contenant des biocides rapidement dégradables dans l'environnement

Lors de la planification, il convient d'évaluer la nécessité d'utiliser des produits à teneur en biocides. Si une utilisation de biocides est inévitable, le fabricant doit apporter la preuve du temps de séjour des substances dans l'environnement et d'une faible lessivabilité (encapsulation).



Façades peintes sur les bâtiments
(© KWB/ Andreas [FranzXaver] Süß)



Biocide encapsulé pour crépi et peinture
(© OST)

Informations complémentaires

- [Merkblätter zum Einsatz von Bioziden an Fassaden \[23\]](#)



4 - Exécution spéciale du côté exposé à la pluie battante

Du fait qu'en Europe centrale le vent souffle principalement de l'ouest, la façade ouest reçoit généralement jusqu'à 50 % de la pluie battante qui frappe le bâtiment. Les façades nord sont certes moins touchées par la pluie, mais elles sèchent plus lentement en raison du manque de rayonnement solaire et sont de ce fait exposées à un risque élevé d'infestation par les algues et les champignons.



Les solutions suivantes existent pour le côté ouest :

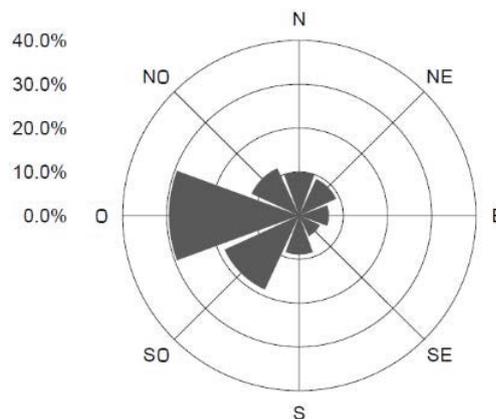
- ▶ protéger les façades par la conception et la construction (avancées) (point 1)
- ▶ utiliser des produits exempts de substances biocides (point 2)
- ▶ prévoir une végétalisation de la façade (point 5)

En outre, une réduction de l'ombrage sur le côté nord améliore le séchage des façades (point 6).

Les possibilités de conception doivent être intégrées dès le départ dans la planification globale.



Pluie battante sur un bâtiment (© OST)



Vents d'ouest dominants à Berlin (extrait de [2])

Informations complémentaires

- [Instandhaltungsleitfaden Bundesverband Farbe \[22\]](#)



5 - Végétalisation des façades

Les façades végétalisées constituent un élément de conception prépondérant de l'architecture verte urbaine. Les végétalisations améliorent le climat urbain local, protègent de l'impact direct des intempéries, rafraîchissent le bâtiment et réduisent la pluie battante. Cela réduit l'émission de substances par lessivage ainsi que les éventuelles pollutions.



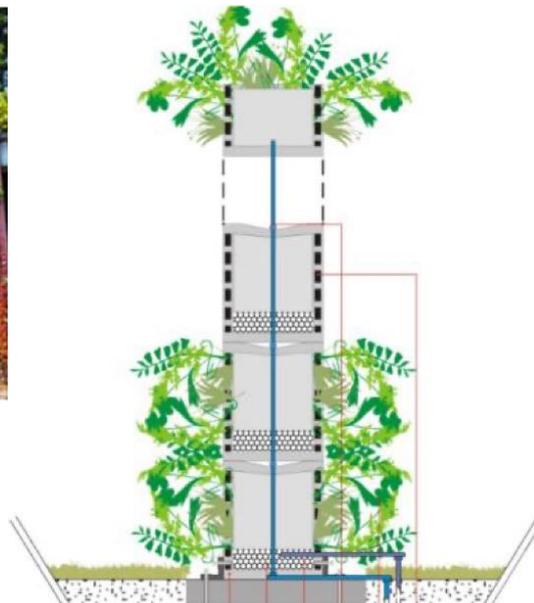
Recommandations pour la mise en œuvre :

- ▶ les matériaux de façade doivent être appropriés pour une charge d'humidité et un ombrage accrus
- ▶ réalisation avec des plantes en pleine terre ou avec un système mural
- ▶ prévoir de préférence une irrigation à l'eau de pluie ou via des cascades

Les fournisseurs de systèmes donnent des conseils sur le choix des plantes et les mesures d'entretien. L'expérience montre que l'entretien doit être effectué 1 à 2 fois par an. Il convient le cas échéant de prévoir une fertilisation pour garantir un apport suffisant de nutriments.



Végétalisation de façade avec support pour plantes grimpantes
(© KWB/ Andreas [FranzXaver] Süß)



Végétalisation de façade à système mural
(extrait de [16])

Informations complémentaires

- [Fiche signalétique relative aux mesures pour la végétalisation de toiture \[1\]](#)
- [Richtlinie für Planung und Bau von Fassadenbegrünung \[25\]](#)



6 - Concept de maintenance

En tant que qu'éléments essentiels de l'enveloppe du bâtiment, les façades nécessitent un entretien afin d'éviter des dégradations dues à des infestations d'algues et de champignons.

Pour l'entretien des façades, les recommandations des associations professionnelles doivent être respectées.



Dans un concept de maintenance, il convient de prendre en compte les points suivants :

- ▶ éviter les plantations directement sur la façade ou les limiter, en particulier sur le côté nord et en cas de matériaux inappropriés
- ▶ réduire les projections d'eau sur la façade près du sol, p. ex. à l'aide de bandes de gravier avec un bon drainage
- ▶ réduire l'aération par basculement prolongé des fenêtres
- ▶ nettoyer les gouttières pour éviter le débordement

Le planificateur doit développer un concept de maintenance spécifique au bâtiment et le remettre au maître d'ouvrage. Le concept doit contenir des informations sur le devoir de vigilance.



Prolifération d'algues due aux projections d'eau (© OST)



Arbres et buissons sur la façade (© OST)

Informations complémentaires

- [Instandhaltungsleitfaden Bundesverband Farbe \[22\]](#)
- [Technische Information - Algen und Pilze auf Fassaden \[26\]](#)



Conclusion

Si les façades sont bien planifiées et exécutées, elles garantissent non seulement une longue durée de vie et un aspect esthétique, mais aussi une pollution moindre de l'environnement. Outre la protection constructive contre les intempéries, il existe de nombreuses solutions. Dans la mesure du possible, il est recommandé de choisir des matériaux exempts de charge polluante (prévention). Si cela n'est pas possible, il convient d'utiliser des produits à faible lessivabilité qui entraînent de manière prouvée une faible contamination des écoulements d'eaux pluviales. Les façades solaires exploitent l'espace limité sur le bâtiment pour générer des énergies renouvelables supplémentaires, et les végétalisations améliorent le microclimat et la biodiversité.



L'appel d'offres : Que faut-il souligner ?

Les façades solaires et les végétalisations de façades doivent être contrôlées.

Choix des matériaux de toiture

- ▶ **Crépis extérieurs et peintures** : Pour toutes les façades, il convient de privilégier des produits minéraux sans agent de protection pelliculaire contenant des biocides ou des composés de zinc (**oxyde de zinc, sulfate de zinc**). Les crépis et peintures organiques ne doivent être si possible utilisés que s'ils sont exempts de biocides. Pour les systèmes d'isolation thermique, privilégier des produits portant le label « Blauer Engel » (Ange bleu).
- ▶ **Biocides** Si l'utilisation de produits à teneur en biocides est inévitable en raison d'exigences existantes, les biocides de protection pelliculaire doivent être rapidement dégradables dans l'environnement (demi-vie < 3 jours) et être bien incorporés dans le produit (p. ex. par encapsulation). Pour les produits à lessivabilité réduite, le fabricant doit prouver le comportement en matière de lessivabilité.
- ▶ **Tôles métalliques** : Pour toutes les surfaces métalliques en zinc et en cuivre, il convient de mettre en œuvre des produits revêtus dont la lessivabilité réduite et la durabilité sont prouvées par le fabricant, ou de l'acier chromé ou de l'aluminium.



Infobox (informations complémentaires dans le guide)

Les biocides **diuron, terbutryne, isoproturon, carbendazime, OIT, DCOIT, pyrithione de zinc** et **IPBC** sont fréquemment utilisés comme agents de protection pelliculaire dans les crépis et les peintures. Ils agissent contre les infestations d'algues et de champignons et sont utilisés en combinaison. Le diuron, la terbutryne, l'isoproturon et le carbendazime persistent longtemps dans l'eau, car leur dégradation est lente. Il existe des concentrations maximales admissibles pour les biocides présents dans les milieux aquatiques et les eaux souterraines. Le **zinc** et le **cuivre** sont utilisés dans de nombreux produits de construction. Ces métaux lourds se concentrent dans l'environnement et ont un effet toxique sur les organismes. Des valeurs maximales sont applicables pour le sol et les milieux aquatiques.

Preuve en matière de lessivage : Pour les crépis et les peintures, la détection doit être effectuée via un test en laboratoire (DIN EN 16105) par le fabricant. Concernant les tôles revêtues, la durabilité peut être déterminée en testant le lessivage avant et après un vieillissement artificiel (DIN CEN/TS 16637-2, DSLT [16105]).



Mentions légales

Éditeur

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
buergerservice@uba.de
www.umweltbundesamt.de

Auteurs

Daniel Wicke et Pascale Rouault,
Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH (KWB)
Mirko Rohr et Michael Burkhardt,
OST - Ostschweizer Fachhochschule,
Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC)

État : mars 2021

Ce dépliant est basé sur
[les guides pour la construction durable de l'Agence fédérale de l'environnement](#)
(UBA, Dessau-Roßlau, Allemagne) et a été traduit dans le cadre du projet de recherche
européen NAVEBGO.



Fonds européen de développement régional
(FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
(EFRE)

Une construction écologiquement durable pour protéger les milieux aquatiques

Prévention des charges polluantes dans les écoulements pluviaux des bâtiments



Fiche signalétique 3 : Gestion des eaux pluviales sur le terrain

Contexte

Une bonne gestion des eaux pluviales au niveau du terrain est un élément essentiel d'un développement urbain sensible à l'eau. La rétention de l'eau de pluie sur la surface du terrain à des fins d'évaporation, d'infiltration ou de réutilisation fait partie de cette stratégie. Cela permet d'éviter un débordement des égouts, de réduire des contaminations excessives des eaux de surface et de contribuer au renouvellement des eaux souterraines. Une évaporation accrue peut en outre réduire la contrainte thermique dans les villes.

Des substances indésirables entraînées par les lessivages des surfaces de toitures et de façades, des chemins et des aires de circulation peuvent se retrouver dans les écoulements d'eaux pluviales et contaminer les eaux souterraines et de surface. Par exemple, les métaux lourds provenant des surfaces métalliques ou des aires de circulation ainsi que les agents biocides des matériaux de construction font partie des substances ayant un impact sur l'environnement.

Afin de prévenir les contaminations, il est préférable de prendre des mesures à la source, telles que le choix ciblé des matériaux de construction pour l'enveloppe du bâtiment (voir les fiches signalétiques 1 et 2). En outre, il existe des mesures de traitement et de rétention des écoulements d'eaux pluviales qui servent de barrières aux substances pour les contaminations les plus diverses, qui réduisent les volumes d'écoulement et peuvent être mises en œuvre sur le terrain. Toutes les mesures doivent faire partie intégrante d'un concept écologique global pour le projet de construction [17]¹.

Les possibilités de traitement et de rétention les plus courantes, qui ont fait leur preuve dans la pratique et peuvent être expressément recommandées, vous sont présentées ci-après.

¹ La liste de références bibliographiques figure dans le guide sur les fiches signalétiques « La bonne gestion des eaux pluviales - un guide pour la construction durable ».



Solutions pour un écoulement d'eaux pluviales plus respectueux de l'environnement

- ▶ Traitement des écoulements d'eaux pluviales contaminés
- ▶ Réduction des volumes d'écoulement



©KWB

1 - Traitement à l'aide de systèmes semi-naturels

2 - Traitement à l'aide de systèmes techniques

3 - Rétention de l'eau de pluie



Mesures pour la planification, la construction et l'exploitation

1 - Traitement avec des systèmes semi-naturels

Il est possible de réduire les charges polluantes dans les eaux pluviales à l'aide de systèmes semi-naturels grâce à l'infiltration de l'écoulement à travers une zone de sol active. Alors que les particules et les métaux lourds sont généralement bien retenus, pour les autres polluants, il convient d'abord de clarifier si les propriétés du sol permettent une rétention suffisante des substances.

Les conditions limites suivantes doivent être prises en compte :

- ▶ perméabilité du sol bonne (k , $>10^{-4}$ m/s) à moyenne (k , $>10^{-6}$ m/s), idéalement avec une teneur en argile de 10 - 20 %
- ▶ l'infiltration au niveau des cuvettes et surfaces, ainsi que la filtration par les plantes sont également des systèmes possibles (y compris pour la réduction du volume d'écoulement)
- ▶ en cas de capacité d'infiltration moyenne du sous-sol, l'utilisation de systèmes cuvettes-rigoles (noues) est possible

Il convient d'attendre la croissance de la végétation avant la mise en service. Les coûts d'entretien pendant le fonctionnement est faible (contrôles, dégagement des arrivées, entretien de la végétation etc.).



Longues cuvettes d'infiltration (extrait de [1]) Surface d'infiltration multifonction (© Dreiseitl)

Informations complémentaires

- [Maßnahmensteckbriefe zur Regenwasserbewirtschaftung \[1\]](#)
- [Regenwasserbewirtschaftung im urbanen Kontext \[27\]](#)



2 - Traitement à l'aide de systèmes techniques

Les systèmes techniques pour le traitement des écoulements d'eaux pluviales se caractérisent par une construction compacte et éventuellement avec un substrat absorbant. Avec certains systèmes, il est également possible d'épurer l'écoulement d'eaux pluviales fortement contaminé par des polluants organiques ou des métaux.



Les conditions limites suivantes doivent être prises en compte :

- ▶ d'autres systèmes possibles sont les installations souterraines de filtration et les rigoles, disponibles en différentes dimensions
- ▶ un substrat doit être adapté aux polluants à séparer (p. ex. métaux lourds, biocides), le cas échéant favoriser aussi la dégradation naturelle des substances
- ▶ la quantité d'eau et de substances attendue doit être prise en compte pour la planification et la durée de vie

Le fabricant est tenu de fournir une preuve de la performance et un concept de maintenance et d'entretien.



Rigole d'infiltration avec substrat
(© Funke Kunststoffe)



Installation de traitement semi-centralisée (© OST)

Informations complémentaires

- DWA-Arbeitsblatt 138 : Anlagen zur Versickerung [28]
- [Maßnahmensteckbriefe zur Regenwasserbewirtschaftung \[1\]](#)



3 - Rétention de l'eau de pluie

La rétention des écoulements d'eaux pluviales réduit le volume d'écoulement grâce à l'évaporation, l'infiltration, l'utilisation et le ralentissement de l'écoulement. Les eaux pluviales contaminées doivent être traitées (voir plus haut).

Les concepts de rétention suivants sont recommandés :

- ▶ plans d'eau artificiels - espace de stockage esthétique
- ▶ utilisation des eaux pluviales - comme eau de traitement, pour l'irrigation ou le refroidissement du bâtiment
- ▶ cuvettes, tranchées, cuvettes-rigoles - multi-fonctionnelles et aussi pour la retenue des substances polluantes (voir plus haut)
- ▶ revêtements drainants, dalles à gazon - réduisent les écoulements des surfaces de cour ou de parking
- ▶ toits de rétention et installations de rétention souterraines (p. ex. réservoirs) - espace de stockage peu encombrant

Les installations de rétention nécessitent un contrôle adapté au système et des mesures d'entretien.



Plans d'eau artificiels (© KWB/
Andreas [FranzXaver] Süß)



Dalles à gazon alvéolées comme surface
de parking (© KWB)

Informations complémentaires

- [Maßnahmensteckbriefe zur Regenwasserbewirtschaftung \[1\]](#)
- [Empfehlungen zu Versickerung und Wasserrückhalt \[29\]](#)





Conclusion

Les écoulements d'eaux pluviales contaminés par des substances émises par les surfaces de bâtiment ou de circulation peuvent être épurés sur le terrain en utilisant des mesures semi-naturelles ou techniques. Dans ce contexte, les concepts de traitement proposent des solutions dans le cadre d'un concept écologique global dans lequel des mesures de rétention pouvant être utilisées de manière aussi multifonctionnelle que possible doivent toujours être incluses.

Il convient d'impliquer les planificateurs spécialisés et les fabricants dans le processus de planification et d'exécution. Seuls un entretien et une maintenance dans les règles de l'art garantissent un fonctionnement sans faille.

L'appel d'offres : Que faut-il souligner ?

Systemes de retenue des substances

- ▶ Il convient de déterminer la pollution des eaux pluviales et de définir une mesure de traitement.
Le fabricant est tenu de prouver la performance du système en matière d'hydraulique et retenue des substances.
- ▶ Dans la mesure du possible, il convient de privilégier des systèmes semi-naturels pour la rétention et le traitement des installations techniques.

Mentions légales

Éditeur

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
buergerservice@uba.de
www.umweltbundesamt.de

Auteurs

Daniel Wicke et Pascale Rouault,
Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH (KWB)
Mirko Rohr et Michael Burkhardt,
OST - Ostschweizer Fachhochschule,
Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC)

État : mars 2021

Ce dépliant est basé sur
[les guides pour la construction durable de l'Agence fédérale de l'environnement](#)
(UBA, Dessau-Roßlau, Allemagne) et a été traduit dans le cadre du projet de recherche
européen NAVEBGO.



Fonds européen de développement régional
(FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
(EFRE)