

Utilisation des produits absorbants

sur pollutions
accidentelles par
hydrocarbures
ou produits chimiques

GUIDE OPÉRATIONNEL

Cedre

Cedre

Utilisation des produits absorbants

sur pollutions
accidentelles par
hydrocarbures
ou produits chimiques

GUIDE OPÉRATIONNEL

Information
Décision
Intervention

Ce guide a été réalisé avec le soutien financier du Ministère de la Transition écologique et solidaire.

Il remplace l'édition 2009 de ce guide.

Rédacteur : Pascale Le Guerroué

Tous droits réservés. La maquette, les photos, les schémas et tableaux sont protégés par le droit d'auteur et restent la propriété du Cedre (sauf indication contraire) et ne peuvent être reproduits sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit sans l'autorisation écrite préalable du Cedre. Les textes de ce guide sont la propriété du Cedre et ne peuvent être reproduits ou utilisés sans citer la source et sans autorisation préalable.

Les informations contenues dans ce guide sont issues d'un travail de synthèse et de l'expérience du Cedre. Celui-ci ne pourra être tenu responsable des conséquences de leur utilisation.

Le nom du Cedre devra apparaître sur les actes d'exploitation de ce document. Le référencer comme ceci :

LE GUERROUE P. Utilisation des produits absorbants sur pollutions accidentelles par hydrocarbures ou produits chimiques.

Brest : Cedre, 2020, 65 p. (Guide opérationnel).

Édition : janvier 2020

Photo de couverture : nettoyage haute pression de ponton flottant, confinement et récupération du polluant des effluents de lavage par barrages absorbants. © Cedre

Objet et structure du guide

La diffusion sous forme de guides opérationnels de résultats d'études, de travaux expérimentaux et de retours d'expériences d'accidents constitue une composante importante des activités du Cedre.

Cette publication dédiée aux absorbants est une mise à jour du guide « Utilisation des produits absorbants appliquée aux pollutions accidentelles » de 2009. Il a paru nécessaire à nos spécialistes comme à nos partenaires opérationnels de le réactualiser à la lumière de l'évolution des pratiques et des connaissances, en structurant

l'information dans une démarche opérationnelle. Ce guide s'adresse aux personnes qui peuvent être amenées à utiliser des produits absorbants dans le cadre d'opérations de lutte contre les pollutions accidentelles par hydrocarbures ou produits chimiques, sur l'eau ou au sol. Il ne traite pas des pollutions atmosphériques.

Ce guide pratique renseigne sur les types, les spécifications, les particularités, les réglementations, les techniques de mise en œuvre et d'élimination des absorbants ainsi que les précautions et limites d'utilisation.



Confinement par barrages absorbant et manufacturé

Sommaire

Objet et structure du guide	4
A PRÉPARATION - PLAN D'INTERVENTION	7
A.1 - Pourquoi utilise-t-on les absorbants ?	8
A.2 - Comment agissent les absorbants ?	10
A.3 - Quels sont les types d'absorbants ?	12
A.4 - Réglementation	18
A.5 - Dimensionnement et gestion des stocks	21
B ÉVALUATION DE LA SITUATION	23
B.1 - Quand et où peut-on utiliser les absorbants ?	24
B.2 - Critères de sélection	25
C INTERVENTION	29
C.1 - Choix de l'absorbant pour pollution sur terre ferme	30
C.2 - Choix de l'absorbant pour pollution flottante sur l'eau	31
C.3 - Comment mettre en œuvre les absorbants en vrac (type A) ?	32
C.4 - Comment mettre en œuvre les absorbants en feuilles et rouleaux (types B et C) ?	35
C.5 - Comment mettre en œuvre les absorbants en coussins et barrages (types D et E) ?	36
C.6 - Comment mettre en œuvre les absorbants en écheveaux (type F) ?	37
C.7 - Comment mettre en œuvre les absorbants de fortune ?	38
C.8 - Quelles quantités d'absorbants employer ?	40
C.9 - Quelles précautions d'emploi respecter ?	41
C.10 - Que faire des absorbants souillés par hydrocarbures ou produits chimiques ?	42
C.11 - Ce qu'il faut retenir	44
D EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE	45
D.1 - Utilisation d'absorbants au sol	46
D.2 - Utilisation d'absorbants dans les ports	48
D.3 - Confinement - récupération en eaux intérieures	50
D.4 - Nettoyage des infrastructures et des côtes rocheuses	52
D.5 - Protection de prises d'eau par filtration	54
D.6 - Utilisation des absorbants dans un contexte d'inondation	56
D.7 - Utilisation des absorbants dans les mangroves	58
E COMPLÉMENT D'INFORMATION	61
E.1 - Glossaire	62
E.2 - Adresses Internet utiles	64
E.3 - Bibliographie	65

Cedre

Préparation Plan d'intervention

A

- Pourquoi utilise-t-on les absorbants ? _____ **A1**
- Comment agissent les absorbants ? _____ **A2**
- Quels sont les types d'absorbants ? _____ **A3**
- Réglementation _____ **A4**
- Dimensionnement et gestion des stocks _____ **A5**

Pourquoi utilise-t-on les absorbants ?

A1

Les absorbants sont des produits solides capables de piéger des polluants liquides, de type hydrocarbures ou produits chimiques.

Les absorbants sont utilisés pour :

1. Confiner un déversement de polluant sur l'eau ou au sol.
2. Protéger les zones sensibles.
3. Fixer un polluant par imprégnation pour faciliter sa récupération sur le sol ou sur l'eau.
4. Récupérer le polluant dans les effluents issus d'opération de nettoyage.
5. Filtrer le polluant particulaire ou dispersé dans une masse d'eau.
6. Nettoyer les équipements et décontaminer le personnel.

Dans ce guide opérationnel et par convention, on distingue deux types d'absorbants :

Absorbant tous liquides

Appelés également « absorbants universels », ce sont des absorbants à la fois hydrophiles et oléophiles destinés à récupérer les produits dits « polaires¹ » et « apolaires² ».

Ils sont utilisables exclusivement sur le sol.



Épandage d'absorbant tous liquides d'origine végétale

Absorbant flottant hydrophobe

Ce sont des absorbants hydrophobes et oléophiles destinés à récupérer les produits dits « apolaires² ».

Ils sont utilisables sur le sol et sur l'eau.



Feuilles et barrages absorbants utilisés pour limiter l'expansion de polluant et le récupérer

➡ En terme de gestion de déchets : il est plus difficile d'éliminer un mélange d'absorbants souillés que du polluant pur (voir C10).

¹ Forte affinité pour l'eau, soluble dans l'eau.

² Faible affinité pour l'eau, non soluble dans l'eau.



Chantier de nettoyage et récupération des effluents de lavage



Confinement par barrage à façon : absorbant en vrac, barrage, grillage à poule et paille



Confinement par barrages manufacturé et absorbant, feuilles

Comment agissent les absorbants ?

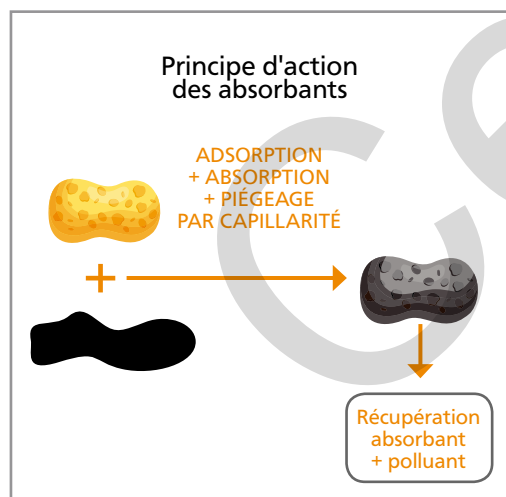
A2

La fixation du polluant par l'absorbant se fait selon trois processus :

- l'adsorption : rétention du polluant à la surface de l'absorbant ;
- l'absorption : rétention du polluant dans l'absorbant lui-même ;
- le piégeage par capillarité entre les fibres.

Ces trois notions ne seront pas différenciées et seul, le terme « absorption », évoquant dans ce guide les trois processus, sera mentionné.

Mis en contact avec le polluant, l'absorbant s'en imprègne comme une éponge. Par la suite, le mélange « absorbant + polluant » est récupéré.



Si l'absorbant est loin d'être saturé en polluant, le polluant a toutes les chances d'être fixé de façon définitive.

Si l'absorbant est saturé en polluant (ou près de l'être), le polluant risque de ne pas être fixé dans sa totalité. Une partie peut être relarguée sous l'effet d'une contrainte : pression, torsion, ruissellement d'eau...

Si le polluant est un produit fluide (ex. : gasoil, produits chimiques liquides, etc.), l'imprégnation est rapide (quelques secondes à quelques minutes) mais la rétention du polluant est moindre (risque de relargage).

Si le polluant est un produit visqueux (ex. : fioul lourd), le polluant ne se fixe qu'en surface par effet de collage et non par effet d'imprégnation. Ce phénomène a pour conséquence de limiter très largement la capacité de rétention des différents types d'absorbants. À titre d'exemple, les barrages absorbants ne seront saturés qu'en surface et utilisés alors essentiellement comme moyens de confinement. À l'inverse, les produits en vrac auront un rendement supérieur du fait de leur surface de contact importante avec le polluant. Une agitation faible ou un brassage de l'absorbant avec le polluant améliorent le contact.



Confinement sur la berge à l'aide de barrages absorbants

Principe de l'absorption

Hydrocarbure au sol : imprégnation, puis récupération à l'aide d'un racloir



1 - Répartition de l'absorbant sur le polluant

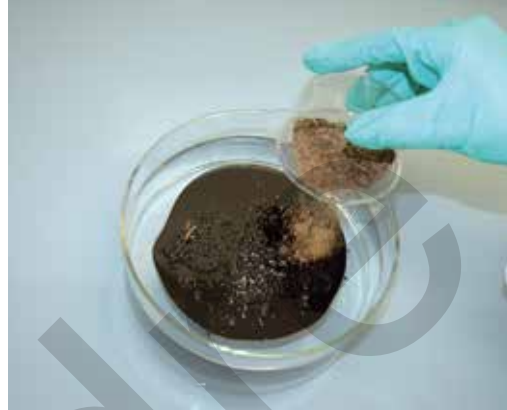


2 - Imprégnation



3 - Récupération

Hydrocarbure flottant sur l'eau : imprégnation, puis récupération à l'aide d'un filet



1 - Répartition de l'absorbant sur le polluant



2 - Imprégnation



3 - Récupération

Quels sont les types d'absorbants ?

Selon leur sélectivité

(hydrophobie - hydrophilie)

A3

Dans le domaine des pollutions à terre et sur l'eau, il existe principalement deux types de produits absorbants applicables aux polluants liquides :

- les produits **absorbants tous liquides** sont destinés à la récupération des produits polaires (produits solubles dans l'eau) et apolaires (non solubles dans l'eau). Ces absorbants s'imprégnant d'eau et ne flottant pas nécessairement ne s'emploient qu'au sol.



Récupération d'égouttures à l'aide d'un coussin absorbant



Absorbant tous liquides d'origine végétale
- Bois ignifugé -



Absorbant tous liquides d'origine minérale
- Terre de diatomée calcinée -

- les absorbants flottants hydrophobes sont destinés à la récupération de polluants apolaires (non solubles dans l'eau, notamment les hydrocarbures). Ces absorbants sont légers et flottants. Ils peuvent être employés sur plans d'eau ou bien sur le sol.



Récupération sur l'eau d'absorbants hydrophobes flottants en vrac souillés par des hydrocarbures

➤ Ces absorbants peuvent être hydrophobes par nature (ex. : polypropylène) ou avoir reçu un traitement pour l'être.

Selon leur matière constitutive

Trois classes de produits se distinguent :

- les produits d'origine minérale (ex. : perlite expansée, terre de diatomée, laine de roche...);



Absorbant d'origine minérale
- Laine de roche -

- les produits biosourcés qu'ils soient d'origines animale ou végétale (ex. : cellulose, liège, bois, tourbe, collagène, plumes...);



Absorbant d'origine végétale
- Tourbe -

- les produits synthétiques et les polymères organiques (ex. : polypropylène, polyuréthane, polyéthylène...).



Absorbant d'origine synthétique
- Polypropylène -

➤ Certaines matières constitutives synthétiques peuvent être issues de l'économie circulaire (ex. : polyuréthane revalorisé à partir des chutes issues de la fabrication de mousse florale, Polyméthacrylimide...).



Polyméthacrylimide issu de fragments d'ailes d'avions

Selon leur forme ou leur conditionnement

Vrac (type A)

Produits sans formes propres composés de particules sans lien entre elles. Il s'agit de poudres ou de fibres courtes ou plus longues (« spaghettis »).



Feuilles (type B)

Produits souples de faibles épaisseurs (inférieure ou égale à 3 cm) dont les longueurs et largeurs sont bien inférieures au mètre et suffisamment résistants pour être manipulés tels quels (ex. : feutres, polypropylène de grammage de 200 à 400g/m², mélange de polyoléfines de grammage de 200 à 300g/m²). Les formats les plus courants sur le marché sont d'environ 40 x 50 cm. Il existe des feuilles de simple ou double épaisseur, des feuilles renforcées, alvéolées, prédécoupées ou équipées de voile de protection.



Rouleaux (type C)

Produits qui sont le plus souvent constitués de fibres non tissées.

Les formats les plus courants sur le marché sont de 40 cm ou 80 cm de large et peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres de longueur. Ces produits peuvent se présenter sous forme alvéolée et prédécoupée.

Particularité : d'un grammage équivalent à celui des feuilles, ils peuvent être renforcés par une corde (filin).



Photos © Cedre

Coussins - Boudins - Chaussettes (type D)

Produits souples dont le matériau absorbant est contenu dans une enveloppe perméable suffisamment résistante pour être manipulée telle quelle. La longueur et la largeur de cette enveloppe sont très supérieures à l'épaisseur et ne dépassent pas le mètre (ex. : coussins généralement de 20 et 80 cm de côté et boudins de 8 cm de diamètre).



Barrages (type E)

Produits souples dont le matériau absorbant est contenu dans une enveloppe très perméable aux hydrocarbures.

Leur longueur est très supérieure aux autres dimensions et dépasse un mètre. Les dimensions les plus courantes sont de 13 ou 20 cm de diamètre sur 3 à 5 m de longueur voire 10 à 20 m pour les dispositifs à jupe.

Particularité : certains modèles, destinés à être utilisés sur plan d'eau, sont dotés d'une « jupe », bande souple lestée, qui améliore leurs performances pour le confinement.



Écheveaux - Pelotes (type F)

Assemblages de matériaux filiformes formant une structure légère et très ouverte adaptée au piégeage des polluants visqueux (ex. : « pom pom »).

Particularité : ils peuvent être raccordés entre eux via un filin ou une corde pour faciliter la mise en œuvre sur de gros chantiers.



Produits spéciaux (type G)

Produits n'appartenant pas aux catégories A à F énumérées ci-dessus (ex. : bloc de produit absorbant à mettre sous des machines pour récupérer les égouttures...).



Photos © Cedre

Autres particularités

Absorbants à usage routier

Ces produits sont prévus pour être utilisés dans le cadre du nettoyage des voies routières souillées.

Ils sont d'abord sélectionnés sur des critères de sécurité et notamment choisis pour permettre aux véhicules de conserver une adhérence satisfaisante lorsqu'ils roulent sur les surfaces traitées. Ces produits sont souvent de densité élevée (ex. : poudre minérale).



Absorbant routier

Absorbants réutilisables

Certains absorbants à cellules ouvertes (ex. : polyéthylène + copolymère, polyuréthane...) sont réutilisables après extraction des hydrocarbures par compression au moyen de dispositifs essoreurs.



Feuilles d'absorbants à cellules ouvertes réutilisables

Absorbants de fortune

On entend par absorbants de fortune des assemblages réalisés avec des matériaux disponibles sur place dans le but de piéger/absorber un polluant. Ces dispositifs sont généralement constitués de végétaux fibreux (ex. : paille) conditionnés dans une enveloppe perméable (ex. : grillage à poule, filet, voile...).

Se référer au guide opérationnel du Cedre « Les barrages antipollution à façon ».



Barrage à façon : poches ostréicoles garnies d'absorbant de fortune (paille)

Absorbants biodégradants

Certains absorbants sont annoncés comme capables de piéger le polluant et d'en assurer, ou d'en accélérer, la biodégradation. Ces produits agissent en augmentant la biodisponibilité du polluant (ex. : augmentation de la surface), en apportant des éléments nutritifs (ex. : azote, phosphore...) et/ou des groupements bactériens.

Pour l'heure, ces absorbants n'ont pas été testés par le Cedre.

Autres textiles et filets utilisés en anti-pollution

Moins onéreux que les absorbants, divers films ou voiles textiles peuvent être utilisés en substitution ou en complément de ceux-ci pour la protection d'enrochement, création de fosses de rétention, cheminement de protection...

Films d'hivernage

Les films d'hivernage en polypropylène qui, à l'origine servent à protéger les plantations contre le froid, peuvent être utilisés comme absorbants. De faibles grammages (de l'ordre de 30 g/m²) et de grandes dimensions (jusqu'à 100 m), ils peuvent être appropriés pour capter les particules d'hydrocarbures des effluents de lavage.



Récupération d'effluents sur voile d'hivernage et barrage absorbant

Géotextiles

Certains géotextiles en polypropylène de grammages variables (ex. : de 90 à 375 g/m²) peuvent être également utilisés en tant qu'absorbant.



Cheminement de protection

Filets de captage

Il s'agit de filets (à civelle, de maraîchage, de type échafaudage) en matière plastique, utilisés sur l'estran par sections de 5 à 10 m afin de piéger, au gré des marées, des hydrocarbures visqueux ou très visqueux déposés par la mer.



Filets de captage

EPI recyclés

Les Équipements de Protection Individuelle en polypropylène (ex. : combinaisons de protection de faibles grammages de 38 à 70 g/m²) peuvent être recyclés et utilisés comme absorbants pour récupérer le polluant à la surface de l'eau.



Recyclage des combinaisons de protection des intervenants

Réglementation

En France, 4 normes techniques ont été éditées par l'AFNOR. Elles constituent la référence dans les domaines de classification, d'étiquetage et de mesures de performances des absorbants.

A4

Classification et étiquetage

NF T90-362¹ - Produits de lutte contre la pollution des eaux et des sols - Classification des produits absorbants - Août 1998.

Les absorbants se répartissent en deux catégories (flottants hydrophobes ou tous liquides) et en sept classes de formes différentes (voir A3), en conformité avec les normes américaines ASTM. En situation réelle de dépollution sur site, cet étiquetage est la seule indication qui permet de différencier les absorbants flottants hydrophobes des absorbants tous liquides.

➤ Avant son utilisation dans le milieu naturel, un essai rapide consistant à mettre en contact l'absorbant avec le plan d'eau, permet de différencier immédiatement si il est hydrophobe ou tous liquides.

NF T90-363¹ - Produits de lutte contre la pollution des eaux et des sols - Étiquetage des produits absorbants - Août 1998.

Cette norme définit les caractéristiques et les mentions qui doivent être portées sur les étiquettes d'emballage des produits absorbants commercialisés.



Étiquetage des absorbants tous liquides



Étiquetage des absorbants flottants

➤ Le Cedre diffuse sur son site Internet, www.cedre.fr, rubrique «Analyses-et-Recherche/Efficacite-des-produits», des listes de produits absorbants flottants hydrophobes et tous liquides testés selon des méthodes normalisées. Sur ces listes figurent les performances en matière d'absorption en eau et hydrocarbures des absorbants ainsi que quelques informations supplémentaires : indication du fournisseur du produit, nature et aspect de la matière constitutive du produit.

¹ Normes en cours de révision à partir de 2020

Performances d'absorption

Les mesures de performance d'absorption permettent d'obtenir les capacités de rétention, de comparer les produits et de réaliser une sélection des plus performants.

NF T90-360¹ - Essais des eaux - Détermination du pouvoir absorbant - Capacité de rétention en huile - Septembre 1997.

Détermination des propriétés de rétention à saturation, vis-à-vis des hydrocarbures, des produits absorbants exclusivement flottants.

NF T90-361¹ - Essais des eaux - Détermination du pouvoir absorbant tous liquides - Septembre 1997.

Détermination des propriétés de rétention à saturation, vis-à-vis de l'eau et des hydrocarbures, des produits absorbants tous liquides et/ou des absorbants utilisables sur le sol.

Test d'absorption pour les absorbants flottants hydrophobes NF T90-360¹

Cette procédure de test permet de mesurer la capacité de rétention à saturation d'un produit absorbant flottant hydrophobe sur des hydrocarbures de faible viscosité (10 ou 50 cSt).



Test d'absorption pour les absorbants tous liquides NF T90-361¹

Cette procédure de test permet de mesurer les capacités d'absorption en hydrocarbures (10 ou 50 cSt) et en eau d'un absorbant tous liquides.



¹ Normes en cours de révision à partir de 2020

Absorbants à usage routier

Les absorbants à usage routier font l'objet de réglementations et de méthodes d'évaluation particulières [NF P98-190 - Matériels et produits d'entretien routier - Produits absorbants destinés à un usage routier - Spécifications, Février 2002] dans lesquelles l'aspect sécurité, notamment l'adhérence des véhicules, prime sur les aspects de performances d'absorption.



Utilisation d'absorbant routier

➡ L'absorbant souillé est un déchet qu'il est impératif de récupérer et de traiter selon les filières appropriées (voir C10).

Le label NF ENVIRONNEMENT

Dans le référentiel de certification NF ENVIRONNEMENT « Absorbant pour usage en milieu industriel et routier » (NF336 – Septembre 2014. Date de mise en application : 24/04/2015), l'AFNOR a étendu le label NF ENVIRONNEMENT aux « Absorbants tous liquides utilisables sur le sol ».

Les absorbants utilisés dans les situations d'urgence en milieu naturel sont exclus du champ d'application de cette norme.

Cette norme spécifie le référentiel à prendre en compte pour ces produits :

- pouvoir absorbant sur les hydrocarbures (exigence > 100 %) ;
- pouvoir absorbant sur l'eau (aucune exigence) ;
- taux d'émission de poussières (exigence < 10 %) ;
- adhérence du revêtement après traitement (exigence ≥ 90 % de la valeur initiale avant dépollution) ;
- signature chimique des absorbants (obligatoire) ;
- marquage et étiquetage (obligatoire).

Le label NF ENVIRONNEMENT est décerné entre autres sur des critères écologiques tels que la nature du produit, qui doit être naturelle, recyclable et ne pas générer de déchets et ce, sans prendre en compte les contraintes sévères de performances et de vitesse d'absorption de ces produits.

Dans un contexte de pollution accidentelle en milieu ouvert, ce sont ces derniers critères de performance qui doivent primer, car il s'agit avant tout de piéger une majorité de polluant le plus vite possible avant que celui-ci ne se diffuse, s'étale et pénètre dans le sol.

Dimensionnement et gestion des stocks

Les absorbants sont des produits *a priori* stables qui n'ont généralement pas de date de péremption. Toutefois, il convient de les conserver à l'abri d'une humidité excessive pour éviter qu'ils ne se chargent en eau et de ce fait, deviennent moins efficaces pour absorber le polluant. Cette précaution est d'autant plus importante si le produit concerné n'est pas ou peu hydrophobe.

Pour répondre aux situations d'urgence, il est nécessaire de constituer à l'avance des stocks. Ceux-ci doivent être définis en fonction des types d'accidents auxquels il faut s'apprêter à faire face en les ayant anticipés auparavant (études de scénarios).

Les types de produits à choisir, les quantités à approvisionner, leur conditionnement, leur localisation, dépendent du type de polluant considéré, de l'importance et de la fréquence des interventions, des moyens de mise en œuvre disponibles (application, mise en place, récupération...) et des filières possibles d'élimination des produits souillés après usage.

En outre, l'expérience du Cedre montre que les absorbants utilisés à plusieurs reprises pour des exercices antipollution perdent une partie de leur efficacité.

Enfin, une attention particulière doit être portée sur la protection contre les dégradations par les rongeurs.

A5



Conditionnement d'absorbants du CISIP : Centre Interdépartemental de Stockage et d'Intervention Polmar Terre du Havre

Cedre

Évaluation de la situation

■ Quand et où peut-on utiliser les absorbants ? _____ **B1**

■ Critères de sélection _____ **B2**

B

En situation accidentelle, les absorbants peuvent être utilisés sur des déversements de polluant de faible à moyenne ampleur sur le sol, sur des plans et cours d'eau (rivières, lacs...), en zone côtière ou portuaire ou sur des chantiers de nettoyage pour récupérer les polluants contenus dans les effluents de lavage.

Ils sont également souvent utilisés de manière préventive dans les réseaux de collecte et de traitement des eaux, en site industriel ou portuaire.

Quand et où peut-on utiliser les absorbants ?

Les absorbants sont utilisés comme produits d'aide à la récupération, dans le cas de pollutions d'ampleur limitée sur l'eau ou sur terre ou comme matériaux filtrants.

Où utiliser les absorbants

Les absorbants dédiés à une utilisation sur l'eau sont mis en œuvre préférentiellement dans les zones accessibles afin de faciliter la mise en contact du polluant avec l'absorbant puis leur récupération.

Les zones plus particulièrement propices à l'utilisation des absorbants flottants hydrophobes sont les zones portuaires, les zones littorales, les eaux intérieures (rivières, lacs, cours d'eaux...). Ces absorbants, au même titre que les absorbants tous liquides, peuvent être également utilisés sur des sites industriels, en préventif ou lors d'opérations de récupération de polluant.

Principaux usages des absorbants

1 - Protection :

- Protection de zones non souillées et éventuellement de zones difficiles à nettoyer (enrochement, roselière, mangrove...).
- Protection d'avaloirs, étiers, fossés.
- Protection de zones déjà nettoyées.
- Utilisation, en préventif, sur ou sous des installations.



Barrages absorbants et filets utilisés pour fixer les hydrocarbures contenus dans les effluents d'un chantier de nettoyage

2 - Confinement :

- Confinement par déploiement rapide au sol, dans les réseaux d'eau industriels ou sur l'eau.
- Confinement d'une nappe en association avec un barrage manufacturé (amélioration de l'étanchéité).

3 - Récupération :

- Application rapide sur une pollution à la surface du sol afin d'empêcher ou du moins limiter la pénétration du polluant.
- Fixation ou récupération statique ou dynamique d'un polluant flottant sur l'eau.
- Fixation de fuites en aval d'un chantier de récupération.
- Filtration d'effluents issus d'un chantier de nettoyage de rochers, structures, berges.
- Filtration des polluants en suspension dans la colonne d'eau (prises d'eau, rivière).

4 - Nettoyage :

- Nettoyage ou décontamination des personnels et des équipements des chantiers de nettoyage.
- Nettoyage des équipements industriels.

➤ Chacun de ces usages nécessitera l'utilisation d'un ou de plusieurs types d'absorbants (voir C1 et C2).



Géotextiles pour protéger les berges, barrages absorbants pour confiner et récupérer le polluant

Critères de sélection

Capacité de rétention en poids

C'est la quantité de polluant que peut fixer une quantité donnée d'absorbant.

Cette valeur doit être déterminée de manière rigoureuse, à l'aide d'une méthode de laboratoire utilisée en conditions contrôlées et sur un hydrocarbure référencé (Normes NF T90-360 et NF T90-361 utilisées en France) (voir A4).

$$\frac{\text{Masse d'hydrocarbures retenus (kg)}}{\text{Masse d'absorbant (kg)}}$$

Prix théorique du litre de polluant traité

Pour chaque produit, il est possible de déterminer le prix théorique du litre de polluant traité (critère économique pour comparer les absorbants entre eux) en combinant la capacité de rétention en poids avec le prix de l'absorbant :

$$\frac{\text{Prix absorbant (€/kg)} \times \text{Masse volumique polluant}^* \text{ (kg/l)}}{\text{Capacité de rétention en poids de l'absorbant (kg/kg)}}$$

Capacité de rétention en volume

Pour chaque produit, il est recommandé de convertir en volume la capacité de rétention en poids, en tenant compte de la masse volumique apparente de l'absorbant.

Cette capacité de rétention en volume peut se calculer en combinant la capacité de rétention en poids avec les masses volumiques de l'absorbant et de l'hydrocarbure :

$$\frac{\text{Capacité de rétention en poids de l'absorbant (kg/kg)} \times \text{Masse volumique absorbant (kg/l)}}{\text{Masse volumique polluant}^* \text{ (kg/l)}}$$

Compte tenu de l'imprécision qui réside sur la masse volumique apparente, cette valeur n'est

pas rigoureuse, mais elle permet d'estimer le volume d'absorbant qu'il faut manipuler pour traiter une quantité donnée de polluant et ainsi prévoir les implications logistiques liées à l'utilisation d'un absorbant donné.

Par exemple : si pour récupérer 1 m³ d'hydrocarbure, 3 m³ d'absorbants sont nécessaires, il faudra adapter la logistique d'intervention pour épandre, récupérer et stocker les 3 m³ d'absorbant souillés.

Cette évaluation doit être faite en prenant en compte la masse volumique de l'absorbant dans son conditionnement (ex. : en sac).

Un bon produit doit présenter une capacité minimum d'absorption en poids (polluant/absorbant) de 5 concernant les types A, B et C et de 10 s'agissant des types D et E. Convertie en volume, la rétention est d'au moins 0,5 (généralement entre 0,5 et 1). Certains absorbants comprimés, du fait de leur conditionnement, peuvent présenter des valeurs supérieures à 1.

Hydrophobie des absorbants flottants

Les absorbants flottants hydrophobes sont utilisables sur les polluants apolaires (non solubles dans l'eau, notamment les hydrocarbures et produits chimiques à caractère flottant « F » et flottant persistant « Fp »). L'absorption d'eau diminue, voire supprime les capacités de rétention d'un absorbant hydrophobe vis-à-vis d'un polluant. Les absorbants hydrophobes le sont par nature (ex. : fibre en polypropylènes) ou après traitement (ex. : paraffine, silicone). Toutefois, les capacités d'un tel absorbant peuvent s'altérer après contact prolongé avec l'humidité ou après contact avec l'eau suite à une utilisation répétée lors de phases d'exercices.

* Prendre 0,9 comme valeur moyenne

➤ Les produits non hydrophobes (absorbants tous liquides) ne peuvent être utilisés qu'à terre (ex. : pour capter une fuite sous un appareil, bloquer le ruissellement d'un polluant polaire ou apolaire).

Granulométrie des absorbants en vrac

Pour les absorbants en vrac (type A), la texture et la granulométrie conditionnent leur mise en œuvre aussi bien pour leur application que pour leur récupération après imprégnation.

Un produit trop fin peut produire des poussières pouvant entraîner une gêne respiratoire pour les opérateurs et obliger au port d'un masque de protection respiratoire (masque coque/groin, masque antipoussière) (voir C9). De plus, la granulométrie doit être en rapport avec le maillage ou la géométrie des moyens de récupération (épauettes, aspirateurs...) que l'on prévoit d'utiliser pour récupérer l'absorbant après imprégnation par le polluant.

Un produit en vrac fibreux ou floconneux, dont les fibres s'accrochent facilement les unes aux autres pour former des mottes, peut s'avérer difficile à projeter ou à étaler sur le polluant et, à l'inverse, se révéler plus facile à récupérer qu'un produit absorbant en poudre ou en granulat.



Absorbant floconneux à base de cellulose

Résistance et dimensionnement des absorbants conditionnés

Pour les absorbants conditionnés (types B, C, D, E), leur résistance avant imprégnation de polluant doit être suffisante pour qu'ils puissent être récupérés sans se déchirer.



Coussin absorbant

Les dimensions et la résistance des produits doivent être également compatibles avec l'utilisation envisagée : par exemple, la longueur et la résistance d'un rouleau absorbant sont importantes pour une utilisation en travers d'un cours d'eau. La présence d'une corde (filin, ralingue) le long du rouleau pour le renforcer et le fixer à chaque extrémité peut être très utile.

Des essais de traction conduits au Cedre sur des absorbants ont montré qu'une fois imprégnés, leur résistance est réduite.



Rouleau absorbant équipé d'un filin (ou ralingue)

Nature de l'absorbant

La nature du produit doit être compatible avec l'usage envisagé.

Un minimum d'informations est à recueillir :

- se demander si le produit est inflammable ou comburant et le cas échéant utiliser un absorbant non inflammable (absorbant ignifugé, absorbant minéral calciné) ;
- estimer, en cas d'utilisation sur pollution chimique, la compatibilité entre l'absorbant et le polluant envisagé. Des essais ont montré que la plupart des absorbants en vrac autres que le polypropylène présentaient une incompatibilité vis-à-vis des acides forts (acide sulfurique...) ;
- prévoir les possibilités d'élimination du produit et leurs impacts potentiels (ex. : en cas d'incinération, se préoccuper de la qualité des fumées générées).

Emballage

L'emballage (volume, résistance, durabilité...) doit être approprié à l'usage de l'absorbant et aux conditions de stockage.

Cas des produits en vrac (type A)

Pour les produits livrés en sac, il est important de considérer :

- la dimension et la résistance des emballages pour faciliter les opérations de manutention lors de l'utilisation ;
- le type d'emballage : pour éviter tout tassement et écrasement des produits sous forme de mousse qui engendreraient une diminution des performances d'absorption du produit (emballages rigides exigés).



Aspect de 3 échantillons d'absorbant avant et après contact avec l'acide sulfurique durant une heure



Barrage absorbant, absorbant en rouleau, feuilles, vrac et barrage à jupe lestée

Cedre

Intervention

- Choix de l'absorbant pour pollution sur terre ferme _____ **C1**
- Choix de l'absorbant pour pollution flottante sur l'eau _____ **C2**
- Comment mettre en œuvre les absorbants en vrac (type A) ? _____ **C3**
- Comment mettre en œuvre les absorbants en feuilles et rouleaux (types B et C) ? _____ **C4**
- Comment mettre en œuvre les absorbants en coussins et barrages (types D et E) ? _____ **C5**
- Comment mettre en œuvre les absorbants en écheveaux (type F) ? _____ **C6**
- Comment mettre en œuvre les absorbants de fortune? _____ **C7**
- Quelles quantités d'absorbants employer ? _____ **C8**
- Quelles précautions d'emploi respecter? _____ **C9**
- Que faire des absorbants souillés par hydrocarbures ou produits chimiques ? _____ **C10**
- Ce qu'il faut retenir _____ **C11**

Choix de l'absorbant pour pollution sur terre ferme

➤ En l'absence d'eau, il n'est pas nécessaire que les absorbants soient hydrophobes ou flottants.

	Hydrocarbures et produits chimiques fluides	Hydrocarbures et produits chimiques visqueux
1 Fuite sur un appareil	Disposer sous la fuite des coussins (D) ou des feuilles (B) ⁽¹⁾⁺⁽²⁾ , des rouleaux (C) ⁽¹⁾⁺⁽²⁾ équipés éventuellement d'un voile de renfort à haute résistance mécanique qui évite tout contact du polluant avec le sol ou un barrage (E) autour de l'appareil.	Utiliser du vrac (A) ou des feuilles (B) ⁽¹⁾⁺⁽²⁾ , voire des rouleaux (C) ⁽¹⁾⁺⁽²⁾ éventuellement équipés d'un voile de renfort.
2 Ruissellement sur le sol	Selon la largeur, barrer le ruissellement avec des barrages (E) ou des coussins (D). Épandre du vrac (A) ou des feuilles (B) ⁽¹⁾⁺⁽²⁾ en amont pour réduire l'imprégnation dans le sol.	Selon la largeur, barrer le ruissellement avec des barrages (E) ou des coussins (D). Épandre du vrac (A) ou des écheveaux (F) en amont du barrage (malaxer pour favoriser l'imprégnation).
3 Flaque	Épandre du vrac (A) sur la flaque et racler après imprégnation, ou appliquer des feuilles (B) ⁽¹⁾⁺⁽²⁾ ou des rouleaux (C) ⁽¹⁾⁺⁽²⁾ .	Épandre du vrac (A) sur la flaque, malaxer et racler ou essuyer à l'aide d'écheveaux (F).
4 Accumulations dans des anfractuosités	Éponger le polluant à l'aide de feuilles (B) ⁽¹⁾⁺⁽²⁾ ou de coussins (D).	Récupérer le polluant à l'aide d'écheveaux (F).

(1) Feuilles ou rouleaux pouvant être alvéolés, prédécoupés ;

(2) Si le polluant est un acide ou une base, utiliser préférentiellement des absorbants souvent de couleur jaune spécifiquement adaptés aux produits corrosifs (voir C11).

Choix de l'absorbant pour pollution flottante sur l'eau

➤ Dans ce cas, il s'agit de polluants apolaires non solubles dans l'eau, notamment des hydrocarbures ou des produits chimiques à caractère flottant (F) ou flottant persistant (Fp).

	Hydrocarbures et produits chimiques fluides	Hydrocarbures et produits chimiques visqueux
1 Sur le plan d'eau sans courant	<p>Protection/confinement :</p> <ul style="list-style-type: none">- Barrages absorbants ou barrages absorbants à jupe lestée (E), à défaut rouleaux absorbants (C) renforcés par une corde. <p>Récupération :</p> <ul style="list-style-type: none">- Feuilles (B)⁽¹⁾, coussins (D) et vrac (A).	<p>Protection/confinement :</p> <ul style="list-style-type: none">- Barrages absorbants ou barrages absorbants à jupe lestée (E). <p>Récupération :</p> <ul style="list-style-type: none">- Écheveaux (F), vrac (A).
2 Sur le plan d'eau avec courant	<p>Protection :</p> <ul style="list-style-type: none">- Rivage/rive à surface régulière : Barrages absorbants à jupe lestée (E), feuilles (B)⁽¹⁾ ou coussins (D).- Rivage/rive à surface irrégulière : Barrages absorbants à jupe lestée (E) ou rouleaux absorbants (C)⁽¹⁾. <p>Confinement/déviation/récupération :</p> <ul style="list-style-type: none">- Courant faible (<0,2 m/s) et quantités de polluant limitées : rouleaux absorbants (C) renforcés par une corde tendue en travers du courant.- Au-delà, sur plan d'eau large : barrages absorbants ou barrages absorbants à jupe lestée (E) ou à défaut, rouleaux absorbants (C) renforcés par une corde. Travailler en déviation vers un site abrité ou se laisser porter par le courant pour procéder à la récupération comme en 1 (ci-dessus).	<p>Protection :</p> <ul style="list-style-type: none">- Barrages absorbants à jupe lestée (E) ou rouleaux absorbants (C)⁽¹⁾, voire écheveaux (F) si courant faible. <p>Confinement/déviation/récupération :</p> <ul style="list-style-type: none">- Barrages absorbants ou barrages absorbants à jupe lestée (E) ou, à défaut, écheveaux (F) fixés sur corde. Travailler en déviation vers un site abrité ou se laisser porter par le courant pour procéder à la récupération comme en 1 (ci-dessus).

(1) Feuilles ou rouleaux pouvant être alvéolés, prédécoupés.

Comment mettre en œuvre les absorbants en vrac (type A) ?

Ces produits peuvent être utilisés dans une grande diversité de situations, sur terre et sur l'eau. Grâce à leur forme divisée, ces absorbants ont l'avantage de présenter **une grande surface de contact** avec le polluant, ce qui favorise leur imprégnation même lorsque le polluant se présente en couche mince. Ne pas oublier, qu'après usage, il faut les récupérer.

Lorsque le polluant absorbé est visqueux, les absorbants en vrac ont souvent tendance à former des agglomérats après imprégnation. Ces agglomérats sont toutefois peu résistants et se brisent facilement s'ils sont soumis à quelques sollicitations (effort, agitation, brassage...).

Sauf cas exceptionnels, l'utilisation de ces pro-

duits absorbants en vrac sur un plan d'eau libre (mer, lac) doit se limiter à une utilisation associée à un dispositif de confinement (nappe préalablement piégée dans barrage flottant, chalut rempli d'absorbant). En effet, répandu librement à la surface de l'eau, les particules (ou agglomérats) imprégnées se dissémineraient et ce d'autant plus vite que le plan d'eau est agité ou soumis à des courants rendant leur récupération très délicate. À moins que l'absorbant ne soit contenu dans un chalut, on utilisera des absorbants naturels au cas où, malgré les précautions prises, la totalité ne serait pas récupérée. De même, l'épandage en présence de vents trop forts est à éviter.

Mise en œuvre des absorbants type A (vrac) selon leur finesse (granulométrie) *t étant la taille moyenne des particules du matériau absorbant*

t > 30 mm - produit très grossier

- Projection difficile, voire impossible, avec les systèmes existants
- Récupération possible avec des filets (ex. : épuisette, chalut) impossible avec les moyens de pompage usuels hormis, éventuellement, la tonne à vide

10 mm < t < 30 mm - produit grossier

- Projection possible avec un projecteur à air (sous réserve d'une densité < 0,4)
- Récupération possible avec des filets (ex. : épuisette, chalut) et avec les systèmes de pompage à vide de dimensions moyennes

5 mm < t < 10 mm - produit moyen

- Projection possible avec les matériels usuels (sous réserve d'une densité < 0,4)
- Récupération possible avec les filets (ex. : épuisette, chalut) et compatible avec la plupart des matériels de pompage ne comportant pas de clapet

1 mm < t < 5 mm - produit fin

- Projection possible avec les matériels usuels
- Récupération impossible avec les filets de grand maillage (ex. : chalut) mais possible à l'aide d'épuisettes de maillage plus fin ou des moyens de pompage usuels

t < 1 mm - poudre

- Utilisation exclusive au sol
- Projection délicate, surtout en présence de vent
- Récupération uniquement par balayage

Comment appliquer les absorbants en vrac ?

À la main

Envisageable sur une pollution limitée, cette méthode ne permet généralement pas une bonne répartition de l'absorbant et s'avère peu adaptée dès lors que la pollution à traiter est quelque peu étendue.

À l'aide de projecteurs à air

Ce sont des ventilateurs centrifuges qui aspirent le produit et le projettent sur la pollution. Ces systèmes présentent l'avantage de bien homogénéiser l'absorbant (émiettage d'éventuelles mottes ou amas), quelquefois d'en augmenter le volume (foisonnement) mais surtout, ils permettent de bien répartir l'absorbant sur la pollution. Ce mode d'application ne convient pas aux absorbants de masse volumique élevée (notamment les produits absorbants minéraux) ou aux produits fins produisant beaucoup de poussière. Avec les produits de faible masse volumique, l'épandage doit se faire **dans le sens du vent**.



Projecteur d'absorbants à air

➡ Beaucoup d'absorbants en vrac sont de nature pulvérulente et produisent des poussières et particules volantes lors de leur manipulation. Prévoir des masques antipoussières et des lunettes pour équiper les opérateurs (protection des voies respiratoires et des yeux - voir C9).



Application d'absorbants à l'aide d'un projecteur à air

À l'aide d'hydrojecteurs

Dans le cas d'absorbants flottants hydrophobes, il est envisageable de recourir à des systèmes Venturi pour projeter l'absorbant **dans un jet d'eau** sous pression. Peu utilisés aujourd'hui, ces systèmes réduisent les poussières, permettent de s'affranchir partiellement des difficultés dues au vent, et de créer, par le poids même de l'eau qui tombe, une agitation parfois favorable au contact absorbant/polluant. En revanche l'absorbant, en contact avec l'eau, a tendance à se **mouiller** (même lorsqu'il est hydrophobe), ce qui peut réduire de façon importante sa capacité d'absorption.

En barrage à façon

De façon à s'adapter aux conditions de la zone à dépolluer, les absorbants en vrac peuvent être conditionnés dans une enveloppe (de type grillage, filets...) qui prendra la forme et sera dimensionnée en fonction du site à protéger.



Barrage à façon constitué de grillage et fibres polypropylène en vrac

En opération de filtration

Pour piéger les particules présentes dans les effluents de nettoyage, les spaghettis peuvent être utilisés en cascade, au fil de l'écoulement de l'effluent pour séparer le polluant de l'eau avant le rejet de cette dernière et son retour dans le milieu naturel.

Les absorbants en vrac, en particulier ceux en spaghettis peuvent être conditionnés dans des structures ajourées (poubelle ou fût percés) pour constituer des dispositifs filtrants.



Dispositif de filtration garni d'absorbants en spaghettis

À l'aide d'un filet

Dans certains cas, sur plan d'eau, les absorbants en vrac peuvent être utilisés pour garnir un filet ou un chalut de surface, afin de piéger le polluant au fil de l'eau, notamment, si le polluant trop fluide risque de traverser la maille.



Petit navire récupérateur avec son filet garni d'absorbant

➡ Il s'agit ici de règles générales. Il convient de vérifier la compatibilité de l'absorbant avec les moyens de récupération disponibles.



Chalut de surface garni d'absorbants pour piégeage au fil de l'eau

Comment récupérer les absorbants en vrac ?

Après imprégnation, leur récupération peut se faire :

Au sol

- par raclage ou balayage à l'aide d'une pelle ou autres outils manuels ;
- par aspiration à l'aide d'un dispositif à vide.



Aspirateurs

Sur un plan d'eau

- une fois répandus sur des hydrocarbures piégés dans des dispositifs de confinement, les absorbants peuvent être récupérés à l'aide de dispositifs maillés de diamètre inférieur à la granulométrie de l'absorbant (épuisettes, filets...).



Récupération des absorbants à l'aide d'une épuisette

Comment mettre en œuvre les absorbants en feuilles et rouleaux (types B et C) ?

Au sol

Mettre l'absorbant directement en contact avec le polluant. Agir aussi rapidement que possible pour prévenir l'infiltration dans le sol.

Sur un plan d'eau sans courant

Le produit est déposé sur le polluant puis récupéré après imprégnation soit à la main (port de gants), soit à l'aide de fourches, râtaeux ou autres ustensiles.

Pour améliorer la vitesse d'imprégnation, ne pas hésiter à déplacer et retourner les feuilles et rouleaux pour optimiser le contact absorbant/polluant.

Sur un plan d'eau avec courant

En présence d'un courant faible ($< 0,2$ m/s), l'utilisation d'un rouleau absorbant (type C) fixé ou amarré à terre permet de confiner et piéger le polluant en surface. Pour ce faire, privilégier les rouleaux absorbants renforcés par une corde (filin).

Pour un courant supérieur ainsi qu'en cas de recours à des feuilles (type B), un dispositif de confinement permettant de contenir la pollution devra être mis en place.

En opération de nettoyage de rochers et de surfaces polluées

L'absorbant est disposé dans la fosse de récupération des effluents ou au fil de leurs écoulements.

Réutilisation

Certains types de feuilles absorbantes en polyéthylène + copolymère ont montré des capacités de réutilisation sans perdre leurs performances d'origine, sous condition d'être efficacement essorées (mécanisme de rouleaux de compression, tourets essoreurs...).

Dans le cadre opérationnel :

- le matériel d'essorage doit être approprié en terme de logistique, de mise en œuvre et de déplacement *in situ* et solliciter un nombre limité d'opérateurs ;
- une attention particulière doit être portée à la résistance des produits absorbants (risque de délitement en éléments qui se mélangeraient aux déchets liquides).



Confinement par barrage flottant et récupération à l'aide de feuilles

Comment mettre en œuvre les absorbants en coussins et barrages (types D et E) ?

À petite échelle, les absorbants en coussins et barrages (types D et E) sont d'un emploi plus aisé que les absorbants en vrac (type A) mais d'un coût plus élevé. Compte tenu de leur forme assez compacte, ces produits sont plutôt adaptés aux polluants fluides (ex. : produits raffinés légers) pour lesquels l'imprégnation peut être rapide et complète. Pour les polluants visqueux, l'imprégnation peut être seulement superficielle surtout si les conditions de contact polluant/absorbant sont médiocres (faible surface de contact ou contact rapide).

Au sol

Le barrage ou le coussin est à placer en travers du ruissellement.



Barrages absorbants pour piéger le polluant entraîné par le ruissellement

Sur un plan d'eau sans courant

Disposer l'absorbant en périphérie de la nappe au contact du polluant. Lorsque ces produits sont compactés ou que le polluant est visqueux, il devient difficile d'obtenir une imprégnation à cœur.

Ces produits absorbants sont très légers, il peut donc être nécessaire de les lester sommairement pour qu'ils présentent un enfoncement suffisant dans l'eau, en particulier pour jouer un rôle de confinement.

Sur un plan d'eau avec courant

En présence de courant, les barrages absorbants ne sont pas toujours très adaptés, surtout lorsqu'ils ne disposent pas d'un lest. Ils peuvent être utilisés en association avec des barrages manufacturés pour confiner le polluant qui peut alors être piégé par l'absorbant. Pour connecter plusieurs sections de barrages, procéder comme illustré ci-dessous pour éviter tout risque de fuite.



Jonctions de barrages absorbants

En opération de nettoyage de rochers et surfaces polluées

L'absorbant est disposé dans la fosse de récupération des effluents ou au fil de leurs écoulements.



Protection par barrage et utilisation de feuilles et écheveaux pour récupérer le polluant

Comment mettre en œuvre les absorbants en écheveaux (type F) ?

Les absorbants en écheveaux (type F) sont utilisés pour **recupérer manuellement de petites quantités de polluant visqueux à très visqueux**.

Pour ces absorbants, le piégeage du polluant n'est pas obtenu par absorption mais par simple engluement des fibres de l'absorbant par le polluant visqueux (adsorption).

Ces produits sont particulièrement adaptés pour récupérer de petites accumulations de polluant émulsionné ou très visqueux piégées dans les interstices.

Au sol

Les écheveaux sont appliqués manuellement sur le polluant. Il est recommandé de remuer et malaxer l'écheveau avec le polluant pour favoriser l'engluage (collage, adsorption).

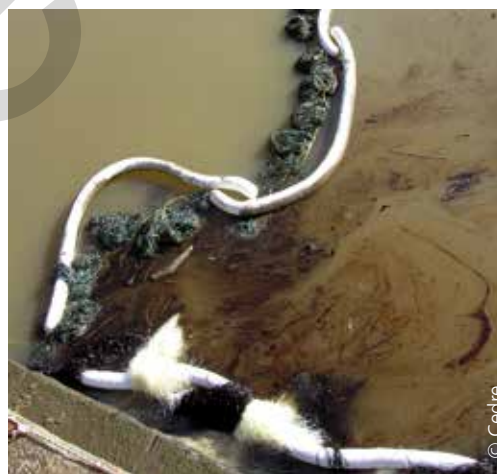


Écheveaux utilisés en serpillière

Sur un plan d'eau sans courant

Les écheveaux peuvent être utilisés :

- En complément de barrages absorbants (type E), pour capturer le polluant à la surface de l'eau. Dans ce cas, ils sont déposés séparément sur le plan d'eau confiné ou attachés côte à côte sur un cordage en amont ou en aval du barrage de confinement, qu'il soit manufacturé ou absorbant (type E). Ils sont récupérés manuellement ou à l'aide d'une fourche, d'une gaffe ou d'un râteau.
- En opération de filtration pour piéger les particules d'hydrocarbures contenues dans de grands volumes d'eau. Ils sont alors posés en cascade à différentes étapes du chemin d'écoulement des eaux.



Écheveaux et barrages absorbants

➡ Dans certains cas, il est éventuellement possible de réutiliser les mêmes écheveaux après essorage et égouttage.

Comment mettre en œuvre les absorbants de fortune ?

Au-delà des absorbants commercialisés, il est possible d'avoir recours à des absorbants dits « de fortune » : produits destinés à d'autres usages mais dont les propriétés absorbantes/filtrantes sont intéressantes à utiliser. Dans la très grande majorité des cas, ces absorbants de fortune sont constitués de végétaux disponibles localement, voire même directement fauchés sur le site d'intervention.

Parmi les matériaux de fortune les plus courants, on peut citer :

- la **paille**, le **genêt**, le **jonc**, la **brande**, les **roseaux** et les **fougères sèches** dans les zones tempérées ;
- la **bagasse** (résidus de canne à sucre), le **sisal**, le **kapok** et le **bambou** dans les zones tropicales.

Ces végétaux peuvent être utilisés en vrac pour piéger le polluant et former un agglomérat facile à récupérer à l'aide d'épuisettes. Ils peuvent également être utilisés directement sous la forme conditionnée dans laquelle est faite leur acquisition (botte de paille, balles de sisal) ou être conditionnés à la demande dans une « enveloppe » (grillage, filet, géotextile...) sous la forme souhaitée par l'équipe d'intervention (en cylindre pour un barrage de surface, en cône pour la filtration d'une prise d'eau, en cartouche filtrante pour la filtration d'un ruisseau...).

Ces matériaux ayant une hydrophobie limitée finissent par se charger en eau et s'immerger, ce qui nécessite un renouvellement fréquent. Compte tenu du poids de ces dispositifs une fois gorgés d'eau, il est préférable de fabriquer des

dispositifs de petite taille qui resteront maniables après absorption d'eau. Ils sont liés les uns aux autres lors de leur mise en œuvre et déliés au moment du repli.

Le caractère oléophile de ces produits de fortune étant limité, leur efficacité sera surtout liée à leur capacité à piéger le polluant entre leurs fibres. Si le polluant est fluide (pétrole brut léger, carburant...) et risque de passer à travers le dispositif, il peut être intéressant d'épandre du vrac en amont afin de constituer un agglomérat plus facilement piégeable que le polluant liquide seul.



Installation d'un barrage filtrant constitué de paille, branchages et grillage



Construction d'un barrage à façon : grillage, géotextile, bagasse



Construction d'un barrage à façon : grillage et végétation



Barrages façonnés à partir de roseaux



Installation d'un barrage en paille sur une rivière



Barrage à façon sur un plan d'eau



Dispositif filtrant en paille à la sortie d'un émissaire

Quelles quantités d'absorbants employer ?

Dans les conditions optimales d'utilisation, les absorbants (tout comme les éponges) peuvent fixer au maximum leur propre volume mais en conditions réelles, ils en fixent souvent beaucoup moins.

Dans le cas des absorbants en vrac (type A), il convient de prendre le volume foisonné après passage dans la machine à projeter comme référence.

La valeur de rétention en volume peut être calculée à partir de la valeur de rétention en poids mesurée en laboratoire (voir B2).

Lors d'opérations réelles au cours desquelles les conditions de contact polluant/absorbant ne sont pas aussi favorables et pour lesquelles il faut éviter d'atteindre la saturation de l'absorbant pour conserver une rétention totale du polluant (éviter les relargages ultérieurs), il est nécessaire de doubler voire même de quadrupler les quantités d'absorbant utilisées.

De ce fait, pour des raisons pratiques, l'utilisation des absorbants s'applique à des pollutions d'ampleur limitée (quelques mètres cubes maximum).

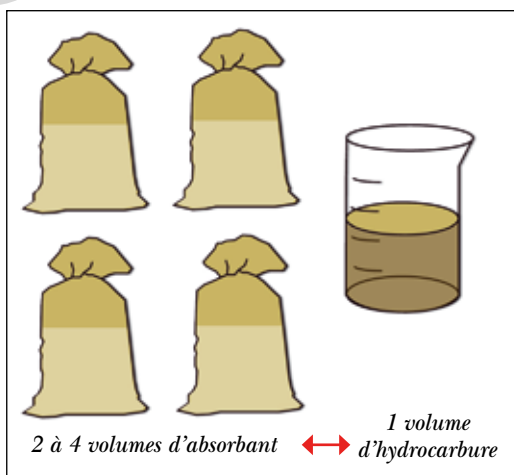
D'une façon pratique, il faut appliquer suffisamment d'absorbants pour que tout le polluant soit absorbé (absence visible de polluant libre). Il est intéressant d'aller un peu au-delà pour être sûr que l'absorbant ne soit pas à saturation (absence de suintement) et ne risque pas de relarguer du polluant lors des manipulations.

Par ailleurs, pour les absorbants flottants hydrophobes employés sur plan d'eau et qui seraient restés longtemps en contact avec l'eau, il convient de vérifier que l'absorbant ne s'est pas

imprégné d'eau progressivement. Dans ce cas, il est nécessaire de le changer car ses possibilités d'absorber des liquides apolaires (ex. : hydrocarbures) sont réduites voire inhibées.



Confinement par barrage manufacturé et récupération du polluant par absorbants en feuilles



Quantités d'absorbants à employer (voir B2)

Quelles précautions d'emploi respecter ?

Au-delà de la nécessité de se protéger collectivement et individuellement des risques générés par le polluant lui-même (protection respiratoire si polluant volatile, gants adaptés, etc.), il convient de se protéger également contre les risques générés par les moyens et produits de lutte.

Protection des opérateurs

Lors de l'utilisation d'absorbants en vrac (type A), il est recommandé de doter les opérateurs d'Équipement de Protection Individuelle (EPI) :

- masque anti-poussière ou masque à filtre pour se protéger contre les particules ;
- lunettes de protection (poussière d'absorbant et projection de polluant) ;
- combinaison de travail ;
- gants ;
- bottes.

En effet, les absorbants en vrac peuvent être pulvérulents et générer des poussières propres à entraîner une gêne pour les opérateurs.

Le même problème peut également être rencontré sur certains absorbants coussins et barrages (types D et E) dont l'enveloppe laisse passer la fraction pulvérulente du matériau.

De la même façon, il convient de vérifier au préalable qu'il n'y a pas de risque allergique pour les opérateurs avec le produit absorbant utilisé.

➤ Ne jamais associer l'emploi d'un produit absorbant flottant hydrophobe avec un agent tensioactif (dispersant, détergent...), sous peine de lui voir perdre son hydrophobie, c'est-à-dire d'absorber également l'eau ou tout liquide polaire.

Avant d'utiliser un absorbant sur un polluant donné, bien vérifier que la nature chimique de ce dernier est compatible avec celle de l'absorbant

(pas de dissolution de l'absorbant par le produit chimique, pas de réaction entre eux...).

Après absorption, le mélange polluant/absorbant présente généralement toujours les mêmes dangers que le polluant de départ : inflammabilité, toxicité, corrosion. **Le déchet est donc à manipuler avec précaution et mode d'élimination doit être choisi en conséquence** : ne pas hésiter à consulter les fabricants ou les organismes techniques spécialisés (voir C10).

Tous les aspects de dangerosité de l'absorbant imprégné de polluant sont à prendre en considération dans le cadre du Transport de Matières Dangereuses (TMD) qui doit se faire dans le respect des règlements ADR, RID, ADN et IMDG en vigueur.



Équipement de protection individuelle



Opérateurs équipés d'EPI adaptés

Que faire des absorbants souillés par hydrocarbures ou produits chimiques ?

Les absorbants souillés constituent des déchets. Si le produit récupéré par l'absorbant est une substance dangereuse selon la réglementation en vigueur, l'absorbant souillé devra être classé et pris en charge comme déchet dangereux.

➤ Éviter de mélanger l'absorbant souillé avec d'autres déchets sous peine d'en compliquer le traitement.

Les voies de traitement (valorisation/élimination) des absorbants souillés sont variées et dépendent :

- de la nature du polluant ;
- de la nature et de la composition de l'absorbant ;
- de la charge de l'absorbant en polluant ;
- de la charge en eau ;
- de la charge en autres matières minérales (ex. : sable) ou organiques (ex. : algues) avec lesquelles l'absorbant est éventuellement mélangé ;
- du volume de déchets à traiter.

Avant évacuation, un pré-traitement peut être envisagé pour réduire les quantités de déchets à éliminer et les volumes à traiter (ex. : égouttage, essorage, récupération des matériaux absorbants peu ou pas souillés).

Une fois récupérés, les absorbants doivent être stockés dans des contenants ou sur des plateformes étanches.

En termes de traitement, les options à privilégier sont l'incinération et le stockage.

Incinération

À l'exception des absorbants minéraux, les absorbants souillés peuvent être incinérés. L'incinération doit être alors réalisée dans des installa-

tions spécialisées dans l'incinération de déchets dangereux.

Selon les dimensions des matériaux utilisés (barrages absorbants, géotextile), il peut être nécessaire de les découper au préalable afin qu'ils puissent être incinérés.

Si le volume de déchets est faible (quelques mètres cubes), selon la nature de l'absorbant et la nature du produit récupéré, il peut être envisagé, avec une dérogation des autorités chargées de la gestion des déchets et acceptation de l'unité de traitement, de diriger les absorbants souillés vers des fours de cimenterie ou vers des unités d'incinération des ordures ménagères.

Dans tous les cas, il est important de bien renseigner le responsable de l'installation sur l'absorbant souillé à traiter afin d'éviter des problèmes de contrôle de température du four ou de rejets atmosphériques.

Le stockage définitif

Une fois stabilisés, certains absorbants souillés peuvent être stockés dans des Installations de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD). Les ISDD correspondent à ce que l'on appelait les décharges, puis les CET (Centre d'Enfouissement Technique) ou encore les CSDU (Centre de Stockage des Déchets Ultimes) de classe 1.

Sont considérés comme stabilisés des déchets ayant de par leurs caractéristiques intrinsèques ou par traitement spécifique un caractère polluant réduit précisé par des seuils fixés au point 3 de l'annexe I de l'arrêté du 30 décembre 2002 relatif au stockage de déchets dangereux.

Se référer au guide opérationnel du Cedre « Gestion des matériaux pollués et polluants issus d'une marée noire ».



Absorbants stockés dans une benne



Barrages absorbants faiblement souillés

➤ Il est plus difficile de traiter un mélange d'absorbant et de polluant que du polluant pur (récupéré sur l'eau, par exemple). Chaque fois que cela est possible, il est donc préférable d'intervenir d'abord sans absorbant directement à l'aide d'un récupérateur, l'utilisation d'absorbant servant plutôt à finir le travail de nettoyage.

Dans le cas d'absorbants réutilisables, l'étape d'essorage, d'égouttage, de centrifugation ou d'extraction va permettre de récupérer la phase liquide du polluant, qui sera ensuite valorisée ou éliminée selon les opportunités locales. Lorsqu'ils ne sont plus réutilisables, les absorbants sont incinérés ou stabilisés en vue d'être stockés définitivement.

Qui consulter en France pour toute question relative à l'élimination ?

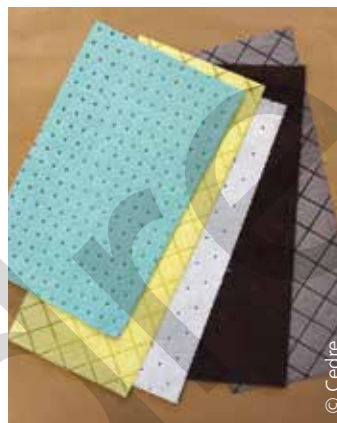
- Localement : la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL)
- Plus généralement :
 - L'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie)
[www.ademe.fr/L'ADEME/Présentation de l'ADEME/Infos pratiques/Adresses et plan d'accès](http://www.ademe.fr/L'ADEME/Présentation%20de%20l'ADEME/Infos%20pratiques/Adresses%20et%20plan%20d'accès)
 - Le Cedre
Tél : 02 98 33 10 10 - Fax : 02 98 44 91 38
www.cedre.fr
Courriel : contact@cedre.fr

➤ Les coordonnées des différentes unités de traitement françaises sont disponibles sur le site Internet de SINOE® déchets qui est un outil pour les collectivités territoriales afin de les aider à mieux gérer leurs déchets : www.sinoe.org

Ce qu'il faut retenir

- Avant toute utilisation d'absorbant, il est préférable de privilégier la récupération du polluant pur, si cela est possible afin de minimiser les frais de traitement des déchets (prix traitement absorbant souillé > prix de traitement du polluant pur).
- L'usage des absorbants est réservé aux pollutions de faibles ampleurs ou à des opérations de finition.
- Recourir aux absorbants pulvérulents uniquement pour une utilisation au sol.
- Ne jamais utiliser d'absorbant flottant hydrophobe en présence de tensio-actif (dispersants, produits de lavage émulsionnants, détergents..) qui ont un effet inhibiteur sur les propriétés hydrophobes de l'absorbant.
- Vérifier la compatibilité de l'absorbant vis-à-vis du polluant, notamment lorsqu'il s'agit d'une pollution par produits chimiques à caractère corrosif ou à réactivité violente (acide, base, oxydants et réducteurs forts, comburants...).
- Éviter les absorbants sous forme de feuilles, rouleaux ou barrages peu résistants qui peuvent être soumis au déchirement du fait de leur manutention ou simplement sous l'action d'une faible traction.
- En présence de courant plus particulièrement, privilégier un barrage lesté ou à jupe pour éviter les fuites.
- Ne pas utiliser un absorbant non hydrophobe sur l'eau au risque qu'il ne coule. Bien que l'on observe que les absorbants hydrophobes sont souvent de couleur blanche, les absorbants tous liquides de couleur grise, les absorbants traités spécifiquement pour résister au contact prolongé avec des produits agressifs (type acides ou bases) de couleur jaune, il n'existe pas de réglementations et de codifications concernant la couleur des absorbants. En l'absence d'emballage, la couleur ne peut donc

pas suffire à distinguer un absorbant tout liquide d'un absorbant hydrophobe.



Absorbants flottants hydrophobes et tous liquides de différentes couleurs

- En l'absence d'étiquetage et en cas de doute sur le type de l'absorbant, avant toute utilisation à grande échelle, vérifier par un test rapide s'il s'agit d'un absorbant flottant hydrophobe ou tous liquides. Ce test consiste à déposer l'absorbant à la surface de l'eau et à observer s'il s'en imprègne.
- En fonction de la surface polluée à décontaminer, évaluer les quantités de polluant pour dimensionner au plus juste les quantités d'absorbants à utiliser.
- En cas de doute sur les performances de l'absorbant par rapport aux qualités annoncées, des tests simples permettent de vérifier que :
 - le grammage obtenu, en rapportant le poids à la surface de la feuille, correspond aux caractéristiques du produit ;
 - le matériau contenu à l'intérieur du barrage, ouvert après utilisation, est exempt de matériaux indésirables.

Exemples de mise en œuvre

- Utilisation d'absorbants au sol ————— D1
- Utilisation d'absorbants dans les ports ————— D2
- Confinement - récupération en eaux intérieures ————— D3
- Nettoyage des infrastructures et des côtes rocheuses ————— D4
- Protection de prises d'eau par filtration ————— D5
- Utilisation des absorbants dans un contexte d'inondation ————— D6
- Utilisation des absorbants dans les mangroves ————— D7

Utilisation d'absorbants au sol

Objectifs

Confiner et récupérer une pollution liquide au sol avant qu'elle ne s'écoule vers les réseaux d'eau et le milieu naturel.

Sécuriser la circulation en maintenant une adhérence suffisante des véhicules suite à un accident sur la voie routière.

Principe

- ▶ Confiner la pollution au plus près de sa source afin d'en limiter l'étalement.
- ▶ Protéger les caniveaux, plaques d'égouts, avaloirs et exutoires des réseaux d'eaux pour éviter leur contamination.
- ▶ Récupérer la pollution en surface du sol en la piégeant dans des absorbants.
- ▶ Choix des absorbants en fonction du polluant :
 - **Hydrocarbure** : absorbant hydrophobe ou tous liquides
 - **Produit chimique** : absorbant tous liquides et éventuellement résistant aux produits corrosifs

Certains absorbants assurent simultanément la neutralisation de certains acides et certaines bases, annulant ainsi la propriété corrosive initiale du polluant et permettant d'évacuer les déchets comme des non dangereux. Cependant, si l'on ne possède pas de certitude sur l'efficacité de cette neutralisation, il est recommandé de manipuler ces absorbants avec les mêmes précautions que pour la substance chimique elle-même.

Mode opératoire

1. Baliser la zone concernée, notamment s'il s'agit d'une voie de circulation.
2. Identifier la nature du produit déversé et vérifier sur sa fiche de donnée de sécurité (FDS) la compatibilité chimique avec l'absorbant.
3. S'équiper des EPI adaptés au polluant à traiter et au type d'absorbant utilisé.
4. Bloquer l'étalement de la pollution par construction, devant l'écoulement, d'un merlon (absorbants en vrac ou en feuilles) ou par mise en place d'un boudin.
5. Si quantités limitées, recouvrir le polluant d'absorbant en vrac, favoriser l'imprégnation avec un balai puis récupérer ou procéder d'abord au pompage des accumulations.
6. Si risques de fuite, protéger les caniveaux, avaloirs et plaques d'égouts pour éviter l'atteinte des réseaux par la pollution.
7. Récupérer l'absorbant souillé en balayant soigneusement le revêtement.
8. Renouveler éventuellement l'opération.
9. À la fin des opérations, récupérer et traiter l'ensemble des déchets générés.



Construction d'un merlon pour confiner



Recouvrement de la flaque



Balayage et récupération



Protection au sol



Absorbant routier



Absorbant neutralisant les acides



Utilisation d'absorbants dans les ports

Objectifs

Les absorbants constituent un moyen de lutte indispensable dans les ports. Ils peuvent être utilisés, avec l'objectif de protéger le port, confiner la pollution à la source, récupérer du polluant flottant ou des effluents générés lors d'opérations de nettoyage ou nettoyer par essuyage des surfaces polluées.

Principe

- ▶ Protéger l'entrée du port afin d'éviter l'entrée d'une pollution venant du large.
- ▶ Confiner la pollution au plus près de sa source afin d'en limiter l'étalement.
- ▶ Récupérer une pollution flottante en la piégeant dans des absorbants.
- ▶ Nettoyer les surfaces fragiles fraîchement polluées.

Mode opératoire

1. Disposer les absorbants comme suit selon la nature des opérations :
 - Protection : déployer, éventuellement en complément d'un barrage flottant manufacturé, et en multipliant le nombre de dispositifs, des barrages absorbants, éventuellement à jupes, de façon à barrer l'entrée du port et éviter que n'y entre une nappe de pollution provenant de l'extérieur. Ce dispositif ne sera efficace que si les dimensions de l'entrée du port, le courant et l'agitation du plan d'eau demeurent limités.
 - Confinement : déployer autour de la source de pollution (station d'avitaillement, navire fuyard, émissaire urbain, écoulements de quai, etc.) des barrages absorbants afin de limiter l'étalement de la pollution et la contamination d'infrastructures, d'équipements, de navires, voire d'une entrée/sortie de port. S'applique aussi à la gestion d'effluents générés par des opérations de nettoyage.
 - Récupération :
 - en statique : étaler sur la pollution flottante sur le plan d'eau (confinée dans un barrage, accumulée dans un angle de bassin, piégée entre des coques ou des pontons, etc.) des absorbants en vrac (non pulvérulents) ou conditionnés (feuilles, rouleaux) afin d'y piéger la pollution.
 - en dynamique : tracter à vitesse très réduite des barrages absorbants disposés pour former une poche dans laquelle s'accumule la pollution avant absorption.
 - Nettoyage : essuyer les surfaces fragiles (coques de plaisance, éléments de signalisation, catway, etc.) fraîchement et faiblement polluées à l'aide d'absorbants. Privilégier l'utilisation de feuilles renforcées (dites « alvéolées »).
2. Surveiller l'efficacité des dispositifs.
3. Les déplacer ou les multiplier en cas de fuite et renouveler en cas de saturation.
4. À la fin des opérations, récupérer l'ensemble des absorbants déployés et traiter l'ensemble des déchets générés.



Protection par barrages absorbants



Confinement



Récupération



Nettoyage

Confinement - récupération en eaux intérieures

Objectifs

Confiner (stopper la dérive) et récupérer un déversement de polluant flottant de petite ampleur dans un cours d'eau.

Principe

- ▶ Déployer des barrages absorbants afin d'absorber le polluant dérivant à la surface ou le dévier vers une zone de récupération.
- ▶ En cas de pollution limitée et de vitesse d'imprégnation assez rapide du polluant dans les barrages, le dispositif de confinement peut suffire à assurer simultanément le confinement et l'absorption du polluant. Dans le cas contraire, les barrages absorbants sont disposés afin de dévier le polluant vers une zone de récupération garnie d'absorbants en rouleaux, en feuilles ou en vrac qui permettent une récupération manuelle du polluant.
- ▶ Si la pollution est dispersée dans la colonne d'eau, fabriquer un dispositif filtrant au travers de la rivière (se référer à la fiche « Protection de prises d'eau par filtration »).

Mode opératoire

1. Identifier une portion de berge susceptible de constituer une zone de travail sécurisée.
2. Déployer des barrages absorbants, éventuellement avec jupe en cas de risque de fuite sous le barrage de façon à dévier la pollution vers la zone de travail et les amarrer à la berge.
3. Disposer dans la zone de récupération du polluant des absorbants en rouleaux, en feuilles ou en vrac non pulvérulents (flocons, fibres...).
4. Multiplier les dispositifs en cas de fuites.
5. Faciliter l'imprégnation du polluant dans les absorbants en retournant les rouleaux et les feuilles ou en déplaçant légèrement les absorbants en vrac pour favoriser le contact absorbant/polluant.
6. Récupérer les absorbants saturés d'hydrocarbures à l'aide d'une épuisette et les stocker dans un bac étanche en évitant tout relargage dans le milieu.
7. Renouveler l'opération si besoin.
8. Surveiller le dispositif, l'adapter aux évolutions de la situation, remplacer les absorbants aussi souvent que nécessaire.
9. À la fin des opérations, récupérer l'ensemble des matériaux déployés et traiter l'ensemble des déchets générés.



© Cedre



© Cedre

Dispositifs de confinement : barrages absorbants déployés pour dévier le polluant dans une zone de récupération



© Cedre



© Cedre



© Cedre

Dispositifs de confinement : déviation en rivière avec zone de récupération garnie de feuilles absorbantes



© Cedre



© Cedre



© Cedre

Dispositifs de confinement à l'aide de barrages absorbants et récupération à l'aide de feuilles du polluant stagnant dans le ruisseau

Nettoyage des infrastructures et des côtes rocheuses

Objectifs

Nettoyer les infrastructures portuaires et les côtes rocheuses et récupérer simultanément les hydrocarbures qui s'écoulent dans les effluents de lavage afin d'éviter toute remobilisation du polluant sur les sites attenants, non souillés ou déjà nettoyés.

Principe

- ▶ Nettoyer les sites pollués par des hydrocarbures au moyen de nettoyeur haute pression en prenant soin de ne pas contaminer les zones propres.
- ▶ Récupérer simultanément, selon la configuration des sites, le polluant contenu dans les effluents de lavage à l'aide soit d'absorbants conditionnés, soit de géotextile en polypropylène, soit de filet de captage.

Mode opératoire

1. Délimiter et circonscrire la zone à nettoyer à l'aide d'un barrage flottant ou barrage absorbant.
2. Protéger d'un film d'hivernage la végétation située à proximité du site où se déroulent les opérations de nettoyage ainsi que les zones propres qui risquent d'être contaminées par les projections occasionnées par les nettoyeurs haute pression.
3. Racler les surépaisseurs d'hydrocarbures à la truelle ou à la brosse métallique.
4. Installer les nettoyeurs haute pression.
5. La mise en place des moyens de récupération se fait avant de lancer les opérations de nettoyage.
6. Repérer une zone où les effluents de lavage peuvent s'écouler par gravité ou sous l'action de jets d'eau.
7. Si les rochers ou infrastructures à nettoyer sont à proximité d'un point d'eau, récupérer le polluant en surface à l'aide d'absorbants en feuilles, rouleaux ou écheveaux.
8. Si les rochers ou infrastructures à nettoyer sont éloignées d'un point d'eau, creuser une tranchée pour recevoir les effluents de lavage et les récupérer comme indiqué au point 7 ou disposer les absorbants sous forme de spaghettis, feuilles, coussins, barrages ou écheveaux au fil de l'écoulement de l'eau.
9. Privilégier les matériaux sous forme de fibres longues type spaghettis et écheveaux qui sont spécifiquement adaptés aux opérations de filtration. Les absorbants en vrac, à l'exception des spaghettis, sont à proscrire en raison des difficultés liées à leur récupération.
10. Une autre alternative consiste à maintenir en position verticale un filet de captage à mi-hauteur d'homme (tenu soit éventuellement par des personnes ou par des pieux) où se fixent les projections d'effluents générées par les fortes pressions du nettoyeur haute pression.
11. Si la pollution par hydrocarbures est très ancienne et nécessite l'utilisation de produit de lavage, n'appliquer que des produits de lavage impérativement non émulsionnants afin de favoriser la remise en surface du polluant et maintenir le caractère hydrophobes des absorbants.
12. Récupérer manuellement les absorbants, les filets de captage imprégnés d'hydrocarbures et les films d'hivernage. Les stocker dans un contenant étanche et les traiter.



Barrage absorbant disposé afin de délimiter et circonscrire la zone à nettoyer



Brosse métallique et truelle pour racler les surépaisseurs



Géotextile pour la récupération des hydrocarbures et en protection de site



Absorbants positionnés au fil de l'écoulement des effluents de lavage et film d'hivernage en protection de la végétation



Barrage absorbant pour le confinement, écheveaux pour la récupération et le filet de captage pour les projections



Filet de captage pour récupérer les polluants présents dans les effluents de lavage, barrage absorbant pour confiner

Protection de prises d'eau par filtration

Objectifs

Éviter ou réduire la contamination de prises d'eau par des hydrocarbures flottants ou dispersés dans la colonne d'eau en élaborant des filtres constitués d'absorbants hydrophobes (ou éventuellement de fortune).

Principe

- ▶ Construire plusieurs barrières filtrantes successives (devant, dedans, à la sortie des prises d'eau) adaptées/façonnées à chaque prise d'eau afin de piéger les hydrocarbures présents dans la colonne d'eau et d'éviter la contamination de bassins salicoles, ostréicoles, piscicoles, de polders agricoles, de marais, vasières, etc.
- ▶ Si ces dispositifs filtrants ne permettent pas d'entraver le passage d'hydrocarbures sous leur forme dissoute et donc de garantir une qualité d'eau conforme au maintien de l'activité, ils présentent l'avantage d'éviter la dissémination de pollution visible au sein des installations de production, de s'épargner des opérations de nettoyage longues et coûteuses et de réduire les atteintes à l'image de marque.

Mode opératoire

1. Prendre les mesures de la prise d'eau et notamment largeur et hauteur de la veine d'eau à filtrer.
2. Fabriquer un cadre aux dimensions correspondantes (généralement en bois, mais pour une installation destinée à durer, envisager la fabrication de cadres métalliques).
3. Fabriquer une poche adaptée à la taille du cadre à l'aide de filet ou de grillage dont la maille permet de piéger convenablement le matériau de filtration puis la fixer sur le cadre.
4. Garnir la poche de fibres absorbantes hydrophobes (solution la plus efficace) ou à défaut d'autres matériaux filtrants (paille notamment).
5. Placer le dispositif filtrant au niveau de la prise d'eau et contrôler son efficacité. L'eau doit être contrainte de circuler à une vitesse adaptée entre les fibres : ni trop lentement (perte de charge importante) ni trop vite (incapacité à piéger les hydrocarbures présents).
6. Surveiller le dispositif, l'adapter aux évolutions de la situation et remplacer les fibres polluées.
7. À la fin des opérations, récupérer l'ensemble des matériaux déployés et traiter l'ensemble des déchets générés.



Dispositif expérimental de filtration à base de coquilles d'huîtres, paille et pouzzolane à l'entrée d'une vasière



Barrière filtrante en paille à l'entrée d'un étier



Barrière filtrante en fibres hydrophobes sur une prise d'eau de polder agricole



Barrière filtrante en fibres hydrophobes sur une prise d'eau d'un bassin salicole



Dispositif pérenne de filtration sur une prise d'eau ostréicole : glissière (←) et cartouche à garnir d'absorbants (→)



Cartouche filtrante constituée de fibres hydrophobes à l'entrée d'une canalisation



Barrière filtrante en fibres hydrophobes à l'entrée d'un émissaire

Utilisation des absorbants dans un contexte d'inondation

Objectifs

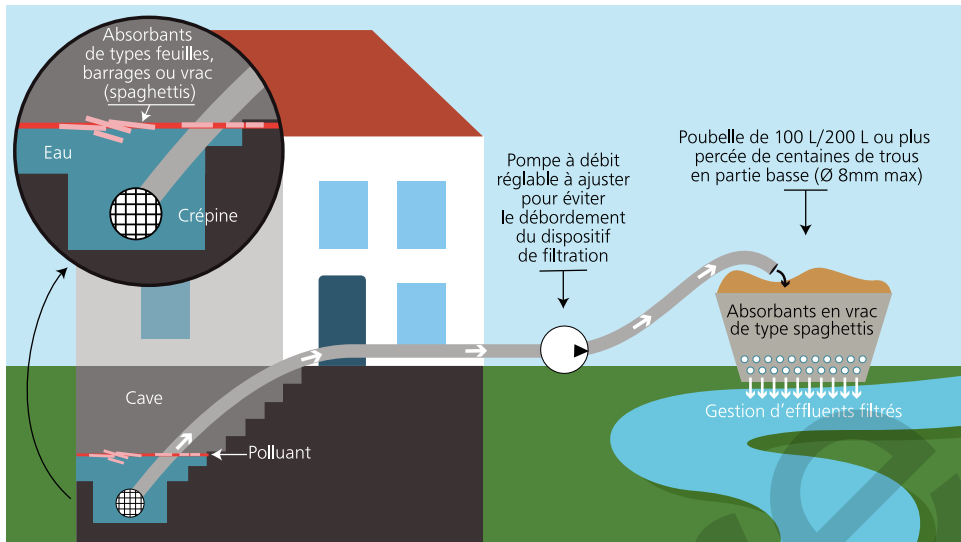
Permettre aux intervenants d'évacuer rapidement l'eau présente dans les sous-sols après une inondation afin de remettre les locaux en service.

Principe

- ▶ Collecter d'abord les plus grosses quantités d'hydrocarbures flottants en surface de la cave inondée. Le polluant le plus couramment rencontré dans les caves d'habitations individuelles inondées est le fioul domestique (débordement ou endommagement de cuves de fioul). Dans les sous-sols d'habitations collectives, l'huile hydraulique des machineries d'ascenseurs est également un polluant à prendre en compte. Enfin, dans certains locaux industriels, on pourra rencontrer des huiles de vidange, peintures ou autres lubrifiants plus ou moins visqueux.
- ▶ Constituer ensuite un bac filtrant permettant de pomper l'eau restant dans les caves tout en retenant les éventuels résidus d'hydrocarbures encore présents dans l'eau. Utiliser un réceptacle (poubelle ou autre) volontairement percé pour réaliser l'enveloppe extérieure du filtre et le garnir d'absorbants hydrophobes et oléophiles.
- ▶ Réserver cette méthode de filtration à la gestion d'une urgence car elle est inadaptée à une mise en œuvre dans un process de filtration en fonctionnement normal.

Mode opératoire

1. **Épandre des absorbants de type feuilles, barrages ou vrac (spaghettis)** à la surface des eaux polluées stagnant dans les sous-sols et les renouveler une fois saturés jusqu'à atteinte d'un niveau de pollution acceptable (irisations et film gras en surface mais plus d'observations d'épaisseurs importantes).
2. **Procéder au pompage des eaux avec filtration des effluents refoulés** comme schématisé ci-après :
 - évacuer l'eau au fur et à mesure et éviter qu'elle ne remonte dans les murs par capillarité ;
 - pour ce faire, installer une crépine dans le point le plus bas ou dans un petit puits creusé expressément à environ 50 cm sous le niveau du sous-sol, à une distance suffisante des murs pour ne pas les déstabiliser ;
 - une pompe d'épuisement à débit réglable sera positionnée en dehors de l'habitation et les effluents pompés dirigés vers un **bac filtrant** créé comme suit :
 - percer une centaine de trous de diamètre inférieur à 8 mm, en partie basse d'une poubelle de 100 L/200 L ;
 - placer dans le fond de cette poubelle du grillage (à poule par exemple), jusqu'à la hauteur maximum des perçages effectués afin que ceux-ci ne soient pas obstrués ;
 - remplir le contenant au 2/3 de son volume, à l'aide de fibres absorbantes (type spaghettis).
 - une fois le niveau stabilisé à un niveau entre 10 et 20 cm, le pompage doit être arrêté et un diagnostic établi ;
 - si nécessaire collecter la pollution résiduelle à l'aide d'absorbants, sinon, achever le pompage ; le but étant de ne pas polluer les sols et sous-sols.
3. **Une fois les caves asséchées, si les sols demeurent gras :**
 - épandre des absorbants en vrac en insistant au niveau des pieds de murs ;
 - favoriser l'imprégnation avec un balai puis récupérer.



© Cedre

Système de filtration



© Cedre



© Cedre



© Cedre

Refoulement d'effluents pollués vers une zone de confinement via un dispositif filtrant (poubelle percée remplie d'absorbants)

Absorbants souillés après passage d'effluents pollués dans un dispositif filtrant de type poubelle percée



© Cedre

Confinement de précaution en aval du dispositif filtrant



© Cedre

Barrages manufacturés et absorbants déployés

Utilisation des absorbants dans les mangroves

Objectifs

Procéder à la collecte d'hydrocarbures flottants à la surface de l'eau ou déposés sur une matrice végétale ou minérale en mettant en œuvre des dispositifs de captage/filtration constitués d'absorbants hydrophobes et/ou de fortune.

Principe

- ▶ Lorsque les **hydrocarbures flottent à la surface** de l'eau : installer des dispositifs de captage en surface ou construire plusieurs barrières filtrantes successives en travers des veines de courants ou des chemins aquatiques préférentiels alimentés au jusant (même par faibles coefficients) afin de profiter des rinçages naturels du milieu pour piéger les hydrocarbures. Ceci permet de faciliter l'auto-nettoyage.
- ▶ **Au sol**, en présence d'un substrat de faible granulométrie et saturé en eau, les hydrocarbures ne s'infiltrent que très peu, demeurent en surface du substrat permettant leur récupération par imprégnation dans des absorbants, éventuellement de fortune.

Mode opératoire

Pour les polluants flottants

- Étaler sur la pollution flottante (confinée dans un barrage, accumulée devant un embâcle, piégée entre des racines, etc.) des absorbants en vrac (non pulvérulents) ou conditionnés (feuilles, rouleaux) afin d'y piéger la pollution. À la fin des opérations, récupérer l'ensemble des matériaux déployés et traiter l'ensemble des déchets générés.
- Pour filtrer et capter des hydrocarbures dans un chenal :
 1. Prendre les mesures de la largeur et de la hauteur de la veine d'eau à filtrer.
 2. Fabriquer une passerelle (généralement en bois) aux dimensions correspondantes.
 3. Fabriquer des poches adaptées à la hauteur d'eau maximale à filtrer, à l'aide de grillage dont la maille permet de piéger convenablement le matériau de filtration.
 4. Garnir les poches de fibres absorbantes hydrophobes (solution la plus efficace) ou d'autres matériaux d'absorbants de fortune (herbes séchées, cœur de palmier Phoenix, etc.).
 5. Fixer les poches sur la passerelle.
 6. Surveiller le dispositif, l'adapter aux évolutions de situation, remplacer les fibres polluées.
 7. À la fin des opérations, récupérer l'ensemble des matériaux déployés et traiter l'ensemble des déchets générés.

Pour les polluants déposés sur le substrat

- Essuyer, tamponner les surfaces (racines, substrat, etc.) fraîchement et faiblement polluées à l'aide d'absorbants. Privilégier l'utilisation de feuilles renforcées (dites « alvéolées ») ou d'absorbants naturels.
- Compte tenu de la difficulté d'accès liée à certains sites, les absorbants utilisés, après égouttage, peuvent être brûlés *in situ*, dans une zone adaptée (dégagée de végétation), sous réserve de l'accord des autorités.

Se référer au guide opérationnel du Cedre « Intervention en mangroves ».

Confinement de pollution flottante



Confinement et récupération à l'aide de barrages absorbants

Filtration de pollution flottante et présente dans la colonne d'eau



Cartouche filtrante installée sous la passerelle (←) et garnie de fibres de palmier (→)

Traitement de pollution fraîchement déposée sur le substrat



Récupération au sol à l'aide d'absorbants de fortune (combinaisons en polypropylène usagées)

Cedre

Complément d'information

- Glossaire ————— E1
- Adresses Internet utiles ————— E2
- Bibliographie ————— E3

Glossaire

Absorption

Pénétration et rétention du polluant (fluide ou visqueux) dans la matière qui compose l'absorbant.

ADN

Accord européen relatif au transport international des marchandises par voies de navigation intérieures.

ADR

Accord européen relatif au transport des marchandises dangereuses par route.

Adsorption

Rétention du polluant (fluide ou visqueux) à la surface de la matière qui compose l'absorbant.

AFNOR

Association Française de Normalisation.

Anfractuosit 

Cavité profonde irrégulière.

Apolaire

Produit présentant une faible affinité pour l'eau, non soluble dans l'eau.

ASTM (American Society for Testing and Materials)

Organisme américain éditant des normes concernant les matériaux, produits, systèmes et services.

Avaloir

Dispositif destiné principalement à recueillir les eaux de ruissellement ou de nettoyage des sols et les conduire au réseau d'égouttage.

Bagasse

Résidu végétal (ex. : tige de canne à sucre).

Biosourcé

Se dit d'un produit ou d'un matériau entièrement ou partiellement fabriqué à partir de matière d'origine animale ou végétale.

Boudin

Absorbants en vrac contenus dans une enveloppe perméable de dimensions inférieures à celles d'un barrage absorbant.

Brande

Tiges de bruyère utilisées en tant qu'absorbants de fortune.

Catway

Petit appontement flottant installé perpendiculairement au ponton principal, destiné à la circulation des personnes.

Comburant

Se dit d'un corps qui, en se combinant avec un combustible, opère la combustion de ce dernier.

Effluents

Eaux chargées de polluants issues des opérations de nettoyage.

Emb cle

Accumulation naturelle de matériaux apportés par l'eau.

 mulsionn 

Résultat du mélange de deux substances non solubles (ex. : l'eau et l'huile), l'une étant dispersée sous forme de petites gouttelettes dans l'autre.

 tier

Canal étroit faisant communiquer un marais littoral avec la mer.

EPI

 quipement de Protection Individuelle.

Gaffe

Perche munie d'un crochet.

Granulométrie

Mesure de la taille des particules d'un absorbant en vrac, d'un substrat...

Hydrophile

Un composé est dit hydrophile (qui aime l'eau) ou polaire quand il est soluble dans l'eau.

Hydrophobe

Qui ne présente pas d'affinité ou qui s'associe très difficilement avec l'eau (apolaire).

IMDG code (*International Maritime Dangerous Goods code*)

Code international relatif au transport des marchandises dangereuses par voie maritime.

Imprégnation

Pénétration d'une substance dans une autre.

Kapok

Fibre végétale soyeuse et légère, obtenue à partir des fruits d'arbres tels que le kapokier.

Merlon

Construction ou levée de terre éventuellement maintenue par un soutènement pierreux.

Oléophile

Qui présente une affinité pour les corps gras.

Perlite expansée

La perlite est obtenue à partir de pierre volcanique qui a subi un traitement thermique lui conférant cette caractéristique d'expansée.

Polaire

Produit présentant une forte affinité pour l'eau, soluble dans l'eau.

Polypropylène

Matière synthétique issue d'une réaction de polymérisation, utilisée dans la fabrication des absorbants.

Pouzzolane

Roche d'origine volcanique, friable et peu dense, utilisée en tant qu'absorbants de fortune.

Ralingue

Bordure en filin d'un tapis absorbant, d'une voile ou d'un filet de pêche.

RID

Règlement relatif au transport International des marchandises Dangereuses par voie ferroviaire.

Roselière

Formation végétale composée principalement de roseaux, caractéristique des milieux humides avec un

niveau d'eau et de salinité variables.

Sisal

Plante des pays tropicaux dont les fibres extraites de ses feuilles sont utilisées en tant qu'absorbants de fortune.

Terre de diatomée

Roche siliceuse formée par des fossiles de diatomées (algues) broyée après extraction.

Viscosité

Propriété physique d'un fluide caractérisée par la résistance au mouvement générant son écoulement.

Adresses Internet utiles

France :

ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie).

Disponible sur : www.ademe.fr (consulté le 07.01.2020)

Afnor (Association Française de Normalisation).

Disponible sur : www.afnor.org (consulté le 07.01.2020)

Cedre (Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux).

Disponible sur : www.cedre.fr (consulté le 07.01.2020)

Sinoe DÉCHETS. Observer, analyser, décider.

Disponible sur : www.sinoe.org (consulté le 07.01.2020)

International :

Canada :

Environment Canada. Sorbent Technology Databases.

Disponible sur : www.etc-cte.ec.gc.ca/databases/Sorbent/Default.aspx (consulté le 07.01.2020)

Royaume-Uni :

Gov.UK. Approved Oil Spill Treatment Products.

Disponible sur : www.gov.uk/government/publications/approved-oil-spill-treatment-products (consulté le 07.01.2020)

États-Unis :

EPA United States Environmental Protection Agency. Application of Sorbents and solidifiers for oil spills.

Disponible sur : www.epa.gov/emergency-response/application-sorbents-and-solidifiers-oil-spills (consulté le 07.01.2020)

Bibliographie

AFNOR. Essais des eaux. Détermination du pouvoir absorbant. Capacité de rétention en huile. Norme NF T90-360*. Paris : AFNOR, 1997. 12 p.

AFNOR. Essais des eaux. Détermination du pouvoir absorbant tous liquides. Norme NF T90-361*. Paris : AFNOR, 1997. 8 p.

AFNOR. Produits de lutte contre la pollution des eaux et des sols. Classification des produits absorbants. Norme NF T90-362*. Paris : AFNOR, 1998. 8 p.

AFNOR. Produits de lutte contre la pollution des eaux et des sols. Étiquetage des produits absorbants. Norme NF T90-363*. Paris : AFNOR, 1998. 8 p.

AFNOR. Matériels et produits d'entretien routier. Produits absorbants destinés à un usage routier. Spécifications. Norme NF P 98-190. Paris : AFNOR, 2002. 21 p.

AFNOR CERTIFICATION. Référentiel de certification de la marque par AFNOR CERTIFICATION NF ENVIRONNEMENT. Absorbants pour usage en milieu industriel et routier NF336. La Plaine Saint-Denis : AFNOR CERTIFICATION, 2014. 52 p.

Cedre. Gestion des matériaux pollués et polluants issus d'une marée noire. Brest : Cedre, 2004. 64 p. (Guide opérationnel).

Disponible sur : wwz.cedre.fr/Ressources/Publications/Guides-operationnels/Materiaux-pollues-et-polluants (consulté le 07.01.2020)

Cedre, Transports Canada. Pollutions accidentelles des eaux par des substances nocives et potentiellement dangereuses. Brest : Cedre, 2017. 158 p. (Guide opérationnel).

Disponible sur wwz.cedre.fr/Ressources/Publications/Guides-operationnels/SNPD-Produits-chimiques (consulté le 07.01.2020)

GUENA A. Les barrages antipollution « à façon ». Brest : Cedre, 2012. 88 p. (Guide opérationnel).
Disponible sur : wwz.cedre.fr/Ressources/Publications/Guides-operationnels/Barrages-a-facon (consulté le 07.01.2020)

ITOPF Ltd. Utilisation de matériaux absorbants dans la lutte contre la pollution par les hydrocarbures. Londres : ITOFF, 2014. 12 p.

Disponible sur : www.itopf.org/fr/knowledge-resources/documents-guides/document/08-utilisation-de-materiaux-absorbants-dans-la-lutte-contre-la-pollution-par-les-hydrocarbures/ (consulté le 07.01.2020)

Ministère de la Transition écologique et solidaire, AIDA, INERIS. La réglementation de la prévention des risques et de la protection de l'environnement. Arrêté du 30/12/02 relatif au stockage de déchets dangereux. Verneuil-en-Halatte : Ineris. Disponible sur : https://aida.ineris.fr/consultation_document/5255#3_Criteres_d_admission_des_dechets (consulté le 07.01.2020)

RICAUD M. Les absorbants industriels. Paris : Inrs, 2008. 7 p. (Aide-mémoire technique, ED 6032).
Disponible sur : www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206032 (consulté le 07.01.2020)

* Normes en cours de révision à partir de 2020

Cedre