

Waters



Colonnes HPLC XBridge™



Une nouvelle avancée en chromatographie liquide

Apparue pour la première fois en 1999 avec les colonnes XTerra®, la technologie de Particules Hybrides (HPT) organiques/inorganiques brevetée de Waters a permis de surmonter les difficultés posées par les supports de phase inverse à base de silice telles que leur instabilité hydrolytique à pH élevé. En 2005, la technologie de Particules Hybrides de seconde génération, BEH Technology™, utilisée pour les nouvelles colonnes BEH ACQUITY UPLC™ et XBridge™ de Waters, marque une nouvelle avancée en chromatographie.

Offrant une stabilité à pH élevé et de meilleures performances chromatographiques, ces colonnes issues de la technologie BEH constituent la nouvelle référence en matière de développement de méthodes LC.



La nouvelle technologie « BEH Technology™ »

Introduction

La technologie brevetée* de Particules Hybrides de seconde génération, BEH Technology™, résulte de l'investissement continu de Waters dans la recherche et développement des phases stationnaires. Elle offre des solutions fiables aux problèmes rencontrés lors du développement de méthodes. Sur la base d'un retour d'informations précieux de la part de notre clientèle, cette particule hybride de seconde génération devait permettre d'atteindre trois objectifs essentiels :

- Maximiser l'efficacité
- Améliorer la stabilité à pH élevé
- Augmenter la fiabilité des colonnes

Après quatre années de recherche, c'est avec grande satisfaction que nous vous présentons les particules hybrides résultant de la technologie BEH.

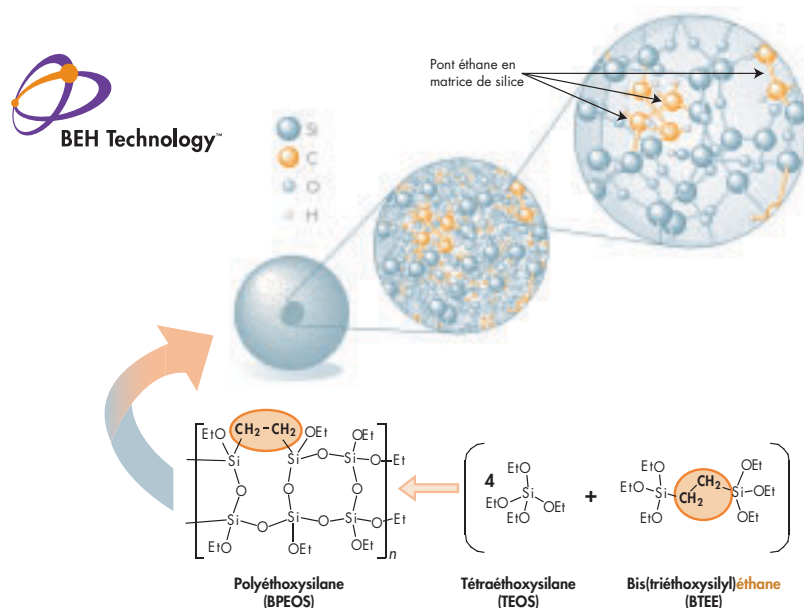
Maximiser l'efficacité de la colonne

Lors de la conception de la particule hybride, l'une des priorités était d'augmenter de façon significative les performances chromatographiques de la particule. L'équation de van Deemter décrit la relation entre l'élargissement de pics et son effet sur l'efficacité de la séparation.

$$h = a + b/v + cv$$

Les données concernant les supports de silice et les supports « BEH Technology™ », appliquées à l'équation de van Deemter, démontrent effectivement une équivalence au niveau de l'efficacité. Le terme c pour les colonnes XBridge™ C₁₈ est pratiquement identique à celui des deux colonnes de silice C₁₈, indiquant ainsi que les colonnes sont comparables en terme de caractéristiques de transfert de masse.

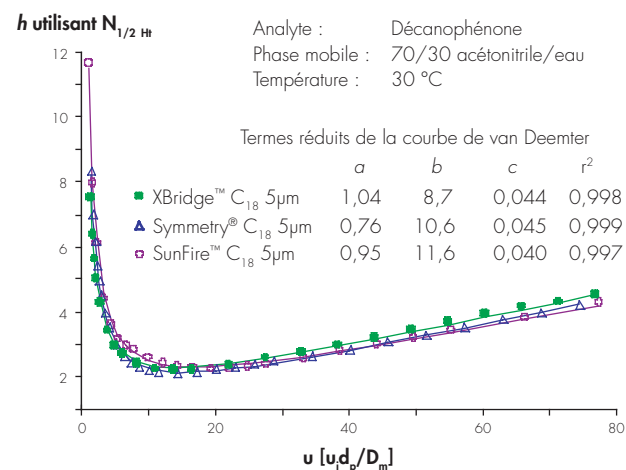
Synthèse des particules issues de la technologie « BEH Technology™ »



Anal. Chem. 2003, 75, 6781-6788

La synthèse, correspondant à la technologie « BEH Technology™ », crée des particules assurant une très bonne efficacité et une longue durée de vie des colonnes même dans des conditions opératoires difficiles. Ces particules ont été conçues à partir de deux monomères de haute pureté : le tétraéthoxysilane [TEOS] et le bis(triéthoxysilyl)éthane [BTEE], qui intègrent un pont éthane préformé.

Comparaison de la courbe de van Deemter



La hauteur de plateau réduite h est fonction de la vitesse linéaire réduite v (toutes deux normalisées pour la granulométrie) tandis que a, b et c correspondent respectivement à la diffusion turbulente, la diffusion longitudinale et la somme des termes de transfert de masse des phases mobile et stationnaire.

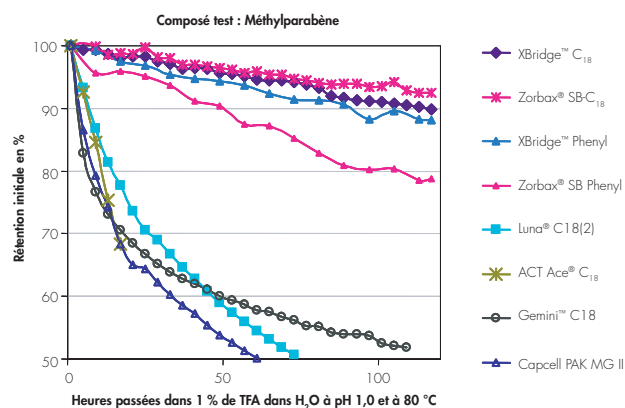
Stabilité au pH

Amélioration de l'efficacité à faible pH

La cause principale de la réduction de la durée de vie d'une colonne dans les phases mobiles à faible pH est l'hydrolyse acide de la phase greffée. Cette hydrolyse peut provoquer de fortes variations du temps de rétention de l'analyte, ce qui rend l'application de la méthode difficile.

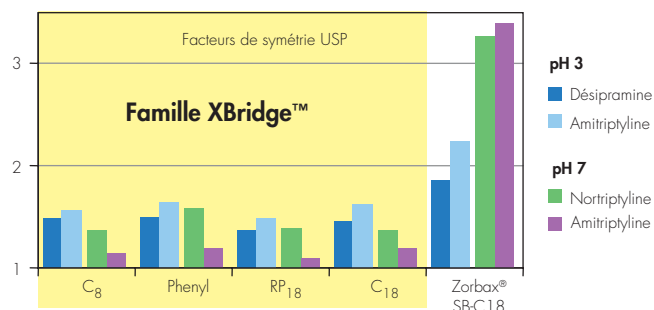
Pour les supports XBridge™, Waters a développé de nouvelles procédures spécifiques et innovantes pour les étapes de greffage et de « endcapping ». Les phases greffées intégrant ces procédures sont nettement plus stables et reproductibles à faible pH que les supports classiques. Elles possèdent également une bonne résistance à l'hydrolyse du ligand. Dans un test accéléré de stabilité à faible pH, les colonnes XBridge™ C₁₈ présentent une très faible perte de rétention et de durée de vie.

Tests accélérés de stabilité à faible pH entre colonnes concurrentes



Facteurs de symétrie USP à pH 3 et pH 7

L'excellente stabilité des particules et du ligand et leur haute efficacité chromatographique font des colonnes XBridge™ le choix idéal pour les méthodes à faible pH et à pH intermédiaire.

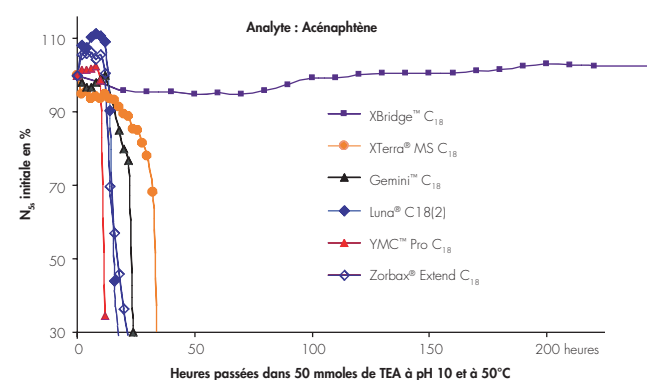


Résistance supérieure à pH élevé : un facteur de 1000 %

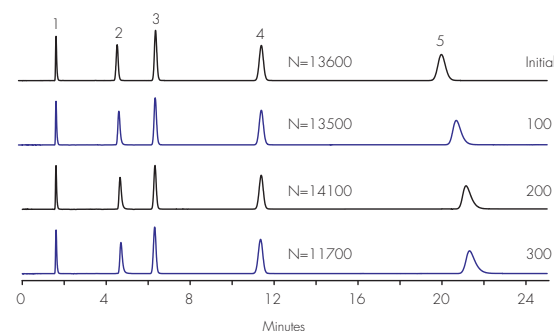
Les colonnes XBridge™ sont des phases chromatographiques de haute efficacité qui offrent la meilleure stabilité au pH sur le marché. Contrairement à certaines approches selon lesquelles les colonnes présentent une forte résistance à pH élevé grâce à des modifications spéciales de la surface, les colonnes XBridge™ intègrent la stabilité au sein même du processus de synthèse des particules.

Lorsqu'elles sont soumises à des tests accélérés de stabilité à pH 10 et comparées à certaines phases chromatographiques offrant également une forte stabilité à pH élevé, les colonnes XBridge™ C₁₈ présentent une durée de vie supérieure d'au moins 1000 % à celle des meilleures colonnes de silice, avec une perte d'efficacité négligeable.

Tests accélérés de stabilité à pH élevé entre colonnes concurrentes



Composés
1. Uracile
2. Propranolol
3. Naphthalène
4. Acénaphthène
5. Amitriptyline



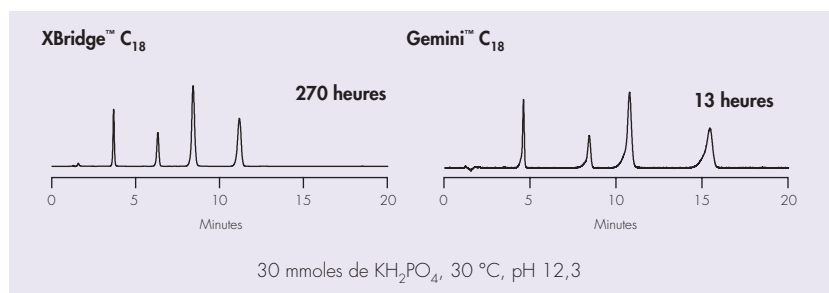
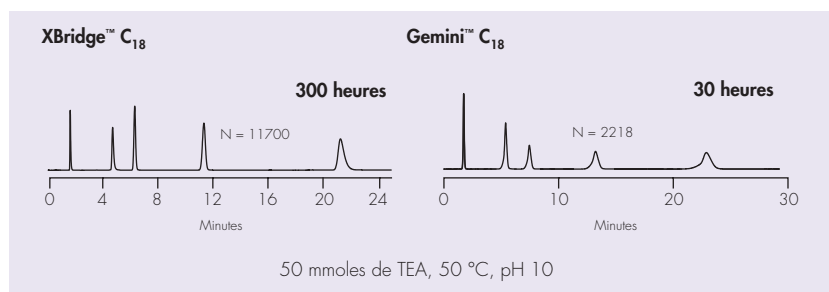
Les chromatogrammes, enregistrés à intervalles réguliers pendant l'étude de stabilité à pH élevé, montrent que les colonnes XBridge™ conservent 86 % de leur efficacité même après avoir été soumises pendant 300 heures à un pH 10 et à une température élevée, sans variation significative de la forme du pic et du temps de rétention.

Durée de vie de la colonne et choix du tampon

Le choix du tampon et de sa concentration, en particulier à pH élevé, a un impact important sur la forme du pic chromatographique et sur la durée de vie de la colonne. Pour son développement de méthodes, le chromatographe doit pouvoir choisir le tampon permettant la meilleure sélectivité et adapté aux techniques de détection.

La famille de colonnes XBridge™ présente une stabilité maximale sur la gamme la plus étendue de tampons volatiles et non volatiles.

Comparaisons des durées de vie



Chaque colonne XBridge™ est livrée avec un CD regroupant toutes les informations techniques. Le CD contient notamment un graphique représentant les différents types de tampons compatibles, les concentrations et les pH effectifs.

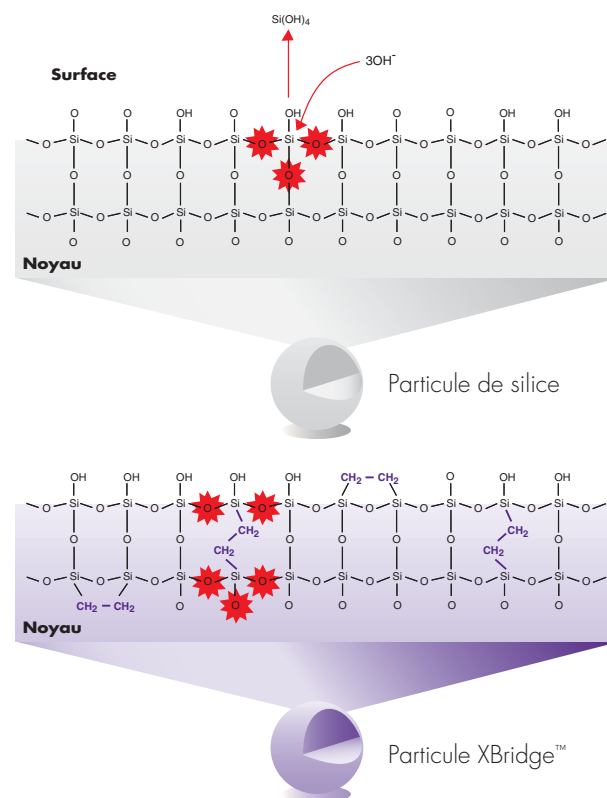


Stabilité maximale des particules

Les particules de silice non greffées sont extrêmement instables dans les phases mobiles alcalines. Le mécanisme de rupture prédominant est l'attaque nucléophile par les ions hydroxydes sur les liaisons siloxanes structurales.

Les particules XBridge™ présentent une excellente résistance aux solutions à pH élevé, même avant le greffage, en raison de la présence de ponts éthane structuraux qui ne s'hydrolysent pas facilement. Il faudrait briser jusqu'à six liaisons siloxanes pour libérer une unité pont éthane. Cela, associé à l'excellente force mécanique de la particule, explique la longévité exceptionnelle des colonnes XBridge™ utilisées avec des phases mobiles de pH élevé.

Les particules résistent à l'agression du pH élevé.



La distribution uniforme et la réticulation du pont éthane permettent d'obtenir des particules chromatographiques présentant une stabilité vis-à-vis de l'hydrolyse et une résistance mécanique uniques.

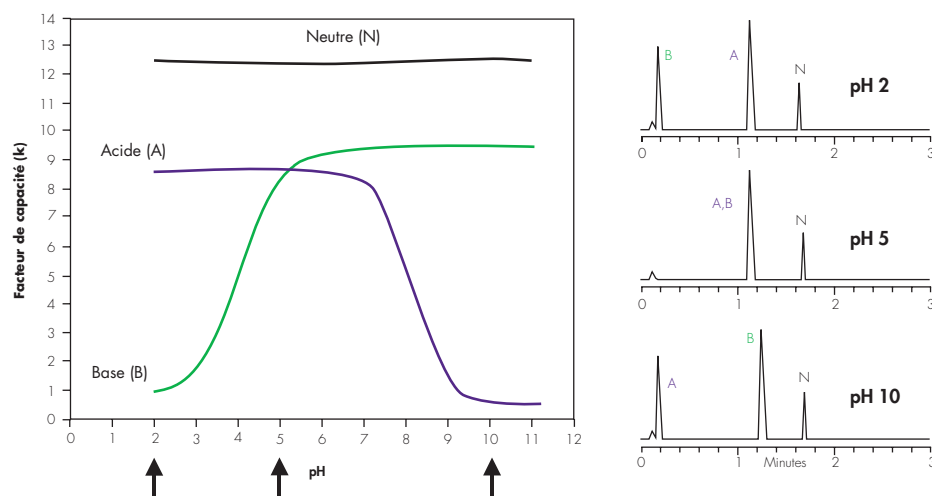
Flexibilité du développement de méthodes

Famille universelle de colonnes

Le développement d'une méthode LC robuste peut nécessiter l'étude de nombreux outils de sélectivité tels que les ligands greffés, le type de solvant, les modificateurs, la température et surtout, le pH. Ceci est compliqué par le fait que les chimies des colonnes sont généralement conçues pour exceller uniquement dans certaines conditions. De ce fait, trouver une colonne parfaitement adaptée s'avère difficile.

La famille de colonnes XBridge™ a été conçue pour éliminer ce problème et offrir suffisamment de flexibilité pour être utilisée avec n'importe quelle phase mobile, à n'importe quelle température et à n'importe quel pH, permettant ainsi d'obtenir très rapidement une méthode optimale et robuste (les limites de fonctionnement recommandées figurent en page 9).

L'effet du pH sur la rétention des analytes acides, basiques et neutres

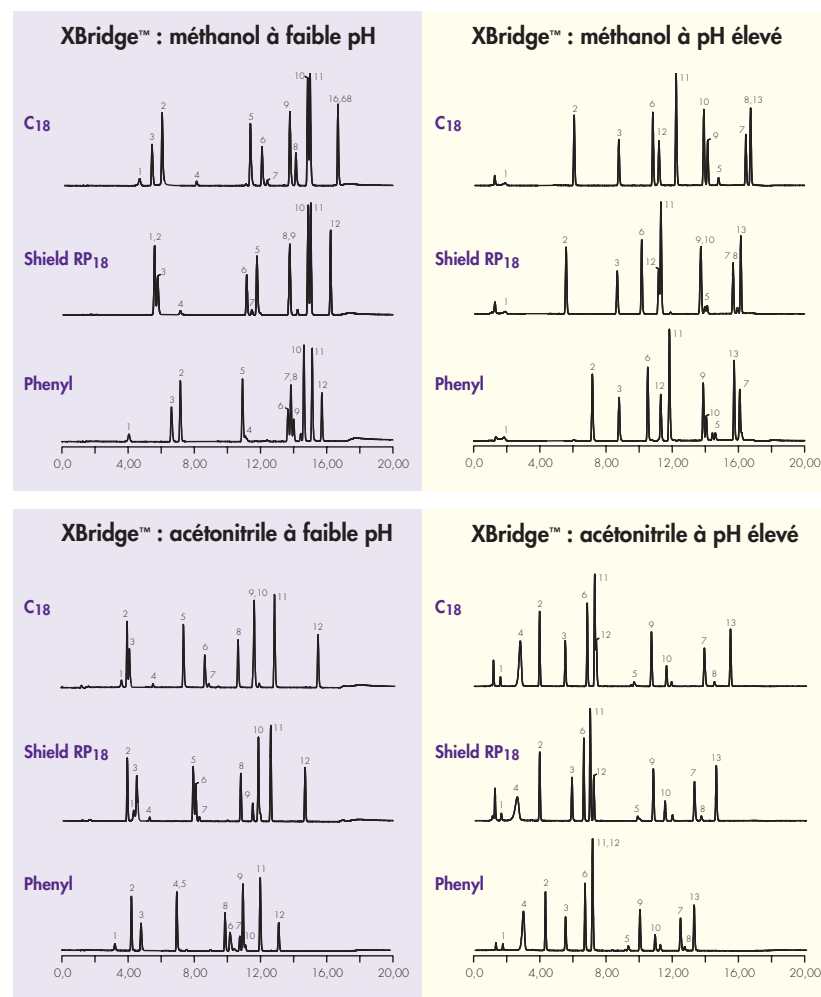


Pour l'analyse des composés ionisables, le pH représente l'outil le plus puissant pour optimiser la sélectivité. Les fortes variations du temps de rétention et de la forme du pic des molécules acides et basiques se produisent en fonction du pH de la phase mobile.

Développement efficace de méthodes

La famille de colonnes XBridge™ offre un niveau d'efficacité chromatographique jamais atteint à ce jour et rend le travail du chimiste plus fiable et plus sûr. Il est dorénavant possible d'obtenir des méthodes fiables et robustes sur toute la gamme de pH comprise entre 1 et 12, ce qui simplifie la procédure de validation et de transfert de méthodes.

L'utilisation d'un protocole de développement de méthodes simple comprenant des colonnes XBridge™, des phases mobiles avec deux pH et deux solvants organiques permet d'analyser rapidement les mélanges les plus complexes.



Granulométries et dimensions pour l'optimisation de méthodes

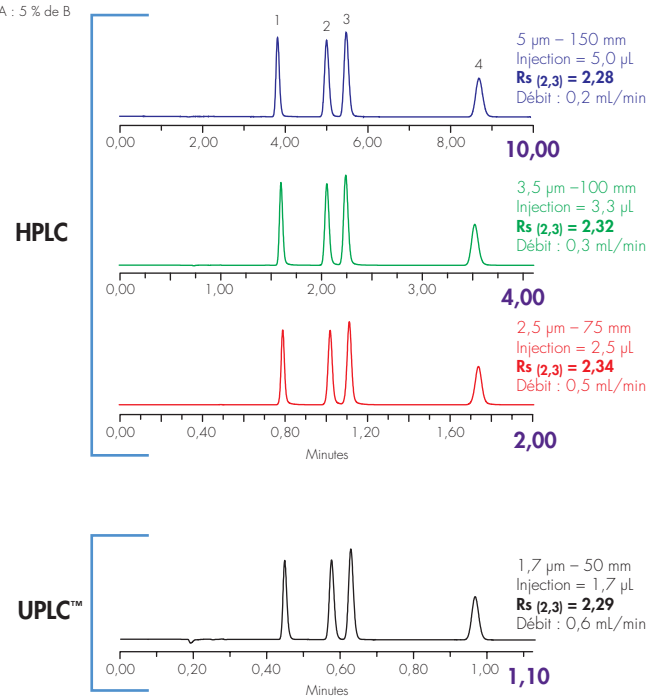
Les demandes de productivité croissantes dans les laboratoires constituent un nouveau défi pour les chromatographes chargés de développer des méthodes. Une fois qu'une méthode initiale a été établie, l'optimisation de la durée de cycle totale devient le paramètre clé.

L'existence de plusieurs granulométries et dimensions rend possible l'optimisation de la durée de cycle totale sans sacrifier la résolution.

Maintien de la résolution avec un rapport constant Longueur/Granulométrie

Phase mobile A : 0,1 % de FA dans l'eau
Phase mobile B : 0,1 % de FA dans l'acétonitrile
Élution isocratique : 95 % de A : 5 % de B

Composés
1. 1-Méthylxanthine
2. 1,3-Acide diméthylurique
3. Théobromine
4. 1,7-Diméthylxanthine



Les systèmes ACQUITY UPLC™ et les chimies BEH sont spécialement conçus pour permettre d'obtenir les procédures de développement de méthodes les plus rapides et les durées de cycles les plus courtes tout en offrant une résolution maximale.

Brochure ACQUITY UPLC™, référence 720001140EN

XBridge™ et tampon phosphate

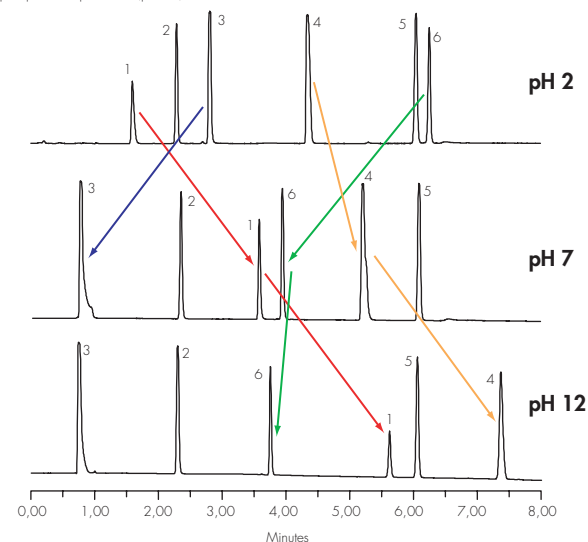
Avec l'introduction puis l'utilisation très répandue des colonnes de silice de phase inverse de haute pureté au début des années 1990, le chromatographe a été incapable d'utiliser librement les tampons phosphate (pH 7 et au-delà) en raison de leur nature très agressive. Le phosphate, combiné à un pH intermédiaire et à des températures relativement faibles (40 °C), réduit la durée de vie des colonnes de la plupart des phases modernes.

Les tampons phosphate présentent, cependant, des qualités pour les analyses non couplées à la spectrométrie de masse :

- Excellente transparence UV
- Forme de pic et caractéristiques de sélectivité uniques
- Bon tampon à plusieurs valeurs pK_a

Sélectivité du pH du tampon de phosphate

Colonne : XBridge™ C₁₈, 3,5 µm 4,6 x 100 mm
Phase mobile :
A1 : 30 mmol/L de tampon phosphate de potassium (pH 2)
A2 : 30 mmol/L de tampon phosphate de potassium (pH 7)
A3 : 30 mmol/L de tampon phosphate de potassium (pH 12)
Phase mobile B : acétonitrile
Débit : 1,4 mL/min
Gradient :
Temps (min) Profil
0,0 % de A % de B
7,0 20 80
8,0 20 80
Volume d'injection : 20 µL
Concentration de l'échantillon : 50 µg/mL dans 80:20 eau:méthanol
Température : 30 °C
Détection : UV à 210 nm (pH 2,7) ; 220 nm (pH 12)
Instrument : Waters Alliance® 2695 avec PDA 2996



Les colonnes XBridge™ bénéficient d'une capacité unique à résister à ces conditions agressives (même à pH 12) offrant ainsi entière flexibilité au chimiste tout en maintenant des niveaux d'efficacité équivalents à ceux des colonnes de silice.

Colonnes préparatives OBD™

Longévité accrue des colonnes préparatives

Les durées de vie réduites et le manque d'efficacité des colonnes préparatives ont été le principal sujet de préoccupation des chimistes spécialisés en purification. Il a fallu imaginer le moyen de réduire les coûts de la purification et de minimiser la perte d'échantillon résultant de l'usure prématurée des colonnes. Après des années de recherche dans le remplissage et la conception de colonnes, Waters a élaboré une technologie d'optimisation de la densité de garnissage (OBD™) dont le brevet est en cours d'homologation. Elle a été spécifiquement conçue pour répondre à ces préoccupations. Il est à présent admis par les utilisateurs que la technologie OBD™ offre les colonnes préparatives les plus stables, les plus efficaces et les plus reproductibles.

Le support rigide XBridge™, allié à la technologie OBD™, repousse les limites de la colonne préparative, assurant une transposition directe, une efficacité maximale et une durée de vie inégalée.

Une particule conçue pour la purification

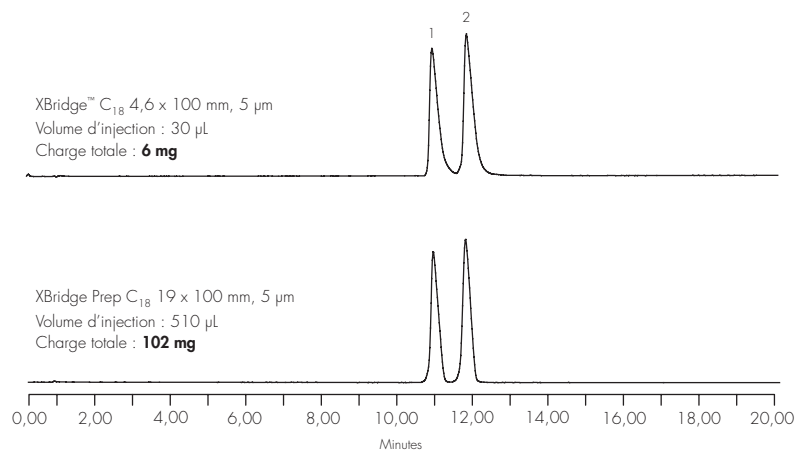
Les supports de colonnes préparatives présentent généralement une distribution granulométrique plus large que leurs homologues analytiques. Bien que cette approche réduise les coûts de fabrication du support, elle sacrifie dans le même temps l'efficacité chromatographique de la colonne.

Les supports préparatifs XBridge™ sont optimisés pour offrir efficacité et capacité de charge maximales à des pressions minimales. Ces caractéristiques offrent au chimiste suffisamment de souplesse pour choisir la granulométrie et la dimension de colonne optimales pour purifier facilement les échantillons les plus complexes.

Transposition directe

Phase mobile A : 10 mmol/L d'acétate d'ammonium, pH 10
Phase mobile B : acétonitrile/100 mmol/L d'acétate d'ammonium (90/10)
Débit : 1,06 min/mL (ana) ; 18 min/mL (prep)
Gradient : Gradient de 10 min de 5 % de B à 95 % de B
Détection : UV à 270 nm

Composés
1. Éconazole (100 mg/mL)
2. Miconazole (100 mg/mL)



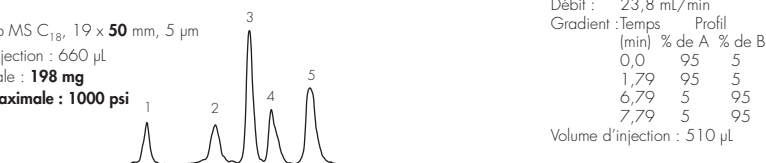
La colonne préparative OBD™ possède une densité de garnissage équivalente à celle de la colonne analytique assurant ainsi une transposition directe.

Efficacité maximale/Perte de charge réduite de 30 %

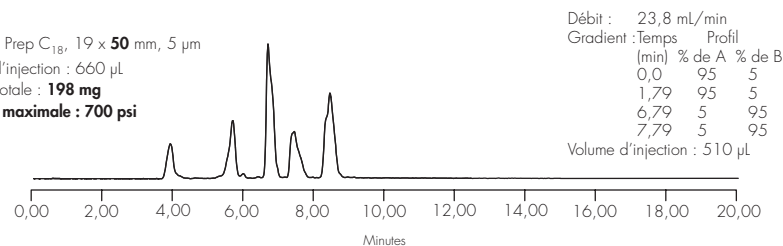
Phase mobile A : 0,1 % de DEA dans l'eau
Phase mobile B : 0,1 % de DEA dans l'acétonitrile
Concentration de l'échantillon : 300 mg/mL dans le DMSO
Instrument : Système AutoPurification®
Détection : UV à 260 nm

Composés
1. Labétolol (50 mg/mL)
2. Quinine (50 mg/mL)
3. Diltiazem (50 mg/mL)
4. Vérapamil (100 mg/mL)
5. Amitriptyline (50 mg/mL)

XTerra® Prep MS C₁₈, 19 x 50 mm, 5 µm
Volume d'injection : 660 µL
Charge totale : **198 mg**
Pression maximale : **1000 psi**



XBridge™ Prep C₁₈, 19 x 50 mm, 5 µm
Volume d'injection : 660 µL
Charge totale : **198 mg**
Pression maximale : **700 psi**



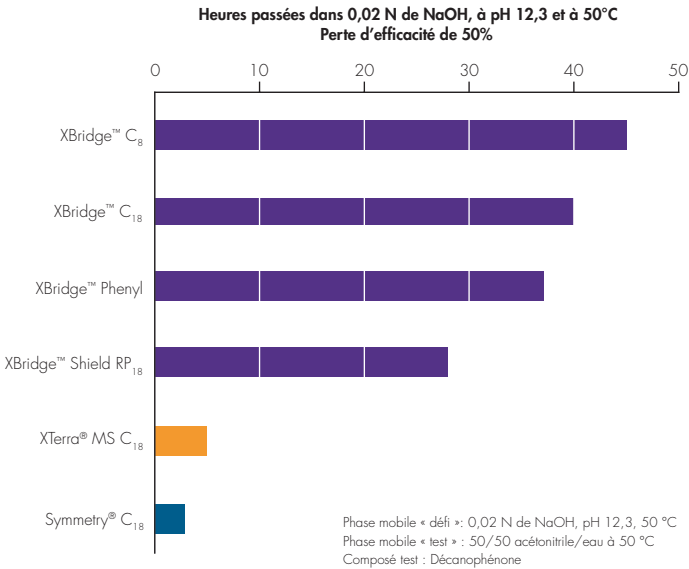
Les colonnes préparatives XBridge™ offrent une capacité de charge et une fiabilité identiques à celles des produits préparatifs XTerra® avec une pression considérablement réduite.

Atteindre l'extrême limite

Afin d'atteindre les limites de leur stabilité à pH élevé, chacune des colonnes de la gamme XBridge™ a été testée avec une phase mobile de 0,02 N NaOH, à pH 12,3 et à 50 °C. La durée de vie de chacune des colonnes XBridge™ était comprise entre 28 et 45 heures alors que celle des colonnes à base de silice n'excédait pas 1 à 2 heures dans des conditions d'utilisation identiques.

Il existe pour la première fois une famille de colonnes capable de résister à des pH maxima, ce qui simplifie plus que jamais tout le processus de développement de méthodes.

Explorer les limites de la durée de vie des colonnes XBridge™ à pH 12,3



Les colonnes à base des groupements phényle, C₈ et C₁₈ de la gamme XBridge™ présentent des stabilités à pH élevé pratiquement identiques et en parfait contraste avec les colonnes à base de silice où les groupes fonctionnels de plus courte chaîne (Phenyl, C₈) se dégradent habituellement plus vite que leurs homologues à base de C₁₈.

Caractéristiques des colonnes XBridge™

					
Phase greffée	Type de ligand	C ₁₈ trifonctionnel	C ₈ trifonctionnel	Groupe polaire incorporé monofonctionnel	Phenyl C ₆ trifonctionnel
	Granulométries disponibles (µm)	2,5, 3,5, 5, 10**	2,5, 3,5, 5, 10**	2,5, 3,5, 5, 10**	2,5, 3,5, 5, 10**
	Densité du ligand*	3,1 µmol/m ²	3,2 µmol/m ²	3,3 µmol/m ²	3,0 µmol/m ²
	Teneur en carbone*	18 %	13 %	17 %	15 %
	Endcapping	Propriété exclusive	Propriété exclusive	TMS	Propriété exclusive
	Gamme de pH	1-12	1-12	2-11	1-12
	Limites de température à faible pH	80 °C	60 °C	30 °C	80 °C
	Limites de température à pH élevé	45 °C	45 °C	45 °C	45 °C
Particule BEH	Diamètre des pores*	135 Å	135 Å	135 Å	135 Å
	Volume des pores*	0,7 mL/g	0,7 mL/g	0,7 mL/g	0,7 mL/g
	Surface spécifique*	185 m ² /g	185 m ² /g	185 m ² /g	185 m ² /g

* Valeurs estimées ou approximatives
** 10 µm disponible fin 2005

Pour commander vos colonnes XBridge™

Colonnes analytiques XBridge™

Dimensions	Type	Granulométrie	C ₁₈	C ₈	Shield RP ₁₈	Phenyl
1,0 x 50 mm	Colonne	2,5 µm	186003118	186003164	186003136	186003306
2,1 x 10 mm	Précolonne	2,5 µm	186003056 ³	186003074 ³	186003065 ³	186003359 ³
2,1 x 20 mm IS™	Colonne	2,5 µm	186003201	186003167	186003139	186003307
2,1 x 30 mm	Colonne	2,5 µm	186003084	186003099	186003091	186003308
2,1 x 50 mm	Colonne	2,5 µm	186003085	186003101	186003092	186003309
3,0 x 20 mm IS™	Colonne	2,5 µm	186003087	186003168	186003140	186003310
3,0 x 20 mm	Précolonne	2,5 µm	186003057 ⁴	186003075 ⁴	186003066 ⁴	186003360 ⁴
3,0 x 30 mm	Colonne	2,5 µm	186003121	186003169	186003141	186003311
3,0 x 50 mm	Colonne	2,5 µm	186003122	186003170	186003142	186003312
4,6 x 20 mm IS™	Colonne	2,5 µm	186003088	186003172	186003144	186003313
4,6 x 20 mm	Précolonne	2,5 µm	186003058 ⁴	186003076 ⁴	186003067 ⁴	186003361 ⁴
4,6 x 30 mm	Colonne	2,5 µm	186003089	186003173	186003145	186003314
4,6 x 50 mm	Colonne	2,5 µm	186003090	186003174	186003096	186003315
4,6 x 75 mm	Colonne	2,5 µm	186003124	186003175	186003146	186003316
1,0 x 50 mm	Colonne	3,5 µm	186003126	186003177	186003148	186003317
1,0 x 100 mm	Colonne	3,5 µm	186003127	186003178	186003149	186003318
1,0 x 150 mm	Colonne	3,5 µm	186003128	186003179	186003150	186003319
2,1 x 10 mm	Précolonne	3,5 µm	186003059 ³	186003077 ³	186003068 ³	186003362 ³
2,1 x 20 mm IS™	Colonne	3,5 µm	186003019	186003180	186003151	186003320
2,1 x 30 mm	Colonne	3,5 µm	186003020	186003046	186003035	186003321
2,1 x 50 mm	Colonne	3,5 µm	186003021	186003047	186003036	186003322
2,1 x 100 mm	Colonne	3,5 µm	186003022	186003048	186003037	186003323
2,1 x 150 mm	Colonne	3,5 µm	186003023	186003049	186003038	186003324
3,0 x 20 mm IS™	Colonne	3,5 µm	186003024	186003181	186003152	186003325
3,0 x 20 mm	Précolonne	3,5 µm	186003060 ⁴	186003078 ⁴	186003069 ⁴	186003363 ⁴
3,0 x 30 mm	Colonne	3,5 µm	186003025	186003182	186003153	186003326
3,0 x 50 mm	Colonne	3,5 µm	186003026	186003050	186003039	186003327
3,0 x 100 mm	Colonne	3,5 µm	186003027	186003051	186003040	186003328
3,0 x 150 mm	Colonne	3,5 µm	186003028	186003052	186003041	186003329
4,6 x 20 mm IS™	Colonne	3,5 µm	186003029	186003183	186003154	186003330
4,6 x 20 mm	Précolonne	3,5 µm	186003061 ⁴	186003079 ⁴	186003070 ⁴	186003364 ⁴
4,6 x 30 mm	Colonne	3,5 µm	186003030	186003184	186003155	186003331
4,6 x 50 mm	Colonne	3,5 µm	186003031	186003053	186003042	186003332
4,6 x 75 mm	Colonne	3,5 µm	186003032	186003185	186003043	186003333
4,6 x 100 mm	Colonne	3,5 µm	186003033	186003054	186003044	186003334
4,6 x 150 mm	Colonne	3,5 µm	186003034	186003055	186003045	186003335
2,1 x 10 mm	Précolonne	5 µm	186003062 ³	186003080 ³	186003071 ³	186003366 ³
2,1 x 20 mm IS™	Colonne	5 µm	186003107	186003186	186003156	186003336
2,1 x 30 mm	Colonne	5 µm	186003129	186003187	186003157	186003337
2,1 x 50 mm	Colonne	5 µm	186003108	186003011	186002999	186003338
2,1 x 100 mm	Colonne	5 µm	186003109	186003012	186003002	186003339
2,1 x 150 mm	Colonne	5 µm	186003110	186003013	186003003	186003340

Colonnes analytiques XBridge™

Dimensions	Type	Granulométrie	C ₁₈	C ₈	Shield RP ₁₈	Phenyl
3,0 x 20 mm <i>IS™</i>	Colonne	5 µm	186003130	186003188	186003158	186003341
3,0 x 20 mm	Précolonne	5 µm	186003063 ⁴	186003081 ⁴	186003072 ⁴	186003367 ⁴
3,0 x 30 mm	Colonne	5 µm	186003111	186003189	186003159	186003342
3,0 x 50 mm	Colonne	5 µm	186003131	186003190	186003160	186003343
3,0 x 100 mm	Colonne	5 µm	186003132	186003191	186003004	186003344
3,0 x 150 mm	Colonne	5 µm	186003112	186003014	186003005	186003345
3,0 x 250 mm	Colonne	5 µm	186003133	186003192	186003161	186003346
4,6 x 20 mm <i>IS™</i>	Colonne	5 µm	186003134	186003193	186003162	186003347
4,6 x 20 mm	Précolonne	5 µm	186003064 ⁴	186003082 ⁴	186003073 ⁴	186003368 ⁴
4,6 x 30 mm	Colonne	5 µm	186003135	186003194	186003163	186003348
4,6 x 50 mm	Colonne	5 µm	186003113	186003015	186003006	186003349
4,6 x 75 mm	Colonne	5 µm	186003114	186003195	186003007	186003350
4,6 x 100 mm	Colonne	5 µm	186003115	186003016	186003008	186003351
4,6 x 150 mm	Colonne	5 µm	186003116	186003017	186003009	186003352
4,6 x 250 mm	Colonne	5 µm	186003117	186003018	186003010	186003353

Colonnes préparatives XBridge™

Dimensions	Type	Granulométrie	C ₁₈	C ₈	Shield RP ₁₈	Phenyl
10 x 10 mm	Précolonne	5 µm	186002972 ¹	186002991 ¹	186002983 ¹	186003354
10 x 50 mm	Colonne	5 µm	186002973	186003264	186003257	186003271
10 x 100 mm	Colonne	5 µm	186003255	186003265	186003258	186003272
10 x 150 mm	Colonne	5 µm	186002974	186003266	186003259	186003273
10 x 250 mm	Colonne	5 µm	186003256	186003267	186003260	186003274
19 x 10 mm	Précolonne	5 µm	186002975 ²	186002992 ²	186002984 ²	186003355
OBD™ 19 x 30 mm	Colonne	5 µm	186002976	186003268	186003261	186003275
OBD™ 19 x 50 mm	Colonne	5 µm	186002977	186002993	186002985	186003356
OBD™ 19 x 100 mm	Colonne	5 µm	186002978	186002994	186002986	186003357
OBD™ 19 x 150 mm	Colonne	5 µm	186002979	186002995	186002987	186003358
OBD™ 30 x 50 mm	Colonne	5 µm	186002980	186002996	186002988	186003277
OBD™ 30 x 75 mm	Colonne	5 µm	186002981	186003269	186003262	186003278
OBD™ 30 x 100 mm	Colonne	5 µm	186002982	186002997	186002989	186003279
OBD™ 30 x 150 mm	Colonne	5 µm	186003284	186003083	186002990	186003276

¹ Nécessite le kit de connexion Précolonne 10 x 10 mm - Référence 289000779

² Nécessite le kit de connexion Précolonne 19 x 10 mm - Référence 186000709

³ Nécessite le kit de connexion Précolonne Sentry™ 2,1 x 10 mm - Référence WAT097958

⁴ Nécessite le kit de connexion Précolonne Sentry™ 3,0 x 20 mm/4,6 x 20 mm - Référence WAT046910

Bureaux de vente :

Allemagne +49 6196 400600

Australie +61 2 9933 1777

Autriche et Export européen
(Europe centrale, du sud et de l'est, CEI et
Moyen Orient) +431 87718 07

Belgique +32 2 726 1000

Brésil +55 11 5543 7788

Canada +1 800 252 4752 x2205

CEI/Russie +7 095 336 7000

Chine +86 10 8451 8918

Corée +82 2 820 2700

Danemark +45 46 59 8080

Espagne +34 93 600 9300

Finlande +358 9 506 4140

France +33 1 30 48 72 00

Hong Kong +852 29 64 1800

Hongrie +36 1 350 5086

Inde et sous-continent indien
+91 80 2837 1900

Irlande +353 1 448 1500

Italie +39 02 27 421 1

Japon +81 3 3471 7191

Les Pays-Bas +31 76 508 7200

Mexique +

Norvège +47 6 384 60 50

Pologne +48 22 833 4400

Porto Rico +1 787 747 8445

République tchèque +420 2 617 1 1384

Royaume-Uni +44 208 238 6100

Singapour +65 6278 7997

Suède +46 8 555 11 500

Suisse +41 62 889 2030

Taiwan +886 2 2543 1898

Autres pays :
Waters Corporation U.S.A.
+1 508 478 2000
+1 800 252 4752

Achetez vos produits en ligne sur
www.waters.com — rubrique shop



Le système de gestion de la qualité des unités de production de Waters à Taunton, Massachusetts et à Wexford, Irlande est conforme aux normes de gestion et d'assurance qualité de la norme internationale ISO 9001:2000. Waters fait périodiquement l'objet d'un audit conduit par un organisme agréé, pour s'assurer du respect de ces normes par l'entreprise.

For Chemistry & Confidence

Waters

© 2005 Waters Corporation. Waters, XBridge, OBD, HPT, BEH Technology, ACQUITY UPLC, Atlantis, SunFire, XTerra, Symmetry, IS, AutoPurification et Alliance sont des marques commerciales de Waters Corporation. Luna et Gemini sont des marques commerciales de Phenomenex, Inc., ACE est une marque commerciale de ACT. Inertsil est une marque commerciale de GL Sciences. Zorbax et Zorbax Extend sont des marques commerciales de Agilent Technologies. Capcell est une marque commerciale de Shiseido Co., Ltd. YMC est une marque commerciale de YMC, Co., Ltd. Toutes les autres marques commerciales sont réservées.