

NAWA-FRACHT: méthodes d'analyses chimiques (EAWAG et AUE), Version 1.0

Paramètre	Année	Méthode	Principe	Seuil de quantification	Méthode utilisée selon
Dureté totale (Ca ²⁺ + Mg ²⁺) EAWAG	Jusqu'en 1974	Titrage complexométrique manuel	Titrage par l'EDTA avec Komplexon III (0,05 M) à pH 10 (tampon: ammoniac) et détection visuelle du point de virage de l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.05 mmol/l	ISO 6059:1984
	1975 - 1976	Titrage complexométrique automatique	Titrage par l'EDTA avec Komplexon III (0,05 M) à pH 10 (tampon: ammoniac) et détection photométrique du point de virage de l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.02 mmol/l	
	1977 - 2006	Titrage complexométrique automatique	Titrage par l'EDTA avec Komplexon III (0,05 M) à pH 10 (tampon: borate) et détection photométrique du point de virage Depuis 1991: détection du point de virage par électrode sélective d'ions sur l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.2 mmol/l	
	Depuis 2007	Titrage complexométrique automatique	Titrage par l'EDTA avec Komplexon III (0,025 M) à pH 10 (tampon: borate) et détection photométrique du point de virage par électrode sélective d'ions sur l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.2 mmol/l	
Dureté totale (Ca ²⁺ + Mg ²⁺) AUE	2006 - 2010	Titrage complexométrique automatique	Titrage par Triplex R (Merck 1.09895, 0.0178 mol/l EDTA-Na ₂) à pH 10 (tampon: borate) et détection potentiométrique du point de virage de l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.2 mmol/l	
	2011	Titrage complexométrique automatique	Titrage par Titriplex III – solvant (c(Na ₂ -EDTA 2xH ₂ O)=0.1 mol/l – Titrisol 1.09992.0001) avec 10 % de NH ₃ et Noir Érichrome T : détection par Phototrode du point de virage de l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.09 mmol/l	
	Depuis 2012	Titrage complexométrique automatique	Titrage par Triplex R (Merck 1.09895, 0.0178 mol/l EDTA-Na ₂) à pH 10 (tampon: borate) et détection potentiométrique du point de virage de l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.089 mmol/l	
Alcalinité (H ⁺ -eq) EAWAG	Jusqu'en 1974	Titrage acidimétrique manuel	Titrage de l'échantillon filtré [0,45µm] avec 0,1M HCl, jusqu'au virage de couleur du méthylorange	0.05 mmol/l	EN ISO 9963-1:1995
	1975 - 1989	Titrage acidimétrique automatique	Titrage de l'échantillon filtré [0,45µm] avec 0,1M HCl jusqu'à pH 4,3 (valeur m), détection potentiométrique du point de virage	0.02 mmol/l	
	Depuis 1990	Titrage acidimétrique automatique	Titrage de l'échantillon filtré [0,45µm] avec 0,1M HCl jusqu'à pH 4,5 (valeur m), détection potentiométrique du point de virage	0.2 mmol/l	
Alcalinité (H ⁺ -eq) AUE	Depuis 2006	Titrage acidimétrique automatique	Titrage de l'échantillon filtré [0,45µm] avec 0,1M HCl jusqu'à pH 4,5 (valeur m), détection potentiométrique du point de virage	2.0 mmol/l jusqu'en 2008 0.2 mmol/l jusqu'en 2010 0.05 mmol/l	
Calcium, Ca ²⁺	Jusqu'en 1975	Titrage complexométrique manuel	Titrage par l'EDTA après précipitation du Mg ²⁺	5 mg Ca/l	ISO 6058:1984
	Depuis 1976	Calcul	Dureté totale moins magnésium	8 mg Ca/l	
Magnésium, Mg ²⁺ EAWAG	Jusqu'en 1975	Calcul	Dureté totale moins calcium	1 mg Mg/l	
	1976 - 1989	AAS	Mesure directe de l'absorption de flamme dans l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.05 mg Mg/l	EN ISO 7980:2000
	1990 – 2008	ICP-AES	Mesure directe de l'émission ICP dans l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.5 mg Mg/l	EN ISO 11885:2009
	Depuis 2009	IC	Séparation de l'échantillon filtré [0,45µm] sur une colonne échangeuse de cations et détection par conductivité	0.5 mg Mg/l until 2017 1.0 mg Mg/l	EN ISO 14911:1999
Magnésium, Mg ²⁺ AUE	Depuis 2006	IC	Séparation de l'échantillon filtré [0,45µm] sur une colonne échangeuse de cations et détection par conductivité	1.0 mg Mg/l	
Potassium, K ⁺ EAWAG	Jusqu'en 1989	AAS	Mesure directe de l'absorption de flamme dans l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.05 mg K/l	EN ISO 7980:2009
	1990 - 2008	ICP-AES	Mesure directe de l'émission ICP dans l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.1 mg K/l	EN ISO 11885:2009
	2009 - 2012 (Juillet)	IC	Séparation de l'échantillon filtré [0,45µm] sur une colonne échangeuse de cations et détection par conductivité	0.5 mg K/l	EN ISO 14911:1999
	Depuis 2012 (Juillet)	AAS	Spectrométrie d'absorption atomique (contraAA 700 Analytik Jena)	0.05 mg K/l	
Potassium, K ⁺ AUE	Depuis 2006	IC	Séparation de l'échantillon filtré [0,45µm] sur une colonne échangeuse de cations et détection par conductivité	0.5 mg K/l	

NAWA-FRACHT: méthodes d'analyses chimiques (EAWAG et AUE), Version 1.0

Paramètre	Année	Méthode	Principe	Seuil de quantification	Méthode utilisée selon
Sodium, Na ⁺ EAWAG	Jusqu'en 1989	AAS	Mesure directe de l'absorption de flamme dans l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.05 mg Na/l	EN ISO 7980:2000
	1990 - 2008	ICP-AES	Mesure directe de l'émission ICP dans l'échantillon filtré [0,45 µm]	0.5 mg Na/l	EN ISO 11885:2009
	Depuis 2009	IC	Séparation de l'échantillon filtré [0,45µm] sur une colonne échangeuse de cations et détection par conductivité	0.5 mg Na/l until 2017 1.0 mg Na/l	EN ISO 14911:1999
Sodium, Na ⁺ AUE	Depuis 2006	IC	Séparation de l'échantillon filtré [0,45µm] sur une colonne échangeuse de cations et détection par conductivité	2.0 mg Na/l	
Chlorure, Cl ⁻ EAWAG	Jusqu'en 1993	Méthode au ferricyanure (CFA, photométrique)	Dans l'échantillon filtré [0.45µm] SCN ⁻ est libéré du Hg (SCN) ₂ par la formation de chlorure mercurique soluble. Le SCN libre forme un thiocyanate ferrique très coloré (480nm).	0.5 mg Cl/l	EN ISO 15682:2001
	Depuis 1994	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité.	0.5 mg Cl/l	EN ISO 10304-1:2007
Chlorure, Cl ⁻ AUE	Depuis 2006	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité.	1.5 mg Cl/l	
Fluorure, F ⁻ EAWAG	Depuis 2020	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité.	0.05 mg F/l	
Fluorure, F ⁻ AUE	Depuis 2017	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité.	0.03 mg F/l	
Bromure, Br ⁻ EAWAG	Depuis 2020	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité.	0.05 mg Br/l	
Bromure, Br ⁻ AUE	Depuis 2017	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité.	0.01 mg Br/l	
Sulfate, SO ₄ ²⁻ EAWAG	Jusqu'en 1981	Titration complexométrique indirecte	Dans l'échantillon filtré [0.45µm], les cations à deux valences sont séparés. Précipitation du SO ₄ ²⁻ avec du baryum et titrage du baryum excédentaire.	5 mg SO ₄ /l	
	1982 - 1986	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité.	1 mg SO ₄ /l	EN ISO 10304-1:2007
	1987 - 1989	Méthode du bleu de méthylthymol (FIA, photométrique)	Précipitation de BaSO ₄ dans l'échantillon filtré [0.45µm]. Détection photométrique du complexe MTB-barium restant à 630 nm.	1 mg SO ₄ /l	
	Depuis 1990	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité.	1 mg SO ₄ /l jusqu'en 2000 5 mg SO ₄ /l	EN ISO 10304-1:2007
Sulfate, SO ₄ ²⁻ AUE	Depuis 2006	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité.	2.5 mg SO ₄ /l	
Acide silicique H ₄ SiO ₄ EAWAG	1976 - 2001	Méthode au molybdosilicate (CFA, photométrique)	Dans l'échantillon filtré [0,45µm], le molybdate forme des acides molybdosiliciques jaunes à pH 1,5, qui sont réduits par l'acide ascorbique pour former de l'acide molybdosilicique bleu (660 nm). L'acide oxalique est ajouté pour détruire l'acide molybdophosphorique.	0.5 mg H ₄ SiO ₄ /l jusqu'en 2000 1 mg H ₄ SiO ₄ /l	EN ISO 16264:2004
	Depuis 2002	Méthode au molybdosilicate (CFA, photométrique)	Dans l'échantillon filtré [0,45µm], le molybdate forme des acides molybdosiliciques jaunes à pH 1,5, qui sont réduits par l'acide ascorbique pour former de l'acide molybdosilicique bleu (810 nm). L'acide oxalique est ajouté pour détruire l'acide molybdophosphorique.	1.0 mg H ₄ SiO ₄ /l jusqu'en 2009 0.5 mg H ₄ SiO ₄ /l	ISO 16264:2004
Acide silicique H ₄ SiO ₄ AUE	Depuis 2006	Méthode au molybdosilicate (CFA, photométrique)	Dans l'échantillon filtré [0,45µm], le molybdate forme des acides molybdosiliciques jaunes à pH 1,5, qui sont réduits par l'acide ascorbique pour former de l'acide molybdosilicique bleu (820 nm). L'acide oxalique est ajouté pour détruire l'acide molybdophosphorique.	1.0 mg H ₄ SiO ₄ /l jusqu'en 2010 0.1 mg H ₄ SiO ₄ /l jusqu'en 2018 0.35 mg H ₄ SiO ₄ /l	

NAWA-FRACHT: méthodes d'analyses chimiques (EAWAG et AUE), Version 1.0

Paramètre	Année	Méthode	Principe	Seuil de quantification	Méthode utilisée selon
Nitrate, NO ₃ ⁻ EAWAG	Jusqu'en 1993	Méthode de réduction du cadmium (CFA, photométrie)	Le NO ₃ de l'échantillon filtré [0.45µm] est réduit en NO ₂ en présence de Cd (Cd/Cu-alliage) à pH 8.5. Le NO ₂ est diazoté avec du sulfanilamide et détecté par photométrie.	0.05 mg N/l	EN ISO 13395:1996
	1994 - 2004	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité.	0,1 mg N/l jusqu'en 2000 0,2 mg N/l	EN ISO 10304-1:2007
	Depuis 2005	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité.	0,2 mg N/l jusqu'en 2017 0,25 mg N/l jusqu'en 2019 0,1 mg N/l	EN ISO 10304-1:2007
Photométrie		Échantillons dont la concentration est inférieure à 0,25 mg N/l : dopés avec du salicylate de sodium et analysés à 420 nm.	0.005 mg N/l jusqu'en 2017 0,010 mg N/l jusqu'en 2019 0.050 mg N/l	ISO 7980: 1986	
Nitrate, NO ₃ ⁻ AUE	2006 - 2009	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité.	0.06 mg N/l	
		Photométrie	Échantillons dont la concentration est inférieure à 0,25 mg N/l : dopés avec du salicylate de sodium et analysés à 420 nm.	0.005 mg N/l	
	Depuis 2010	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité et UV (215 nm)	0.060 mg N/l	
Ammonium, NH ₄ ⁺ EAWAG	Jusqu'en 1986	CFA, photométrie	L'ajout d'isocyanurat et de salicylat à l'ammonium forme de l'indophénol, ensuite analysé par CFA.	0.02 mg N/l	ISO 7150-1:1985 EN ISO 11732:2005
	Depuis 2011	Photométrie	Détection photométrique (réaction de Berthelot)	0.005 mg N/l	
Ammonium, NH ₄ ⁺ AUE	Depuis 2006	Photométrie		0.01 mg N/l	
Nitrite, NO ₂ ⁻ EAWAG	Jusqu'en 1986	CFA, photométrie	Diazotation du NO ₂ avec du sulfanilamide et détection par photométrie.	0.005 mg N/l	ISO 13395:1996
Nitrite, NO ₂ ⁻ AUE	Depuis 2006	IC	Analyse de l'échantillon filtré [0.45µm] avec une colonne échangeuse d'anions et détection par conductivité et UV (215 nm)	0.004 mg N/l	
Azote Kjeldahl	Jusqu'en 1986		Distillation et analyse de l'ammonium après attaque oxydative acide	0.1 mg N/l	
Azote total N-tot EAWAG	1987 - 1997	Méthode de digestion au persulfate	Oxydation de tous les composés N de l'échantillon non filtré avec K ₂ S ₂ O ₈ (pH 12,7, 120 °C, 1,1 bar). Norg+NH ₄ +NO ₃ est mesuré comme NO ₃	0.1 mg N/l	EN ISO 11905-1:1998
	1998 - 2000	Méthode par combustion et chimioluminescence	Combustion de l'échantillon non filtré avec de l'air synthétique à 680°C. NO ₂ - est détecté par chimioluminescence (Shimadzu)	0.1 mg N/l	pr EN 12260:2003
	2001 - 2006	Méthode par combustion et chimioluminescence	Combustion de l'échantillon non filtré avec de l'air synthétique à 950°C. NO ₂ - est détecté par chimioluminescence (Elementar)	0.5 mg N/l	pr EN 12260:2003
	Depuis 2007	Méthode par combustion et chimioluminescence	Combustion de l'échantillon non filtré avec de l'air synthétique à 720°C. NO ₂ -est détecté par chimioluminescence (Shimadzu)	0.5 mg N/l	pr EN 12260:2003
Azote total N-tot AUE	2006 - 2016	Méthode par combustion et chimioluminescence	Combustion de l'échantillon non filtré avec de l'air synthétique à 720°C. NO ₂ -est détecté par chimioluminescence (Shimadzu)	0.45 mg N/l	
	Depuis 2017	Méthode par combustion et chimioluminescence	Combustion de l'échantillon non filtré avec de l'air synthétique à 720°C. NO ₂ -est détecté par chimioluminescence (Analytik Jena)	0.45 mg N/l jusqu'en 2018 0.20 mg N/l	

NAWA-FRACHT: méthodes d'analyses chimiques (EAWAG et AUE), Version 1.0

Paramètre	Année	Méthode	Principe	Seuil de quantification	Méthode utilisée selon
Phosphore total P-tot EAWAG	Jusqu'en 1981	Méthode de digestion au peroxyde d'hydrogène	Oxydation du P organique par le peroxyde d'hydrogène dans l'acide sulfurique	0.02 mg P/l	
	Depuis 1982	Méthode de digestion au persulfate	Oxydation de tous les composés P avec K ₂ S ₂ O ₈ (pH 2, 120 °C, 1,1 bar). Porg+Ppoly+o-P est mesuré comme o-P	0.01 mg P/l jusqu'en 2000 0.005 mg P/l jusqu'en 2008 0.003 mg P/l	EN 1189:2002
Phosphore total P-tot AUE	Depuis 2006	Méthode de digestion au persulfate	Oxydation de tous les composés P dans l'échantillon non filtré avec K ₂ S ₂ O ₈ (pH 2, 120 °C, 1,1 bar). Porg+Ppoly+o-P est mesuré comme o-P	0.005 mg P/l jusqu'en 2010 0.003 mg P/l	
Phosphore réactif dissous (DRP) Orthophosphate o-P EAWAG	Jusqu'en 2000	Méthode de l'acide ascorbique (CFA, photométrique)	Dans l'échantillon filtré [0,45µm], le molybdate forme des acides molybdophosphoriques jaunes à pH 1, qui sont réduits par l'acide ascorbique pour former des acides molybdophosphoriques bleus (660 nm).	0.010 mg P/l jusqu'en 1976 0.005 mg P/l jusqu'en 1981 0.001 mg P/l jusqu'en 1989 0.003 mg P/l	EN ISO DIS 15681:2004
	Depuis 2001	Photométrique	Dans l'échantillon filtré [0,45µm], le molybdate forme des acides molybdophosphoriques jaunes à pH 1, qui sont réduits par l'acide ascorbique pour former des acides molybdophosphoriques bleus (885 nm).	0.005 mg P/l jusqu'en 2008 0.003 mg P/l jusqu'en 2009 0.001 mg P/l	EN ISO 6874:2004
Phosphore réactif dissous (DRP) Orthophosphate o-P AUE	Depuis 2006	Photométrique	Dans l'échantillon filtré [0,45µm], le molybdate forme des acides molybdophosphoriques jaunes à pH 1, qui sont réduits par l'acide ascorbique pour former des acides molybdophosphoriques bleus (885 nm).	0.005 mg P/l jusqu'en 2010 0.003 mg P/l	
Phosphore total P-tot filtré	Jusqu'en 1981	Méthode de digestion au peroxyde d'hydrogène	Oxydation des composés organiques P dans l'échantillon filtré avec du peroxyde d'hydrogène dans l'acide sulfurique	0.02 mg P/l	
	Depuis 2012	Méthode de digestion au persulfate	Oxydation de tous les composés P dans l'échantillon filtré avec K ₂ S ₂ O ₈ (pH 2, 120 °C, 1,1 bar). Porg+Ppoly+o-P est mesuré comme o-P	0.003 mg P/l	EN 1189:2002

NAWA-FRACHT: méthodes d'analyses chimiques (EAWAG et AUE), Version 1.0

Paramètre	Année	Méthode	Principe	Seuil de quantification	Méthode utilisée selon
Matières en suspension		Pesage des matières filtrées	Filtration à travers un filtre à membrane [0,45 µm]. Pesage du filtre après séchage à 105 ° C.	1 mg/l	
Carbone organique total (TOC) EAWAG	Jusqu'en 1990	Méthode de combustion à infrarouge	Combustion de l'échantillon non filtré avec de l'air synthétique à 950°C. Le CO ₂ est mesuré dans le flux gazeux par infrarouge (Beckman).	0.5 mg C/l	ISO 8245:1999 EN 1484:1997
	1991 - 2000	Méthode de combustion à infrarouge	Combustion de l'échantillon non filtré avec de l'air synthétique à 680°C. Le CO ₂ est mesuré dans le flux gazeux par infrarouge (Shimadzu).	0.5 mg C/l	ISO 8245:1999 EN 1484:1997
	2001 - 2006	Méthode de combustion à infrarouge	Combustion de l'échantillon non filtré avec de l'air synthétique à 950°C. Le CO ₂ est mesuré dans le flux gazeux par infrarouge (Elementar)	0.5 mg C/l	ISO 8245:1999 EN 1484:1997
	Depuis 2007	Méthode de combustion à infrarouge	Combustion de l'échantillon non filtré avec de l'air synthétique à 720°C. Le CO ₂ est mesuré dans le flux gazeux par infrarouge (Shimadzu).	0.5 mg C/l	ISO 8245:1999 EN 1484:1997
Carbone organique total (TOC) AUE	Depuis 2006	Méthode de combustion à infrarouge	Combustion de l'échantillon non filtré avec de l'air synthétique à 720°C. Le CO ₂ est mesuré dans le flux gazeux par infrarouge (Shimadzu).	0.1 mg C/l jusqu'en 2015 0.25 mg C/l	
Carbone organique dissous (DOC) EAWAG	Jusqu'en 1974	Méthode de combustion à infrarouge	Combustion de l'échantillon filtré [0.45µm] avec de l'air synthétique à 950°C. Le CO ₂ est mesuré dans le flux gazeux par infrarouge (Beckman).	0.5 mg C/l	ISO 8245:1999
	1975 - 1981	Méthode de combustion à infrarouge	Combustion de l'échantillon filtré [0.45µm] avec O ₂ /N ₂ à 850°C. Le CO ₂ est mesuré dans le flux gazeux par infrarouge (UNOR).	0.1 mg C/l	ISO 8245:1999
	1982 - 1991	Méthode d'oxydation par voie humide et infrarouge	Oxydation humide avec K ₂ S ₂ O ₈ /UV (650 ° C) de l'échantillon filtré [0.45µm]. CO ₂ - CO ₂ est mesuré dans le flux gazeux par infrarouge (Dohmann).	0.2 mg C/l	ISO 8245:1999
	1991 -2000	Méthode de combustion à infrarouge	Combustion à l'air synthétique à 680°C de l'échantillon filtré [0.45µm]. Le CO ₂ est mesuré dans le flux gazeux par infrarouge (Shimadzu).	0.2 mg C/l	ISO 8245:1999
	2001 - 2006	Méthode de combustion à infrarouge	Combustion à l'air synthétique à 950°C de l'échantillon filtré [0.45µm]. Le CO ₂ est mesuré dans le flux gazeux par infrarouge (Elementar)	0.5 mg C/l	ISO 8245:1999
	Depuis 2007	Méthode de combustion à infrarouge	Combustion à l'air synthétique à 720°C de l'échantillon filtré [0.45µm]. Le CO ₂ est mesuré dans le flux gazeux par infrarouge (Shimadzu).	0.5 mg C/l	ISO 8245:1999 EN 1484:1997
Carbone organique dissous (DOC) AUE	Depuis 2006	Méthode de combustion à infrarouge	Combustion à l'air synthétique à 720°C de l'échantillon filtré [0.45µm]. Le CO ₂ est mesuré dans le flux gazeux par infrarouge (Shimadzu).	0.1 mg C/l jusqu'en 2015 0.25 mg C/l	

NAWA-FRACHT: méthodes d'analyses chimiques (EAWAG et AUE), Version 1.0

Paramètre	Année	Méthode	Principe	Seuil de quantification	Méthode utilisée selon
Zinc, Zn ¹	Jusqu'en 1980	AAS	Absorption directe à la flamme air-acétylène de l'échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃)	10 µg Zn/l jusqu'en Feb. 1978 1 µg Zn/l	ISO 8288:1986
	1981 - 1990	AAS après enrichissement	Absorption directe à la flamme air-acétylène de l'échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃) et évaporé.	1 µg Zn/l	ISO 8288:1986
	1991 - 1994	AAS après enrichissement	Enrichissement par extraction avec l'APDC-DDC de l'échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃) suivi d'une absorption à la flamme air-acétylène.	1 µg Zn/l	
	Depuis 1995	ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif de l'échantillon acidifié et décanté (0,01 M HNO ₃)	0.1 µg Zn/l jusqu'en 2000 1.0 µg Zn/l	ISO 17294:2003
Cuivre, Cu ¹	Jusqu'en 1980	GF-AAS	Spectrométrie d'absorption atomique au four de graphite de l'échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃)	1 µg Cu/l	ISO 15586:2003
	1981 - 1982	GF-AAS après enrichissement	Spectrométrie d'absorption atomique avec four de graphite de l'échantillon acidifié et évaporé (0,01 M HNO ₃)	0.5 µg Cu/l	ISO 15586:2003
	1983 - 1994	GF-AAS après enrichissement	Spectrométrie d'absorption atomique au four de graphite de l'échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃)	0.5 µg Cu/l	ISO 15586:2003
	Depuis 1995	ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif de l'échantillon acidifié et décanté (0,01 M HNO ₃)	0.05 µg Cu/l jusqu'en 2000 0.1 µg Cu/l jusqu'en 2006 0.5 µg Cu/l	ISO 17294:2003
Plomb, Pb ¹	Jusqu'en 1980	GF-AAS	Spectrométrie d'absorption atomique au four de graphite de l'échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃)	1 µg Pb/l	ISO 15586:2003
	1981 - 1990	GF-AAS après enrichissement	Spectrométrie d'absorption atomique avec four de graphite de l'échantillon acidifié et évaporé (0,01 M HNO ₃)	0.2 µg Pb/l	ISO 15586:2003
	1991 - 1994	GF-AAS après enrichissement	Enrichissement par extraction avec l'APDC-DDC de l'échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃) suivi d'une spectrométrie d'absorption atomique avec un four en graphite.	0.2 µg Pb/l	ISO 15586:2003
	Depuis 1995	ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif de l'échantillon acidifié et décanté (0,01 M HNO ₃)	0.1 µg Pb/l	ISO 17294:2003
Cadmium, Cd ¹	Jusqu'en 1980	GF-AAS	Mesure par absorption de flamme d'un échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃) dans un four en graphite haute température	0.2 µg Cd/l	ISO 15586:2003
	1981 - 1990	GF-AAS après enrichissement	Mesure par absorption de flamme d'un échantillon acidifié et évaporé (0,01 M HNO ₃) dans un four en graphite haute température	0.02 µg Cd/l	ISO 15586:2003
	1991 - 1994	GF-AAS après enrichissement	Mesure par absorption de flamme avec un agent complexant (APDC-DDC) d'un échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃), dans un four en graphite haute température, après concentration d'un facteur 10	0.02 µg Cd/l	ISO 15586:2003
	Depuis 1995	ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif de l'échantillon acidifié et décanté (0,01 M HNO ₃)	0.01 µg Cd/l jusqu'en 2000 0.02 µg Cd/l	ISO 17294:2003
Chrome, Cr ¹	1985 - 1994	GF-AAS après enrichissement	Spectrométrie d'absorption atomique avec four de graphite de l'échantillon acidifié et évaporé (0,01 M HNO ₃)	0.5 µg Cr/l	ISO 15586:2003
	1995 - 2000	ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif de l'échantillon acidifié et décanté (0,01 M HNO ₃)	0.1 µg Cr/l	ISO 17294:2003
	2001 - 2007	GF-AAS	Spectrométrie d'absorption atomique avec four de graphite de l'échantillon acidifié et évaporé (0,01 M HNO ₃)	0.2 µg Cr/l	ISO 15586:2003
	Depuis 2008	ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif de l'échantillon acidifié et décanté (0,01 M HNO ₃)	0.2 µg Cr/l	ISO 17294:2003
Manganèse, Mn ¹	Depuis 2021	ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif de l'échantillon acidifié et décanté (0,01 M HNO ₃)	1.0 µg Mn/l	ISO 17294:2003

¹ Concentrations liées à la fraction soluble dans l'acide, pratiquement équivalentes aux concentrations totales à l'exception d'une petite fraction fortement liée à la matière en suspension.

Jürg Zobrist, Laura Sigg, Ursula Schoenenberger

NAWA-FRACHT - évaluation thématique des résultats du concours 1974 à 1998

ISBN : 3-906484-33-5

<https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A10799>

NAWA-FRACHT: méthodes d'analyses chimiques (EAWAG et AUE), Version 1.0

Paramètre	Année	Méthode	Principe	Seuil de quantification	Méthode utilisée selon
Nickel, Ni ¹	1985 - 1994	GF-AAS	Mesure par absorption de flamme d'un échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃) dans un four en graphite haute température	0.5 µg Ni/l	ISO 15586:2003
	1995 - 2000	ICP-MS	Mesure directe d'un échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃) et décanté par spectrométrie de masse par torche à plasma (ICP)	0.1 µg Ni/l	ISO 17294:2003
	2001 - 2007	GF-AAS	Mesure par absorption de flamme d'un échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃) dans un four en graphite haute température	0.5 µg Ni/l	ISO 15586:2003
	Depuis 2008	ICP-MS	Mesure directe d'un échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃) et décanté par spectrométrie de masse par torche à plasma (ICP)	0.5 µg Ni/l	ISO 17294:2003
Fer, Fe ¹ EAWAG	Jusqu'en 1989	AAS	Absorption directe à la flamme air-acétylène de l'échantillon acidifié (0,01 M HNO ₃)	25 µg Fe/l	ISO 8288:1986
Fer, Fe ¹ AUE	Depuis 2020	ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif de l'échantillon acidifié et décanté (0,01 M HNO ₃)	10 µg Fe/l	ISO 17294:2003
Mercure, Hg ¹	Jusqu'en 1989	Vapeur froide-AAS	Spectrométrie d'absorption atomique à vapeur froide après digestion au permanganate/peroxydisulfate	0.05 µg Hg/l	ISO 5666-1:1983
	1990 - 1998	AAS à vapeur froide après enrichissement	Spectrométrie d'absorption atomique avec la vapeur froide de l'échantillon acidifié (K ₂ S ₂ O ₈ /H ₂ SO ₄) et avec l'échantillon enrichi en amalgame.	0.01 µg Hg/l	EN 12338:1998
	1999 - 2001	AAS à vapeur froide après enrichissement	Spectrométrie d'absorption atomique avec vapeur froide de l'échantillon acidifié (K ₂ S ₂ O ₈ /H ₂ SO ₄) et enrichi en amalgame. Quantité d'injection multipliée par trois	0.002 µg Hg/l jusqu'en 2000 0.01 µg Hg/l	EN 12338:1998
	2001 - août 2008	Vapeur froide-AAS	Spectrométrie d'absorption atomique avec vapeur froide de l'échantillon réduit avec SnCl ₂ Prétraitement : oxydation avec CrVI et HNO ₃	0.01 µg Hg/l	
	Sept 2008 - oct 2011	Vapeur froide-AAS	Spectrométrie d'absorption atomique avec vapeur froide de l'échantillon réduit avec SnCl ₂ Prétraitement : oxydation avec H ₂ O ₂ et irradiation UV	0.01 µg Hg/l	
	Depuis nov 2011	Vapeur froide-AAS	Spectrométrie d'absorption atomique avec vapeur froide de l'échantillon réduit avec SnCl ₂ Prétraitement : oxydation Br ⁻ /BrO ₃ ⁻	0.005 µg Hg/l	ISO 17294:2003
Baryum, Ba ¹	Depuis 2017	ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif de l'échantillon acidifié et décanté (0,01 M HNO ₃)	0.5 µg Ba/l	ISO 17294:2003
Strontium, Sr ¹	Depuis 2017	ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif de l'échantillon acidifié et décanté (0,01 M HNO ₃)	5 µg Sr/l	ISO 17294:2003
Arsenic, As ¹	Depuis 2008	ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif de l'échantillon acidifié et décanté (0,01 M HNO ₃)	0.5 µg As/l	ISO 17294:2003
4-Nonylphénol, NP	1983-1998	HPLC	HPLC avec hexane/isopropanol et détection par fluorescence	0.09 µg /l	
4-Nonylphénol-monoéthoxylate, NP1EO	1983-1998	HPLC	HPLC avec hexane/isopropanol et détection par fluorescence	0.08 µg /l	
4-Nonylphénoldi-éthoxylate, NP2EO	1983-1998	HPLC	HPLC avec hexane/isopropanol et détection par fluorescence	0.08 µg /l	
4-Nonylphénoltri-éthoxylate, NP3EO	1983-1998	HPLC	HPLC avec hexane/isopropanol et détection par fluorescence	0.08 µg /l	

¹ Concentrations liées à la fraction soluble dans l'acide, pratiquement équivalentes aux concentrations totales à l'exception d'une petite fraction fortement liée à la matière en suspension.
 Jürg Zobrist, Laura Sigg, Ursula Schoenenberger
 NAWA-FRACHT - évaluation thématique des résultats du concours 1974 à 1998
 ISBN : 3-906484-33-5
<https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A10799>