



Méthodes d'analyses biologiques, microbiologiques et toxicologiques

Biologie

[analyse des particules microscopiques](#)
[détermination de la chlorophylle a](#)
[identification des algues et cyanobactéries](#)
[identification et dénombrement des larves de moules zébrées](#)
[lixiviation : tests biologiques](#)





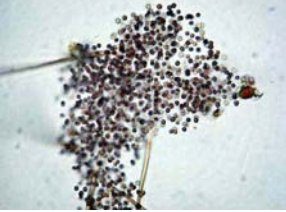



Microbiologie


[bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies](#)
[coliformes fécaux](#)
[coliformes totaux](#)
[coliformes totaux et *Escherichia coli*](#)
[coliphages](#)
[entérocoques](#)
[Escherichia coli 0157:H7](#)
[Pseudomonas aeruginosa](#)
[salmonelles](#)
[Staphylococcus aureus](#)
[autres](#)

Toxicologie


[évitement avec le ver de terre *Eisenia andrei*](#)
[inhibition de la bioluminescence](#)
[inhibition de la croissance avec l'algue *Selenastrum capricornutum*](#)
[inhibition de la germination \(laitue, cresson, etc.\)](#)
[inhibition de la germination et de la croissance des semences](#)
[inhibition de la reproduction avec *Daphnia magna*](#)
[inhibition de la reproduction avec le ver de terre](#)
[inhibition de l'élongation racinaire](#)
[sol artificiel](#)
[toxicité létale *Daphnia magna*](#)
[toxicité létale chez la truite arc-en-ciel](#)
[toxicité létale chez le ver de terre](#)

Paramètre d'analyse	Nature	Titre de la méthode ou descriptif	Code de la méthode	Date d'édition ou de révision	Méthodes disponibles
Biologie					


 analyse des particules microscopiques	<p>Ce type d'analyse consiste à identifier et à dénombrer une série d'indicateurs (pour la plupart biologiques) dans les eaux souterraines destinées à la consommation humaine. Les résultats de cette analyse en conjonction avec d'autres paramètres permettent de déterminer si l'eau souterraine est potentiellement sous l'influence de l'eau de surface. Les indicateurs dénombrés sont les algues (identifiées aux genres), les rotifères, les protozoaires, les débris végétaux, les débris d'insectes, les grains de pollen et les particules minérales.</p> <p style="text-align: center;">méthode non disponible pour la clientèle</p>				
 détermination de la chlorophylle a	général	Détermination de la chlorophylle a; méthode par fluorométrie	MA. 800 - Chlor. 1.0	2003-02-21	 format pdf (69 ko)
 identification des algues et des cyanobactéries	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>La problématique des proliférations algales (bloom) associées particulièrement aux cyanobactéries productrices de toxines (Anabaena, Aphanizonemon, Microcystis, Oscillatoria, etc.) est de plus en plus préoccupante au Québec. Notre laboratoire est en mesure de faire l'identification à l'espèce pour les cyanobactéries et aux genres pour les autres groupes d'algues. Le dénombrement et la biomasse sont également quantifiés par espèce ou par genre.</p> <p style="text-align: center;">méthode non disponible pour la clientèle</p> </div> </div>				
identification et dénombrement des larves de moules zébrées	<p>Cette méthode est basée sur le protocole de J.E. Marsden (1992) pour l'identification et le dénombrement des véligères de moules zébrées dans les eaux de surface. Un échantillon concentré dans un litre est prélevé sur le terrain en filtrant un grand volume d'eau, lequel varie en fonction de l'état du milieu aquatique. Cet échantillon est concentré de nouveau au laboratoire et observé en microscopie pour l'identification. La limite de détection est de 1 véligère/12,5 litres.</p> <p style="text-align: center;">méthode non disponible pour la clientèle</p>				
lixiviation : tests biologiques	général	Protocole de lixiviation applicable aux tests biologiques	MA. 500 - Lix 1.0	2003-04-30	 format pdf (88 ko)
Microbiologie					
bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies (BHAA)	général	Recherche et dénombrement des bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies facultatives : méthode par incorporation à la gélose	MA. 700 - BHA35 1.0	2005-05-30 (2)	 format pdf (59 ko)
↑					
coliformes fécaux	général	Recherche et dénombrement des coliformes fécaux (thermotolérants) et confirmation à l'espèce <i>Escherichia coli</i> : méthode par filtration sur membrane	MA. 700 - Fec.Ec 1.0	2005-12-15 (2)	 format pdf (85 ko)

coliformes totaux	général	Recherche et dénombrement des coliformes totaux : méthode par filtration sur membrane	MA. 700 - Col 1.0	2005-05-11 (2)	format pdf (75 ko)
coliformes totaux et <i>Escherichia coli</i>	eau potable	Recherche et dénombrement simultanés des coliformes totaux et d' <i>Escherichia coli</i> dans l'eau potable avec le milieu de culture MI : méthode par filtration sur membrane	MA. 700 - Ecctmi 1.0	2004-09-10	format pdf (203 ko)
	général	Recherche des coliformes totaux et de <i>Escherichia coli</i> avec le milieu de culture Colilert® : méthode présence/absence	MA. 700 - Ecct 1.0	2003-04-30	format pdf (44 ko)
coliphages	général	Recherche des coliphages F-spécifiques et des coliphages somatiques- méthode présence/absence	MA.700 - Colph 1.0	2003-10-24	format pdf (106 ko)
					
entérocoques	général	Recherche et dénombrement des entérocoques : méthode par filtration sur membrane	MA. 700 - Ent 1.0	2005-05-11 (2)	format pdf (86 ko)
<i>Escherichia coli</i>	matières résiduelles fertilisantes	Dénombrement de <i>Escherichia coli</i> : méthode par tubes multiples employant un milieu de culture à substrats enzymatiques	MA.700 - Ec-tm 1.0	2005-05-11 (1)	format pdf (123 ko)







<i>Escherichia coli</i> O157:H7	La bactérie <i>Escherichia coli</i> vit couramment dans les intestins de l'homme et des animaux à sang chaud. La plupart des souches de la bactérie <i>E. coli</i> sont inoffensives, mais certaines, comme <i>E. coli</i> O157:H7, peuvent provoquer de graves maladies transmises principalement par les aliments et plus rarement par l'eau. Cette bactérie est notamment responsable de la maladie bien connue du hamburger et elle a été le principal agent pathogène mis en évidence lors de l'épidémie médiatisée de Walkerton (Ontario, printemps 2000). L'analyse de la bactérie <i>E. coli</i> O157:H7 dans les échantillons d'eau est complexe et peut difficilement être effectuée en routine. La concentration de cette bactérie par rapport aux autres bactéries est généralement faible et son identification formelle nécessite plusieurs tests sophistiqués. En 2001, le CEAEQ a développé une méthode d'analyse comportant cinq étapes (filtration d'un échantillon d'eau, enrichissement, capture immuno-magnétique, mise en évidence et confirmation) afin de répondre à d'éventuels cas soupçonnés de contamination de l'eau potable ou pour soutenir le ministère de l'Environnement dans le cadre d'études sur l'état du milieu.			
méthode non disponible pour la clientèle				






<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	général	Recherche et dénombrement de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : Méthode par filtration sur membrane	MA. 700 - Pse 1.0	2005-09-16 (2)	format pdf (73 ko)
salmonelles	matières résiduelles fertilisantes	Dénombrement des salmonelles - Méthode par tubes multiples	MA. 700 - Sal-tm 1.0	2003-11-26 (1)	format pdf (119 ko)
	matières résiduelles fertilisantes et eau	Recherche des salmonelles : méthode présence/absence	MA.700 - Sal-PA 1.0	2006-04-06	format pdf (191 ko)
<i>Staphylococcus aureus</i>	général	Recherche et dénombrement de <i>Staphylococcus aureus</i> : méthode par filtration sur membrane	MA. 700 - Sta 1.0	2005-05-11 (2)	format pdf (73 ko)
autres			Analyse des microorganismes <i>Campylobacter</i> sp. et <i>Yersinia</i> sp., des bactéries sporulantes aérobies et des spores de <i>Clostridium perfringens</i> Dénombrement de levures et de moisissures méthodes non disponibles		

Toxicologie


 évitement avec le ver de terre <i>Eisenia andrei</i>	L'espèce utilisée pour cet essai de comportement est le ver de terre <i>Eisenia andrei</i> , appelé aussi ver à compost. L'essai consiste à exposer les organismes à une concentration unique de l'échantillon dans une enceinte hexagonale, où des compartiments de milieux contaminés et de milieux témoins alternent et communiquent entre eux, permettant ainsi le déplacement des organismes d'un compartiment à l'autre. Les vers peuvent donc «éviter» et «choisir» le milieu témoin ou l'échantillon. Ce test s'avère très sensible. De plus, il est rapide et peu coûteux. Son application est particulièrement indiquée dans des contextes de dépistage.
méthode non disponible pour la clientèle	



 <p>inhibition de la bioluminescence (Microtox)</p>	<p>La bactérie <i>Vibrio fischeri</i> est un microorganisme marin qui émet naturellement de la lumière. Le phénomène de bioluminescence chez cette bactérie est lié au cycle énergétique de la cellule. Une inhibition de la bioluminescence peut donc être interprétée comme une perturbation du métabolisme énergétique de la bactérie. L'essai consiste à reconstituer dans un milieu liquide salin une souche de bactérie lyophilisée achetée dans le commerce et de l'exposer pour des périodes de 5 et 15 minutes, à une série de concentrations de l'échantillon à analyser. Après la période d'exposition, le niveau de réduction de la bioluminescence est comparé à celui d'un groupe témoin. Les CI_{50*} sont ensuite calculées à 5 minutes et 15 minutes. La rapidité de ce test en fait un outil intéressant dans les contextes de dépistage ainsi que pour les études comparatives (ex.: toxicité avant et après traitement de biodégradation). Le test Microtox est fiable, standardisé et largement utilisé. Toutefois, la représentativité écologique de l'espèce (qui vit en eau salée) et la mesure biologique effectuée qui se situe au niveau biochimique limitent le potentiel d'interprétation de cet essai.</p> <p>*Concentration inhibitrice</p> <p>méthode non disponible pour la clientèle</p>				
<p>inhibition de la croissance avec l'algue <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i></p>	général	Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance avec l'algue <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	MA. 500 - P. sub. 1.0	2005-06-01	 format pdf (135 ko)
 <p>inhibition de la germination (laitue, cresson, etc.)</p>	<p>Ce test est inspiré du protocole EPA sur l'inhibition de la germination et peut être réalisé avec des semences de laitue (<i>Lactuca sativa</i>), de cresson (<i>Lepidium sativum</i>) et de radis (<i>Raphanus sativus</i>). Il consiste à exposer des groupes de 40 graines plantées dans des boîtes de Pétrie à une série de concentrations de l'échantillon à analyser, ou encore à une concentration unique. Les essais effectués avec une série de concentrations concernent généralement des substances pures ou des mélanges (ex.: hydrocarbures) pour lesquels on veut connaître le comportement toxicologique. Pour les échantillons solides tels les sols contaminés, l'essai est généralement effectué avec une concentration unique (sol non dilué). L'exposition à l'échantillon est effectuée sur une période de 5 jours dans un incubateur muni d'un cycle de 16 heures de lumière et 8 heures d'obscurité. Après la période d'exposition, le succès de la germination est déterminé (germé/non germé). Ces données sont comparées à celles du groupe témoin. La CE_{50*7} jours est calculée pour la germination. Pour les tests à concentration unique, un test statistique t de Student permet de déterminer s'il y a une différence significative entre le groupe traité et le groupe témoin. Ce test est sensible, fiable et standardisé.</p> <p>* Concentration efficace</p> <p>méthode non disponible pour la clientèle</p>				
 <p>inhibition de la germination et de la croissance des semences</p>	général	Inhibition de la germination et de la croissance chez les semences de végétaux	MA. 500 - GCR. 1.0	2003-04-08	 format pdf (215 ko)
<p>inhibition de la reproduction avec <i>Daphnia magna</i></p>	<p>Le test de reproduction avec la daphnie est réalisé sur une période de 21 jours et avec une seule concentration d'échantillon. Dix daphnies adultes sont exposées séparément à l'échantillon à analyser et dix autres sont exposées au milieu témoin. Au cours de la période d'exposition, un suivi est effectué sur la progéniture issue de chacune des daphnies. Après la période d'exposition, le nombre moyen de jeunes daphnies issues du groupe de femelles exposé à l'échantillon est comparé statistiquement au nombre moyen de jeunes issues du groupe témoin. En cours d'essai, le milieu de test est renouvelé trois fois par semaine et les daphnies sont alimentées. Ce test biologique sous létal présente une grande sensibilité et fournit des données de nature toxicologique permettant de juger des dangers liés à une exposition à plus long terme sur la pérennité des populations en milieu naturel. Bien que plus complexe à obtenir, l'information issue de ce type de test possède un meilleur potentiel d'interprétation.</p>  <p>méthode non disponible pour la clientèle</p>				

					
inhibition de l'élongation racinaire (laitue)	<p>Ce test est réalisé avec des semences de laitue (<i>Lactuca sativa</i>). Il consiste à exposer des groupes de 15 graines (en trois réplicats de 5) à une série de concentrations d'un lixiviat d'échantillon solide. Des filtres Whatman sont déposés dans des boîtes de Pétri, imbibés du lixiviat. Les semences de laitue sont déposées sur le filtre. Les boîtes de Pétri sont ensuite incubées à l'obscurité pendant cinq jours. La longueur des racines est mesurée et comparée au groupe témoin. La CI_{50}^* 5 jours est ensuite calculée. Ce test présente l'intérêt de pouvoir mesurer la toxicité, pour une espèce terrestre, de la fraction des contaminants d'une matrice solide ayant migré dans une phase aqueuse. Il est sensible, peu coûteux et facile, mais il manque de représentativité compte tenu du mode d'exposition sur papier filtre.</p> <p>* Concentration inhibitrice</p> <p>MA. 500 - ER 1.0 méthode en rédaction</p>				
 inhibition de la reproduction avec le ver de terre	<p>L'espèce utilisée pour cet essai est le ver de terre <i>Eisenia andrei</i>, appelé aussi ver à compost. L'essai consiste à exposer pendant 56 jours dix groupes de deux vers pour l'échantillon à analyser (concentration unique) et dix groupes pour le témoin. Après 28 jours d'exposition, les individus adultes sont retirés et le pourcentage de mortalité est déterminé, s'il y a lieu. Après 56 jours, le nombre de jeunes est déterminé, ainsi que leurs poids sec et humide. Un test statistique t de Student permet de déterminer s'il y a une différence significative entre le groupe traité et le groupe témoin. Ce test biologique sous létal présente une meilleure sensibilité et fournit des données de nature toxicologique permettant de juger des dangers liés à une exposition à plus long terme sur la pérennité des populations en milieu naturel. Bien que plus complexe à obtenir, l'information issue de ce type de test possède un meilleur potentiel d'interprétation.</p> <p style="text-align: center;">méthode non disponible pour la clientèle</p>				
sol artificiel	<p>Le sol artificiel préconisé par l'OCDE (organisation de coopération et de développement économique) et largement utilisé dans les essais de toxicité est constitué de 10 % de matière organique, de 20 % d'argile et de 70 % de sable. Ce sol étant peu représentatif d'un sol naturel, nous avons développé une formule de remplacement dans le but d'obtenir un sol plus représentatif et ayant un caractère conservateur en préservant une biodisponibilité des contaminants plutôt élevée. Ce nouveau sol est constitué de 3 % de matière organique, de 5 % d'argile, de 22 % de limon et de 70 % de sable. Des essais de validation ont été effectués pour s'assurer que la texture, la capacité d'hydratation et la compaction sont favorables au maintien de la vie. Des essais avec des groupes témoins et des substances toxiques de référence ont également été réalisés avec des groupes d'invertébrés et des semences de végétaux et ont été comparés au sol de l'OCDE. Ces essais ont permis de voir que le nouveau sol est viable pour les tests biologiques et qu'il présente une meilleure sensibilité pour la détection des contaminants.</p> <p style="text-align: center;">méthode non disponible pour la clientèle</p>				
toxicité létale <i>Daphnia magna</i>	général	Détermination de la toxicité létale CL_{50} 48h <i>Daphnia magna</i>	MA. 500 - D. mag 1.0	2005-08-23 (4)	 format pdf (133 ko)
					
toxicité létale chez la truite arc-en-ciel	effluents pp	Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel	Environnement Canada SPE 1/RM/13	Décembre 2000	
toxicité létale chez le ver de terre	général	Détermination de la toxicité létale chez le ver de terre (<i>Eisenia andrei</i> / <i>Eisenia fetida</i>)	MA. 500 - VTL 1.0	2003-04-30	 format pdf (80 ko)



Québec 

© Gouvernement du Québec, 2004