



**Government of Canada**    **Gouvernement du Canada**

**Évaluation préalable finale de la  
souche ATCC 486 de *Cellulomonas biazotea***

**Environnement et Changement climatique Canada  
Santé Canada**

**février 2018**

**Canada** 

No de cat. : En14-315/2018F-PDF

ISBN 978-0-660-24730-4

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du Canada ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales est interdite, sauf avec la permission écrite de l'auteur. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec l'informathèque d'Environnement et Changement climatique Canada au 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800 ou par courriel à [ec.enviroinfo.ec@canada.ca](mailto:ec.enviroinfo.ec@canada.ca).

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement et Changement climatique, 2016.

Also available in English

## Sommaire

En vertu de l'article 74b) de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (LCPE), la Ministre de l'Environnement et la Ministre de la Santé ont procédé à une évaluation préalable de la souche ATCC 486 de *Cellulomonas biazotea* (*C. biazotea*).

La souche ATCC 486 de *C. biazotea* est une bactérie du sol qui présente des caractéristiques communes avec celles des autres souches de l'espèce. Les caractéristiques de *C. biazotea* en font une bactérie utile dans les aliments complémentaires des animaux, les engrais, la biorestauration et la production de biocarburant.

On n'a signalé aucun effet nocif sur les vertébrés, les invertébrés ou les plantes terrestres ou aquatiques, ni d'infection chez les humains, qui aurait été associé à ces souches spécifiques inscrites sur la Liste intérieure ou à d'autres souches de *C. biazotea*.

La présente évaluation tient compte des caractéristiques mentionnées ici de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* relativement aux effets sur l'environnement et la santé humaine découlant de son utilisation dans des produits commerciaux et de consommation et dans des procédés industriels visés par la LCPE, dont les rejets dans l'environnement par les flux de déchets, et l'exposition humaine accidentelle dans les milieux naturels. Afin d'actualiser ses données sur les utilisations actuelles de ce micro-organisme, le gouvernement du Canada a lancé une enquête comportant la collecte obligatoire de renseignements en application de l'article 71 de la LCPE et pour laquelle un avis (« avis émis en vertu de l'article 71 ») a été publié dans la Partie I de la Gazette du Canada le 3 octobre 2009. Les renseignements fournis en réponse à cet avis indiquent que la souche ATCC 486 de *C. biazotea* n'a pas été importée ou produite au Canada en 2008.

D'après les données disponibles, l'évaluation permet de conclure que la souche ATCC 486 de *C. biazotea* ne répond pas aux critères énoncés à l'alinéa 64a) ou b) de la LCPE (1999), car elle ne pénètre pas dans l'environnement en une quantité ou concentration, ou dans des conditions de nature à avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique, ou à mettre en danger l'environnement essentiel pour la vie. L'évaluation permet également de conclure que la souche ATCC 486 de *C. biazotea* ne répond pas aux critères de l'alinéa 64c) de la LCPE, car elle ne pénètre pas dans l'environnement en une quantité ou concentration, ou dans des conditions de nature à constituer au Canada, un danger pour la vie ou la santé humaines.

## Contents

<b>Sommaire</b> .....	<b>ii</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</b>
<b>Décisions d'autorités compétentes au Canada et à l'étranger</b> .....	<b>vii</b>
Au Canada.....	vii
À l'étranger .....	vii
<b>1. Évaluation du danger</b> .....	<b>1</b>
1.1 Caractérisation de <i>Cellulomonas biazotea</i> .....	1
1.1.1 Identification taxonomique et historique de la souche.....	1
1.1.1.1 Identification .....	1
1.1.1.2 Caractéristiques phénotypiques et moléculaires .....	2
1.1.2 Propriétés biologiques et écologiques .....	6
1.1.2.1 Présence naturelle .....	6
1.1.2.2 Survie, persistance et dispersion dans l'environnement.....	6
1.1.2.3 Paramètres de croissance.....	6
1.1.2.4 Rôle dans le cycle des éléments nutritifs .....	7
1.1.2.5 Résistance aux antibiotiques, aux métaux et aux agents chimiques	7
1.1.2.6 Caractéristiques pathogènes et toxigènes.....	8
1.1.3 Effets.....	9
1.1.3.1 Environnement .....	9
Plantes .....	9
1.1.3.2 Santé humaine .....	9
1.2 Gravité du danger .....	9
<b>2. Évaluation de l'exposition</b> .....	<b>10</b>
2.1 Sources d'exposition.....	10
2.2 Caractérisation de l'exposition.....	11
2.2.1 Environnement.....	11
2.2.2 Humains.....	12
<b>3. Caractérisation du risque</b> .....	<b>13</b>
<b>4. Conclusions</b> .....	<b>14</b>
<b>Références</b> .....	<b>15</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>19</b>
Annexe B : Isolation des espèces du genre <i>Cellulomonas</i> chez les humains ....	22

## Liste des tableaux

Tableau 1-1 : Caractéristiques biochimiques de <i>C. biazotea</i> , de l'espèce étroitement apparentée <i>C. fimi</i> et de deux autres espèces du genre <i>Cellulomonas</i> , pertinentes au point de vue médical.....	2
Tableau 1-2 : Comparaison des temps de doublement (heures) de <i>C. biazotea</i> et de <i>C. fimi</i> , en croissance sur différents milieux.....	7
Tableau 1-3 : Comparaison des concentrations inhibitrices minimales (CIM, µg/mL) des antibiotiques contre la souche ATCC 486 de <i>C. biazotea</i> et la souche ATCC 484 de <i>C. fimi</i> .....	8

## Liste des figures

- Figure 1-1 : Arbre phylogénétique obtenu par maximum de vraisemblance à l'aide des séquences de l'ARNr 16S de *C. biazotea* et d'espèces du genre *Cellulomonas* ayant une pertinence environnementale et clinique.....4
- Figure 1-2 : Arbre phylogénétique obtenu par maximum de vraisemblance à l'aide des séquences de l'ARNr 16S de *C. biazotea* et d'espèces apparentées du genre *Cellulomonas* ayant une pertinence environnementale et clinique .. **Error! Bookmark not defined.**

# Introduction

En vertu de l'alinéa 74b) de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) [LCPE], la Ministre de l'Environnement et du Changement climatique et la Ministre de la Santé sont tenus de procéder à une évaluation préalable des micro-organismes inscrits à la Liste intérieure(LIS) conformément à l'article 105 de la Loi, afin de déterminer s'ils constituent ou pourraient constituer un risque pour l'environnement ou la santé humaine (selon les critères énoncés à l'article 64 de la LCPE)<sup>1</sup>. La souche ATCC 486 de *C. biazotea* a été ajoutée à la LIS en 2006 aux termes du paragraphe 105(1) de la LCPE parce qu'elle a été produite ou importée au Canada entre le 1<sup>er</sup> janvier 1984 et le 31 décembre 1986, et parce qu'elle a été introduite ou rejetée dans l'environnement sans être assujettie aux dispositions de la LCPE ou de toute autre loi fédérale ou provinciale.

La présente évaluation préalable a considéré les informations sur les dangers appartenant au domaine public, des données de recherche non publiées obtenues par les chercheurs de Santé Canada<sup>2</sup>, ainsi que les commentaires d'examineurs scientifiques qualifiés. L'information sur l'exposition provient du domaine public et des renseignements obtenus à la suite de l'avis en vertu de l'article 71 de la LCPE publié le 3 octobre 2009 dans la Partie I de la Gazette du Canada. De plus amples précisions concernant la méthode utilisée pour évaluer les risques sont accessibles dans le Cadre d'évaluation scientifique des risques liés aux micro-organismes réglementés en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (Environnement Canada et Santé Canada, 2011).

Dans le présent rapport, les données propres à la souche ATCC 486 de *C. biazotea* inscrite sur la Liste intérieure sont indiquées comme telles. Lorsque les données propres à la souche n'étaient pas disponibles, des données de substitution provenant de recherches dans la littérature scientifique ont été utilisées. Au besoin, les recherches dans les écrits scientifiques portant sur l'organisme comprenaient ses synonymes ainsi que ses noms communs ou périmés. Les organismes de substitution sont identifiés dans chaque cas au niveau taxonomique fourni par la source. Pour nos recherches dans la littérature scientifique, nous avons interrogé les bases de données de publications scientifiques (SCOPUS, CAB Abstracts, Agricola, Google Scholar, NCBI PubMed et FreePatentsOnline), fait des recherches dans le Web et par mots-clés afin de repérer les dangers pour la santé humaine et l'environnement. Pour le présent rapport, nous avons examiné les données publiées jusqu'en juin 2015.

---

<sup>1</sup> La détermination de la conformité à l'un ou plusieurs des critères énoncés à l'article 64 de la LCPE est basée sur une évaluation des risques potentiels pour l'environnement ou la santé humaine liés à l'exposition dans l'environnement en général. Pour les humains, cela inclut, sans toutefois s'y limiter, l'exposition par l'air, l'eau et l'utilisation de produits contenant la substance. Une conclusion établie en vertu de la LCPE peut ne pas être pertinente à une évaluation, qu'elle n'empêche pas non plus, par rapport aux critères définis dans le *Règlement sur les produits dangereux*, qui fait partie d'un cadre réglementaire pour le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail, 2015 (SIMDUT 2015) pour les produits destinés à être utilisés au travail.

<sup>2</sup> Essais réalisés par le Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche de Santé Canada.

# Décisions d'autorités compétentes au Canada et à l'étranger

## Au Canada

L'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) a classé *Cellulomonas biazotea* (en tant qu'espèce) dans le groupe de risque 1 (risque faible pour l'individu et pour la collectivité) pour les humains et les animaux terrestres (ASPC, communication personnelle). L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) n'a pas homologué *C. biazotea* comme agent phytoparasitaire au Canada (ACIA 2015a) ni comme agent causant des maladies à déclaration obligatoire touchant la santé des animaux terrestres et aquatiques (ACIA 2015b, 2015c).

## À l'étranger

En vertu de la règle technique allemande visant les agents biologiques (TRBA), on a attribué à la souche DSM 20112 (ATCC 486) de *C. biazotea* le niveau de biosécurité 1 (DSMZ 2015).

Aucune autre décision réglementaire par des gouvernements étrangers ou des organisations internationales n'a été retrouvée pour *C. biazotea*<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Les données des agences et organisations gouvernementales suivantes ont été examinées : Environmental Protection Agency des États-Unis; Food and Drug Administration des États-Unis; Animal and Plant Health Inspection Services des États-Unis; Department of Agriculture des États-Unis, Centers for Disease Control des États-Unis; American Biological Safety Association; Organisation mondiale de la santé; Biosecurity NZ; Australian Department of Health; Autorité européenne de sécurité des aliments; Centre européen de prévention et de contrôle des maladies; Groupe des spécialistes sur les espèces envahissantes de l'UICN.

# 1. Évaluation du danger

## 1.1 Caractérisation de *Cellulomonas biazotea*

### 1.1.1 Identification taxonomique et historique de la souche

#### 1.1.1.1 Identification

**Nom binomial :** *Cellulomonas biazotea*

**Désignation taxonomique (examinée par Stackebrandt et Schumann 2012)**

<b>Règne</b>	Bactéries
<b>Embranchement</b>	Actinobactéries
<b>Classe</b>	Actinobactéries
<b>Ordre</b>	Actinomycètes
<b>Famille</b>	Cellulomonadaceae
<b>Genre</b>	<i>Cellulomonas</i>
<b>Espèce</b>	<i>Cellulomonas biazotea</i> (Kellerman et coll. 1913) Bergey et coll. 1923 (examiné par Clark 1953, Stackebrandt et Kandler 1979)
<b>Souches sur la LIS</b>	ATCC 486 (souche type)

#### Synonymes, noms communs ou périmés

« *Bacillus biazoteus* » (Kellerman et coll. 1913) (ATCC 2008), « *Proteus cellulomonas* var. *biazoteus* » (Clark 1953)

#### Historique de la souche

La souche ATCC 486 de *Cellulomonas biazotea* a d'abord été isolée par N.R. Smith, dans un sol de l'Utah aux États-Unis (elle était alors désignée comme souche 127).

La souche a été déposée à l'ATCC en 1950 (ATCC 2008, NCTC 2013).

Initialement, le genre auquel appartient l'espèce type *C. biazotea*, avait été classifié dans le genre *Corynebacteriaceae* (Clark 1953, Stackebrandt et Kandler 1979).

Cependant, il est distinct des autres corynébactéries, comme *Corynebacterium diphtheriae*, étant donné sa capacité de dégrader la cellulose (Clark 1953, da Silva et Holt 1965, Jones 1975) et la teneur élevée (en %) en guanine-cytosine (G+C) dans son ADN (Stackebrandt et Kandler 1979). La toxine diphtérique, présente dans trois espèces du genre *Corynebacterium*, est absente des autres bactéries corynéformes comme *C. biazotea* et d'autres espèces du genre *Cellulomonas* (Bernard 2012). En 1991, *C. biazotea* a donc été déplacée dans une nouvelle famille les *Cellulomonadaceae* dont *Cellulomonas* est le genre type.

La souche a été déposée dans diverses collections de culture, sous les désignations suivantes : 127, AJ 1569, AS 1.1899, BCRC 14864, CCC 14864, CCRC 14864,



CFBP 4269, CGMCC 1.1899, CIP 82.11, CIP 82.11T, DSM 20112, IAM 12106, IFM 10509, IFO 12680, IMET 10473, JCM 1340, KCTC 1370, LMG 16695, N. R. Smith 127, N.R.Smith127, NBRC 12680, NCAIM B.01385, NCDO 1654, NCFB 1654, NCIB 8077, NCIM 2550, NCIMB 8077, NCTC 10823, NRS-127, PTCC1256, QM B-525, QMB-525, Smith 127, Suzuki CNF 024, VKM Ac-1410.

### 1.1.1.2 Caractéristiques phénotypiques et moléculaires

Les cellules sont motiles et possèdent un à quatre flagelles polaires (Thayer 1984). La disponibilité des nutriments peut influencer sur la motilité. Une chimiotaxie a été observée chez d'autres espèces du genre (Hsing et Canale-Parola 1992). La souche ATCC 488 de *Cellulomonas gelida* présente une chimiotaxie vers les polysaccharides des parois des plantes et des champignons. La motilité n'est pas présente lorsque le milieu est de l'eau distillée (Thayer 1984). Le peptidoglycane de la paroi cellulaire contient de l'ornithine et du MK-9 (H4) comme ménaquinone prédominante (Ahmed et coll. 2014, Stackebrandt et Kandler 1979).

Les colonies de *C. biazotea* ont une apparence lisse, brillante et jaune-blanc sur de la gélose à l'extrait de levure (Stackebrandt et Kandler 1979). La production d'un certain nombre de caroténoïdes produit un pigment jaunâtre (Weeks et coll. 1980). Les espèces du genre *Cellulomonas* sont aérobies ou facultativement anaérobies (Ahmed et coll. 2014, Stackebrandt et Kandler 1979, Suzuki et coll. 1981).

Dans le genre *Cellulomonas*, seulement deux espèces, *Cellulomonas denverensis* et *Cellulomonas hominis*, ont été mises en cause dans des infections humaines en tant que pathogènes opportunistes rares, et seuls cinq cas cliniques ont été signalés (Salas et coll. 2014). La température de croissance et ses caractéristiques biochimiques permettent de distinguer *C. biazotea* parmi ces espèces (tableau 1-1).

**Tableau 1-1 : Caractéristiques biochimiques de *C. biazotea*, de l'espèce étroitement apparentée *C. fimi* et de deux autres espèces du genre *Cellulomonas*, pertinentes au point de vue médical**

Caractéristique	<i>C. biazotea</i>	<i>C. fimi</i> (souche ATCC 484)	<i>C. denverensis</i> (souche ATCC BAA-788) <sup>b</sup>	<i>C. hominis</i> (souche ATCC 51964)
Croissance à 25 °C <sup>a,b</sup>	+	+	-	-
Croissance à 45 °C <sup>a,b</sup>	-	-	+	+
Lyse de la cellulose <sup>c</sup>	+	+	ND	-
Hydrolyse de la gélatine <sup>c</sup>	+	+	-	+

Fermentation du xylose <sup>c</sup>	+/- <sup>e</sup>	+	+	+
DNase <sup>c</sup>	faible <sup>f</sup>	-	ND	+
Réduction de nitrate <sup>c</sup>	+	+/- <sup>f</sup>	+	+

ND = Aucune donnée disponible,

<sup>a</sup> (Brown et coll. 2005).

<sup>b</sup> (Sukapure et coll. 1970).

<sup>c</sup> (Funke et coll. 1995).

<sup>e</sup> À l'opposé de Clarke (1953), Funke et coll. (1995) ont indiqué que *C. biazotea* peut fermenter le xylose.

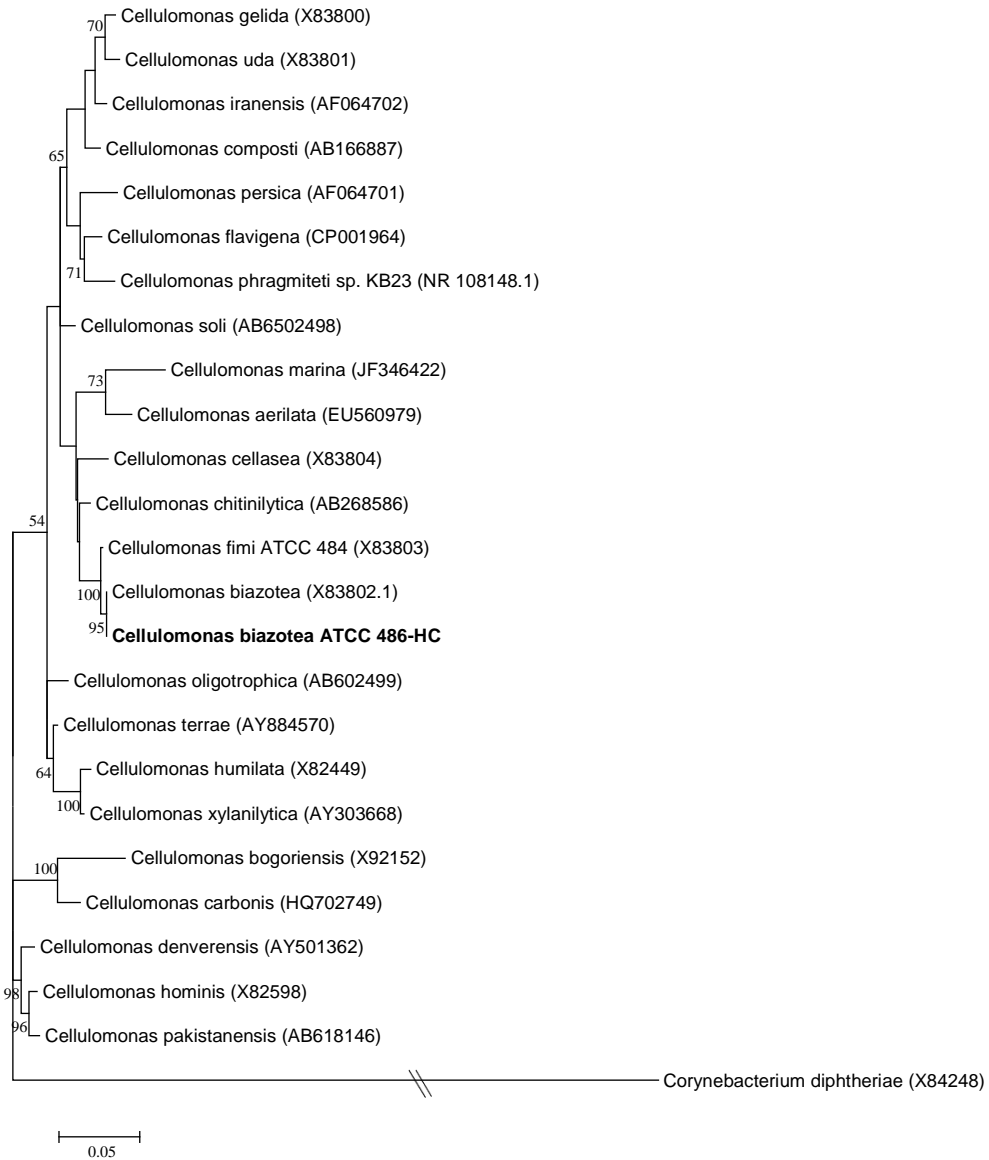
<sup>f</sup> Chercheurs du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche.

<sup>g</sup> À l'opposé de Funke et coll. (1995), Yoon et coll. (2008) ont signalé un résultat négatif pour la réduction de nitrate pour *C. fimi* (même souche utilisée).

<sup>+</sup> : positive.

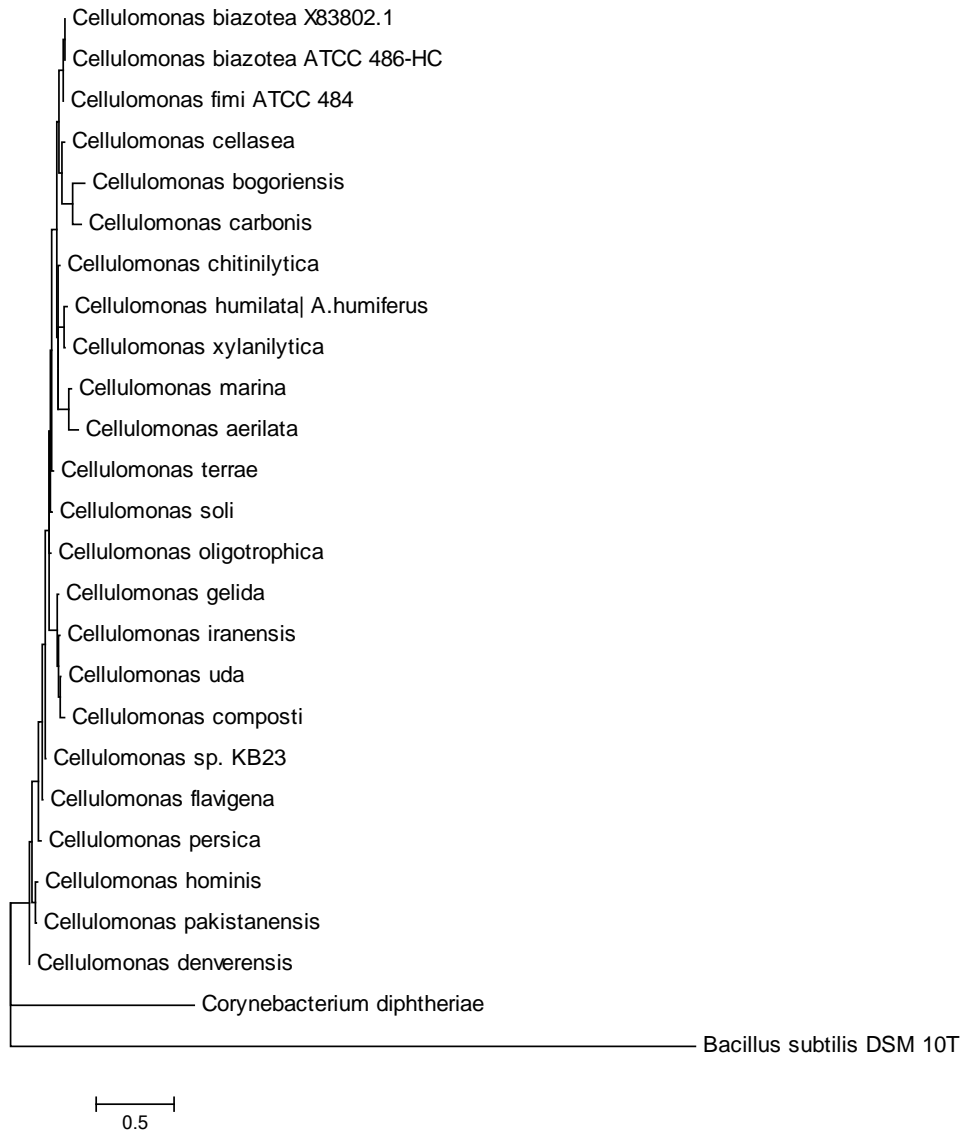
<sup>-</sup> : négative.

L'analyse phylogénétique montre que *C. biazotea* est dans un groupement éloigné regroupée de ces espèces. Elle est plus étroitement apparentée à *Cellulomonas fimi*, qui présente une similarité de l'ARNr 16S à 99,7 % (Rainey, Weiss et Stackebrandt 1995). Les chercheurs scientifiques de Santé Canada ont construit différents arbres phylogénétiques pour montrer les relations entre les espèces du genre *Cellulomonas* (figures 1-1 et 1-2). Un arbre phylogénétique a été généré avec le critère du maximum de vraisemblance, à l'aide des séquences de l'ARNr 16S de *C. biazotea* et des espèces du genre *Cellulomonas* qui ont une pertinence environnementale et clinique (figure 1-1). Un arbre similaire a été construit en utilisant *Bacillus subtilis*, comme extra-groupe (figure 1-2).



**Figure 1-1 : Arbre phylogénétique obtenu par maximum de vraisemblance à l'aide des séquences de l'ARNr 16S de *C. biazotea* et d'espèces du genre *Cellulomonas* ayant une pertinence environnementale et clinique**

L'arbre phylogénétique a été produit par les chercheurs du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, à partir de séquences génétiques de l'ARNr 16S dans le domaine public, par alignement des séquences grâce à la méthode MUSCLE, puis par réanalyse à l'aide du modèle de distance de Tamura-Nei avec la plateforme MEGA, version 6 (Tamura et coll. 2013). Les valeurs de 50 % et plus, obtenues par la méthode du bootstrap, sont présentées aux nœuds. Les pourcentages sont basés sur 500 rééchantillonnages.



**Figure 1-2 : Arbre phylogénétique obtenu par maximum de vraisemblance à l'aide des séquences de l'ARNr 16S de *C. biazotea* et d'espèces apparentées du genre *Cellulomonas* ayant une pertinence environnementale et clinique**

L'arbre phylogénétique a été produit par les chercheurs du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, à partir de séquences génétiques de l'ARNr 16S dans le domaine public, par alignement des séquences grâce à la méthode MUSCLE, puis par réanalyse à l'aide du modèle de distance de Tamura-Nei dans la plateforme MEGA, version 6 (Tamura et coll. 2013). Les valeurs de 50 % et plus, obtenues par la méthode du bootstrap, sont présentées aux nœuds. Les pourcentages sont basés sur 500 rééchantillonnages.

## 1.1.2 Propriétés biologiques et écologiques

### 1.1.2.1 Présence naturelle

*C. biazotea* a été isolée dans divers habitats, notamment :

- les sols (Clark 1953);
- la rhizosphère, la surface des racines et l'intérieur du canola (*Brassica napa*) (de Freitas et Germida 1998);
- la bagasse (Parvez et coll. 2004);
- les décharges (Pourcher et coll. 2001);
- l'intestin du termite xylophage *C. formosanus* (Femi-Ola et coll. 2013);
- un isolat de matières fécales humaines (Lagier et coll. 2012).

### 1.1.2.2 Survie, persistance et dispersion dans l'environnement

Dans des conditions de faibles concentrations de nutriments, particulièrement si l'azote est peu disponible, les espèces du genre *Cellulomonas* régissent habituellement en formant des biofilms. Dans ces biofilms, les cellules accroissent l'absorption de carbone pour créer une capsule de  $\beta(1\rightarrow3)$  glucane. Lorsque les conditions environnementales redeviennent favorables, par exemple si l'azote est de nouveau plus disponible, cette capsule est utilisée comme source de carbone (Young et coll. 2012).

Les concentrations de bactéries cellulolytiques, comme *C. biazotea*, avaient diminué au fil du temps dans une décharge en France, passant d'une moyenne de  $12,9 \times 10^7$  unités formatrices de colonies (UFC)/g p.s. dans un échantillon de déchets datant d'un an, à  $0,56 \times 10^7$  UFC/g p.s. dans un échantillon prélevé dans des déchets datant de cinq ans. La disponibilité de la cellulose dans l'environnement favorisait la survie d'une flore complexe de bactéries cellulolytiques (Pourcher et coll. 2001).

On a trouvé que les membres du genre *Cellulomonas* persistaient au moins de deux à quatre semaines à différents moments de l'année lorsque des aliquotes de 1 mL d'isolats de bactérie étaient inoculés dans des sédiments de lits de cours d'eau dans des microcosmes de 2,95 L avec écoulement d'eau. Les bactéries provenant d'échantillons de sédiments ont été dénombrées après le détachement des cellules des sédiments, par sonication et séparation par centrifugation, ce qui a donné un taux de récupération de  $68,3 \pm 15,0$  % des bactéries inoculées au départ. Cette persistance dans les sédiments du flux est particulièrement remarquable, car ces organismes ne sont pas des composants types de la microflore aquatique (Bott et Kaplan 1991).

### 1.1.2.3 Paramètres de croissance

*C. biazotea* croît bien aux températures entre 20 °C et 37,5 °C, et sa croissance est optimale entre 28 °C et 33 °C (Clark 1953).

Lorsque sa croissance s'effectue sur du cellobiose, du glucose et du xylose, la souche NIAB442 de *C. biazotea* présente une période de latence et un temps de doublement plus courts et un taux de croissance spécifique maximal, par rapport aux trois autres membres du genre *Cellulomonas* (Rajoka et Malik 1986). Les temps de doublement de la souche NIAB442 de *C. biazotea* sont comparés à ceux de la souche NIAB444 étroitement apparentée de *C. fimi*, (tableau 1-2). Les caractéristiques de croissance sur du TSB-gélose et dans un milieu liquide sont présentées en détail dans les tableaux A-2 et A-3, ainsi que dans les tableaux A-4 et A-1, respectivement.

**Tableau 1-2 : Comparaison des temps de doublement (heures) de *C. biazotea* et de *C. fimi*, en croissance sur différents milieux**

Source de nutriment <sup>a</sup>	<i>C. biazotea</i> NIAB 442	<i>C. fimi</i> NIAB444
Cellobiose	2,9	5,3
Électrolytes	4,0	4,8
Xylose	3,3	5,0

<sup>a</sup> (Rajoka et Malik 1986).

#### 1.1.2.4 Rôle dans le cycle des éléments nutritifs

Le genre *Cellulomonas* se distingue des genres apparentés par sa capacité de dégrader la cellulose par des processus aérobies et anaérobies (Clark 1953) de fermentation qui produisent du CO<sub>2</sub> (Young et coll. 2012).

Comme la plupart des espèces du genre *Cellulomonas*, *C. biazotea* peut réduire les nitrates en nitrites (Clark 1953). En général, les espèces de ce genre ne peuvent fixer l'azote (Young et coll. 2012).

La présence du gène du bêta-glucosidase dans *C. biazotea* lui confère la capacité d'hydrolyser l'esculine et le cellobiose (Parvez et coll. 2004). Cet enzyme est le plus actif à 38 °C et à un pH de 6,6, et il est inhibé par 0,5 mM de MnCl<sub>2</sub> et par 0,5 M de NaCl (Siddiqui et coll. 1997).

#### 1.1.2.5 Résistance aux antibiotiques, aux métaux et aux agents chimiques

Les *Cellulomonas* sont habituellement sensibles à la rifampicine, à la tétracycline et à la vancomycine (Funke et coll. 1997).

Les souches de *C. biazotea* isolées dans l'intestin de termites xylophages démontraient une résistance au co-trimoxazole, à la cloxacilline, à l'érythromycine, à la gentamicine, à l'augmentin, à la streptomycine, à la tétracycline et au chloramphénicol (Femi-Ola et coll. 2013). Les profils de sensibilité aux antibiotiques

de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* et de la souche étroitement apparentée ATCC 484 de *C. fimi* sont comparés dans le tableau 1-3.

**Tableau 1-3 : Comparaison des concentrations inhibitrices minimales (CIM, µg/mL) des antibiotiques par rapport aux souches ATCC 486 de *C. biazotea* et ATCC 484 de *C. fimi***

Antibiotique	<i>C. biazotea</i> ATCC 486 <sup>a</sup>	<i>C. fimi</i> ATCC 484 <sup>a</sup>
Ciprofloxacine	2 (I) <sup>b</sup>	2 (I)
Clindamycine	2 (I)	2 (I)
Érythromycine	4 (R)	4 (R)
Gentamicine	16 (R)	32 (R)
Pénicilline G	1 (S)	0,06 (S)
Rifampicine	0,06 (S)	≤ 0,03 (S)
Tétracycline	0,25 (S)	0,5 (S)
Vancomycine	0,06 (S)	0,06 (S)

<sup>a</sup> Données tirées de Funke et coll. (1995).

S : sensible

I : intermédiaire

R : résistante

≤ : plus petit ou égal à.

### 1.1.2.6 Caractéristiques pathogènes et toxigènes

Dans des conditions oligotrophes, *C. biazotea* forme des biofilms, particulièrement si la concentration d'azote est limitative. L'ajout d'azote à des cultures de biofilms induit la dissolution de capsules de  $\beta(1\rightarrow3)$  glucane et produit des cellules motiles (Young et coll. 2012). Cela contribue à sa persistance dans l'environnement, bien qu'il n'y ait aucune preuve que cela produit des effets pathogènes ou toxigènes. Les publications scientifiques ne présentent aucune autre caractéristique pathogène ou toxique associée à *C. biazotea*. D'autres espèces du genre *Cellulomonas*, dont *C. fimi*, ont été évaluées pour déterminer leurs caractéristiques toxigènes. On n'a signalé aucun effet mutagène ou tératogène causé par les protéines cellulaires de *Cellulomonas* (Dey et Fields 1995).

### **1.1.3 Effets**

#### **1.1.3.1 Environnement**

##### **Plantes**

*C. biazotea* a été isolée dans la rhizosphère, à la surface de racine et à l'intérieur du canola (*Brassica nap*), où elle n'avait pas causé d'infection (de Freitas et Germida 1998).

Aucun effet nocif sur les plantes aquatiques ou terrestres, mettant en cause des souches figurant sur la LIS, n'a été relevé dans les écrits scientifiques.

##### **Invertébrés**

*C. biazotea* a été isolée dans l'intestin de *C. formosanus*, un termite xylophage, où elle existe comme organisme commensal et joue un rôle dans la dégradation des matières cellulosiques (Femi-Ola et coll. 2013).

Aucun effet nocif de *C. biazotea* sur les invertébrés aquatiques ou terrestres n'a été relevé dans les écrits scientifiques.

##### **Vertébrés**

Aucun effet nocif de *C. biazotea* sur les vertébrés aquatiques ou terrestres n'a été relevé dans les écrits scientifiques.

#### **1.1.3.2 Santé humaine**

Les espèces du genre *Cellulomonas* sont rarement pathogènes chez l'humain. Certaines espèces comme *C. hominis* et *C. denverensis* peuvent constituer des pathogènes opportunistes et on considère qu'elles ont une pertinence médicale (Bernard 2012). Ces espèces, même si elles sont apparentées à *C. biazotea*, se situent à une certaine distance dans l'arbre phylogénétique basé sur la séquence du gène de l'ARNr 16S (figure 1-2). En 2014, on dénombrait cinq cas dans lesquels une espèce de ce genre avait été mise en culture à partir d'une infection humaine active (Salas et coll. 2014). L'annexe B donne une description détaillée de ces cas. Nous n'avons trouvé aucun rapport d'infection, de toxicité ou d'effet immunitaire nocif chez l'humain, causé par *C. biazotea* ou par les souches figurant sur la LIS.

## **1.2 Gravité du danger**

La gravité du danger posé par la souche ATCC 486 de *C. biazotea* pour l'environnement et la santé humaine est jugée faible, pour les raisons suivantes :

1) aucun effet nocif sur l'environnement ou les humains qui serait attribué à la souche ATCC 486 de *C. biazotea* ou à ses bactéries apparentées n'a été relevé; et



2) dans le cas peu probable d'infection chez les humains, il existe des antibiotiques pertinents d'un point de vue clinique.

Les dangers liés à l'utilisation des micro-organismes en milieu de travail devraient être classés dans le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)<sup>4</sup>.

## 2. Évaluation de l'exposition

### 2.1 Sources d'exposition

Cette évaluation tient compte de l'exposition à la souche ATCC 486 de *C. biazotea* en conséquence de son ajout à des produits commerciaux ou des produits de consommation et de son utilisation dans des procédés industriels au Canada. La souche ATCC 486 de *C. biazotea* a fait l'objet d'une demande d'inscription sur la LIS en raison de son utilisation dans des produits commerciaux et de consommation.

Selon les réponses à un questionnaire volontaire envoyé en 2007 à un sous-ensemble d'importantes compagnies en biotechnologie, et en tenant compte des renseignements obtenus dans le cadre d'autres programmes du gouvernement fédéral, de nature réglementaire et autre, une très faible quantité de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* a été importée au Canada aux fins de recherche et de développement au cours de l'année de déclaration 2006.

Le gouvernement fédéral a procédé à une collecte obligatoire de renseignements en vertu de l'article 71 de la LCPE, qui a fait l'objet d'un avis en application de l'article 71 dans la Partie I de la Gazette du Canada le 3 octobre 2009. Cet avis s'appliquait à toute personne qui, au cours de l'année civile 2008, avait produit ou importé des bactéries de la souche ATCC 486 de *C. biazotea*, seule, dans un mélange ou dans un produit. Aucun produit de consommation ou activité commerciale comportant la souche ATCC 486 de *C. biazotea* n'a été déclaré en réponse à cet avis.

Bien qu'aucune utilisation de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* n'ait été déclarée dans l'enquête obligatoire, cette souche peut être achetée auprès de la société ATCC. Comme cette bactérie figure sur la LIS et peut donc être utilisée au Canada sans avis préalable, elle pourrait constituer un choix attrayant pour une utilisation éventuelle dans des produits pouvant d'être commercialisés. Une recherche

---

<sup>4</sup> La détermination de la conformité à l'un ou plusieurs des critères énoncés à l'article 64 de la LCPE est basée sur une évaluation des risques potentiels pour l'environnement ou la santé humaine liés à l'exposition dans l'environnement en général. Pour les humains, cela inclut, sans toutefois s'y limiter, l'exposition par l'air, l'eau et l'utilisation de produits contenant la substance. Une conclusion établie en vertu de la LCPE (1999) peut ne pas être pertinente à une évaluation, qu'elle n'empêche pas non plus, par rapport aux critères définis dans le *Règlement sur les produits dangereux*, qui fait partie d'un cadre réglementaire pour le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) pour les produits destinés à être utilisés au travail.

effectuée dans le domaine public (par ex., fiches signalétiques, publications, brevets) a révélé les applications potentielles suivantes dans les produits de consommation et les usages commerciaux et industriels des autres souches de *C. biazotea*. Il s'agit d'utilisations possibles de la souche ATCC 486, car elle partage probablement des caractéristiques (modes d'action) avec d'autres souches de *C. biazotea* commercialisées :

- comme source de protéine unicellulaire pour l'alimentation complémentaire des animaux (Rajoka 2005);
- dans les systèmes de fermentation pour la production d'engrais azoté (Dominguez et coll. 2003);
- comme bio-engrais dans la culture du canola (de Freitas et Germida 1998);
- dans le traitement des déchets et des eaux usées, y compris :
  - la dégradation des hydrates de carbone dans les déchets complexes (Chaudhary et coll. 1997);
  - la dégradation biologique des gras et des amidons emprisonnés dans des réservoirs de matières grasses (Bald et coll. 1996);
  - la dégradation des constituants indésirables dans les eaux usées (par ex., fibres de cellulose) afin de rendre l'eau utilisable en agriculture (Erickson et Worne 1979);
  - l'élimination du phosphore dans les eaux usées (Udaka et Shoda 1980);
- pour produire de l'énergie sous forme d'hydrogène par fermentation des déchets (Saratale et coll. 2010);
- comme biocarburants et dans les piles à combustible (Reguera et coll. 2013).

## **2.2 Caractérisation de l'exposition**

### **2.2.1 Environnement**

Vu l'absence d'utilisations dans le secteur commercial ou dans les produits de consommation selon les réponses données à l'avis émis en vertu de l'article 71, on estime que l'exposition environnementale à la souche ATCC 486 de *C. biazotea* est faible.

Vu également l'étendue et l'ampleur des applications connues et potentielles de l'espèce *C. biazotea*, énumérées à la section 2.1, il existe un potentiel d'exposition accrue de l'environnement à la souche ATCC 486 de *C. biazotea*, et des scénarios d'exposition découlant de ces utilisations ont été envisagés dans la présente évaluation préalable, ainsi que les propriétés de persistance et de survie de ce micro-organisme.

L'utilisation de ce micro-organisme comme bio-engrais introduirait probablement (ou augmenterait les concentrations existantes) de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* dans les écosystèmes terrestres. Les invertébrés endogés au site d'application,

ainsi que les plantes traitées, seraient probablement les organismes les plus directement exposés. Les vertébrés pourraient ingérer la souche ATCC 486 de *C. biazotea* lorsqu'ils consomment des plantes ou des invertébrés vivant dans des sols traités avec ces bactéries. L'utilisation dans les nourritures pour animaux des souches inscrites sur la LIS pourrait donner lieu à une exposition directe des vertébrés ou invertébrés aquatiques ou terrestres qui consomment ces compléments, et peut-être l'exposition indirecte d'autres espèces dans l'environnement si ces souches survivent à leur passage dans l'appareil digestif de ces animaux. Il convient de noter que l'utilisation de ces bactéries dans les engrais ou les nourritures pour animaux, y compris l'évaluation de leur effet sur l'environnement et de leurs effets indirects sur la santé humaine, est réglementée au Canada par l'Agence canadienne d'inspection des aliments, en vertu de la Loi sur les engrais et de la Loi relative aux aliments du bétail, respectivement.

Les espèces aquatiques et marines peuvent entrer en contact avec la souche ATCC 486 de *C. biazotea*, en raison du ruissellement suivant l'application terrestre d'engrais, et en raison de l'application directe de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* dans des plans d'eau pour diverses utilisations comme le traitement de l'eau (eau douce et eau de mer), le rejet d'effluents à partir d'installations de traitement des eaux usées, ou encore l'élimination d'eaux usées par des utilisations comme la fabrication d'engrais ou de biocarburants.

Les applications aquatiques pourraient également exposer les espèces terrestres. Par exemple, les animaux au pâturage pourraient ingérer la souche ATCC 486 de *C. biazotea* après son utilisation pour la remise en état d'une source d'eau, et les plantes et les invertébrés du sol pourraient être exposés à la suite de l'utilisation de l'eau traitée pour l'irrigation.

*C. biazotea* est une bactérie polyvalente au point de vue métabolique qui peut former des biofilms (Young et coll. 2012), une caractéristique qui lui permet d'établir facilement des colonies et de survivre dans de nouveaux environnements terrestres et aquatiques. *C. biazotea* ne forme pas de spores, et en raison de la concurrence et de la microbiostase, il est probable que les populations introduites ne pourront persister au-delà des concentrations de fond (van Veen et coll. 1997).

### **2.2.2 Humains**

Compte tenu de l'absence d'utilisation de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* au Canada (produits de consommation ou utilisation commerciale) d'après les réponses à l'avis émis en vertu de l'article 71, on estime que l'exposition humaine à cette souche est faible. Néanmoins, vu la plage et l'ampleur des applications connues et potentielles de l'espèce *C. biazotea*, énumérées à la section 2.1, il existe un potentiel de hausse de l'exposition humaine, et des scénarios d'exposition découlant des utilisations examinées dans la présente évaluation préalable.

Les utilisations potentielles de la souche ATCC 486 de *C. biazotea*, énumérées à la section 2.1, sont surtout de nature commerciale ou industrielle et, par conséquent, l'exposition directe de la population générale canadienne ne devrait pas augmenter grandement si la bactérie était utilisée à ces fins au Canada. Il existe un certain potentiel d'augmentation de l'exposition par les milieux ambiants, en raison de l'utilisation de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* dans le traitement des aliments complémentaires pour animaux, de l'application des engrais contenant cette souche, du traitement des déchets et des eaux usées, et de la production d'énergie et de biocarburant.

La population générale pourrait être exposée de manière fortuite lors de l'application de ces produits commerciaux. Le degré d'exposition fortuite dépendra du mode d'application, du volume appliqué et de la proximité des tierces personnes du lieu de l'application, mais il devrait en général être de faible à modéré.

Dans l'éventualité où cet organisme pénétrerait dans les systèmes de traitement de l'eau potable en raison de rejets à la suite d'utilisations possibles, on prévoit qu'il en serait éliminé de manière efficace par les procédés de traitement de l'eau potable (coagulation, floculation, ozonation, filtration, rayonnement ultraviolet et chloration), ce qui en limiterait ainsi l'ingestion.

### **3. Caractérisation du risque**

Dans cette évaluation, le risque est caractérisé selon un paradigme qui veut qu'un risque existe à cause d'un danger et d'exposition à ce danger. La conclusion de l'évaluation des risques est fondée sur le danger et sur ce que l'on connaît de l'exposition due aux utilisations actuelles.

Le danger que présente la souche ATCC 486 de *C. biazotea* pour l'environnement et la santé humaine est jugé faible. D'après les réponses à l'avis présenté en vertu de l'article 71, il ne devrait pas y avoir d'exposition à la souche ATCC 486 de *C. biazotea* vivante, de sorte que le risque global associé aux utilisations courantes est également jugé faible, tant pour l'environnement que pour la santé humaine. La détermination du risque que présentent les utilisations actuelles est suivie par la prise en compte du danger estimé lié à de futures expositions prévisibles (découlant de nouvelles utilisations). La souche ATCC 486 de *C. biazotea* offre des propriétés utiles qui pourraient se traduire à l'éventualité d'une exposition accrue de l'environnement et des humains à cette bactérie. Néanmoins, le risque découlant des utilisations potentielles de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* demeure faible, car il n'y a pas de données probantes démontrant des effets nocifs pour la santé humaine ou des effets nuisibles pour les espèces dans l'environnement au niveau de la population.

## 4. Conclusions

Compte tenu de tous les éléments de preuve contenus dans la présente évaluation préalable, il est conclu que la souche ATCC 486 de *C. biazotea* ne pénètre pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à :

- avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique;
- mettre en danger l'environnement essentiel pour la vie;
- constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaines.

L'évaluation permet donc de conclure que la souche ATCC 486 de *C. biazotea* ne répond à aucun des critères énoncés à l'article 64 de la LCPE.

## Références

- Ahmed I, Kudo T, Abbas S, Ehsan M, Lino T, Fujiwara T, Ohkuma M. 2014. *Cellulomonas pakistanensis* sp. nov., a moderately halotolerant Actinobacteria. *Int J Syst Evol Microbiol.* 64(7):2305–2311.
- ATCC. 2008. *Cellulomonas biazotea* (kellerman et al.) bergey et al. (ATCC 486). Bald J, Gardon R, Lebesgue Y, inventors; Société Commerciale et Financière de Saint Dizier SA (Bayard sur Marne, Chevillon, F-52170, FR), assignee. 1996. Process and apparatus for the application of selected strains, applied to the treatment of fats and starches.
- Bernard K. 2012. The genus *Corynebacterium* and other medically relevant coryneform-like bacteria. *J Clin Microbiol.* 50(10):3152–3158.
- Bott TL, Kaplan LA. 1991. Selection of surrogates for a genetically engineered microorganism with cellulolytic capability for ecological studies in streams. *Can J Microbiol.* 37(11):848–857.
- Brown JM, Frazier RP, Morey RE, Steigerwalt AG, Pellegrini GJ, Daneshvar MI, Hollis DG, McNeil MM. 2005. Phenotypic and genetic characterization of clinical isolates of CDC coryneform group A-3: proposal of a new species of *Cellulomonas*, *Cellulomonas denverensis* sp. nov. *J Clin Microbiol.* 43(4):1732–1737.
- Chaudhary P, Kumar NN, Deobagkar DN. 1997. The glucanases of *Cellulomonas*. *Biotechnol Adv.* 15(2):17–315.
- Christopherson MR, Suen G, Bramhacharya S, Jewell KA, Aylward FO, Mead D, Brumm PJ. 2013. The genome sequences of *Cellulomonas fimi* and "*Cellvibrio gilvus*" reveal the cellulolytic strategies of two facultative anaerobes, transfer of "*Cellvibrio gilvus*" to the genus *Cellulomonas*, and proposal of *Cellulomonas gilvus* sp. nov. *PLoS One* 8(1):e53954.
- Clark FE. 1953. Criteria suitable for species differentiation in *Cellulomonas* and a revision of the genus. *Int Bull Bacteriol Nomencl Taxon.* 3(4):179–199.
- da Silva GA, Holt JG. 1965. Numerical taxonomy of certain coryneform bacteria. *J Bacteriol.* 90(4):921–927.
- de Freitas JR, Germida JJ. 1998. Nitrogen fixing rhizobacteria as biofertilizers for canola. Final Report submitted to the Canola Council of Canada.
- Dey BP, Fields ML. 1995. Toxicity evaluation of strains of *Cellulomonas*. *J Food Saf* 15(3):265–273.
-

Dominguez RL, Sanchez-Vizcaino RJ, Goyache GJ, Munoz RMJ, Fernandez-Garayzabal F, Mateos GA, Moreno RMA, Briones DV, Gibello PA, Blanco GMM, et al., inventors; Expansion, S. L. (ES), assignee. 2003. Nitrogenated fertilizer and procedure for obtaining thereof.

DSMZ [Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen]. *Cellulomonas biazotea* [Internet]; c2015. [cited 2015 Aug 5]. Available from: [http://www.dsmz.de/microorganisms/pnu/bacterial\\_nomenclature\\_info\\_mm.php?species=biazotea&bnu\\_no=774543&show\\_lit=1](http://www.dsmz.de/microorganisms/pnu/bacterial_nomenclature_info_mm.php?species=biazotea&bnu_no=774543&show_lit=1).

Erickson LG, Worne HE, inventors; Erickson, LG, Worne HE, assignees. 1979. Wastewater energy recycling method.

Femi-Ola TO, Oladokun TO, Osidero SO. 2013. Characterization of the microbial community in the gut of *Centrocestus formanosus*. *S Asian J Exp Biol*. 3(1):5–19.

Funke G, Ramos CP, Collins MD. 1995. Identification of some clinical strains of CDC coryneform group A-3 and A-4 bacteria as *Cellulomonas* species and proposal of *Cellulomonas hominis* sp. nov. for some group A-3 strains. *J Clin Microbiol*. 33(8):2091–2097.

Funke G, Von Graevenitz A, Clarridge III JE, Bernard KA. 1997. Clinical microbiology of coryneform bacteria. *Clin Microbiol Rev*. 10(1):125–159.

Hsing W, Canale-Parola E. 1992. Cellobiose chemotaxis by the cellulolytic bacterium *Cellulomonas gelida*. *J Bacteriol*. 174(24):7996–8002.

Jones D. 1975. A numerical taxonomic study of coryneform and related bacteria. *J Gen Microbiol*. 87(1):52–96.

Lagier J-C, Ramasamy D, Rivet R, Raoult D, Fournier P-E. 2012. Non contiguous-finished genome sequence and description of *Cellulomonas massiliensis* sp. nov. *Stand Genomic Sci*. 7(2):258–270.

Lai PC, Chen YS, Lee SS. 2009. Infective endocarditis and osteomyelitis caused by *Cellulomonas*: A case report and review of the literature. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 65(2):184–187.

Logar M, Lejko-Zupanc T. 2013. Infective endocarditis caused by *Cellulomonas* spp. in an intravenous drug user: case report. *Wien Klin Wochenschr* 125(11-12):334–336.

NCTC [National Collection of Type Cultures]. 2013. Bacteria collection: *Cellulomonas biazotea*. PHE (Public Health England). Available from: <https://www.phe->

culturecollections.org.uk/products/bacteria/detail.jsp?refId=NCTC+10823&collection=nctc.

Ohtaki H, Ohkusu K, Sawamura H, Ohta H, Inoue R, Iwasa J, Ito H, Murakami N, Ezaki T, Moriwaki H, et al. 2009. First report of acute cholecystitis with sepsis caused by *Cellulomonas denverensis*. *J Clin Microbiol.* 47(10):3391–3393.

Parvez S, Mukhtar Z, Rashid F, Rajoka MI. 2004. Biolistic transformation of *Saccharomyces cerevisiae* with  $\beta$ -glucosidase gene from *Cellulomonas biazotea*. *Afr J Biotechnol.* 3(1):112–115.

Pourcher AM, Sutra L, Hebe II, Moguedet G, Bollet C, Simoneau P, Gardan L. 2001. Enumeration and characterization of cellulolytic bacteria from refuse of a landfill. *FEMS Microbiol Ecol.* 34(3):229–241.

Rainey FA, Weiss N, Stackebrandt E. 1995. Phylogenetic analysis of the genera *Cellulomonas*, *Promicromonospora*, and *Jonesia* and proposal to exclude the genus *Jonesia* from the family *Cellulomonadaceae*. *Int J Syst Bacteriol.* 45(4):649–652.

Rajoka MI. 2005. Production of single cell protein through fermentation of a perennial grass grown on saline lands with *Cellulomonas biazotea*. *World J Microbiol Biotechnol.* 21(3):207–211.

Rajoka MI, Malik KA. 1986. Comparison of different strains of *Cellulomonas* for production of cellulolytic and xylanolytic enzymes from biomass produced on saline lands. *Biotechnol Lett.* 8(10):753–756.

Reguera G, Speers A, Young J, inventors; Board of Trustees of Michigan State University (East Lansing, MI, US), assignee. 2013. Biofuel and electricity producing fuel cells and systems and methods related to same.

Salas NM, Prevost M, Hofinger D, Fleming H. 2014. *Cellulomonas*, an emerging pathogen: A case report and review of the literature. *Scand J Infect Dis.* 46(1):73–75.

Saratale GD, Saratale RG, Lo YC, Chang JS. 2010. Multicomponent cellulase production by *Cellulomonas biazotea* NCIM-2550 and its applications for cellulosic biohydrogen production. *Biotechnol Prog.* 26(2):406–416.

Sharma S, Saffra NA, Chinyadza T, Ghitan M, Chapnick EK. 2008. Endocapsular *cellulomonas* as a cause of persistent postoperative endophthalmitis. *Ophthalmic*

*Surg Lasers Imaging.* 39(4):328–330.



- Siddiqui KS, Rashid F, Ghauri TM, Durrani IS, Rajoka MI. 1997. Short Communication: Purification and characterization of an intracellular  $\beta$ -glucosidase from *Cellulomonas biazotea*. *World J Microbiol Biotechnol.* 13(2):245–247.
- Stackebrandt E, Schumann P. 2012. Family V. Cellulomonadaceae. In: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, 2nd edition, Volume 5, The Actinobacteria, Part A. Goodfellow M, Kampfer P, Busse H, Trujillo M, Ludwig W, Suzuki K-I, Parte, A., editors. 2nd edition. New York (NY): Springer Science + Business Media. p. 701–710.
- Stackebrandt E, Kandler O. 1979. Taxonomy of the Genus *Cellulomonas*, Based on Phenotypic Characters and Deoxyribonucleic Acid-Deoxyribonucleic Acid Homology, and Proposal of Seven Neotype Strains. *Int J Syst Bacteriol.* 29(4):273–282.
- Sukapure RS, Lechevalier MP, Reber H, Higgins ML, Lechevalier HA, Prauser H. 1970. Motile Nocardoid Actinomycetales. *Appl Microbiol.* 19(3):527–533.
- Suzuki K, Kaneko T, Komagata K. 1981. Deoxyribonucleic acid homologies among coryneform bacteria. *Int J Syst Bacteriol.* 31(2):131–138.
- Tamura T, Stecher G, Peterson D, Filipski A, Kumar S. 2013. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Mol Biol Evol.* 30(12):2725–2729.
- Thayer DW. 1984. Motility and flagellation of cellulomonads. *Int J Syst Bacteriol.* 34(2):218–219.
- Udaka S, Shoda M, inventors; President of Nagoya University (Aichi, JP), assignee. 1980. Method of cleaning phosphorus-containing waste water by microorganisms.
- van Veen JA, van Overbeek LS, van Elsas JD. 1997. Fate and activity of microorganisms introduced into soil. *Microbiol Mol Biol Rev.* 61(2):121–135.
- Weeks OB, Montes AR, Andrewes AG. 1980. Structure of the principal carotenoid pigment of *Cellulomonas biazotea*. *J Bacteriol.* 141(3):1272–1278.
- Yoon M-H, Ten LN, Im W-T, Lee ST. 2008. *Cellulomonas chitinilytica* sp. nov., a chitinolytic bacterium isolated from cattle-farm compost. *Int J System Evol Microbiol.* 58(8):1878–1884.
- Young JM, Leschine SB, Reguera G. 2012. Reversible control of biofilm formation by *Cellulomonas* spp. in response to nitrogen availability. *Environ Microbiol.* 14(3):594–604.

## Annexes

### Annexe A : Caractéristiques de *C. biazotea* et d'espèces apparentées

**Tableau A-1 : Teneur (%) en G+C dans l'ADN et numéros d'accès GenBank à la séquence de l'ARNr 16S pour le *C. biazotea*, l'espèce apparentée *C. fimi* et deux espèces du genre *Cellulomonas* pertinentes sur le plan médical**

Caractéristique	Souche ATCC 486 de <i>C. biazotea</i>	<i>C. fimi</i> (souche ATCC 484)	<i>C. denverensis</i> (souche ATCC BAA-788)	<i>C. hominis</i> (souche ATCC 51964)
Contenu en G+C (%)	71,5-75,6 <sup>a</sup>	74,7 <sup>b</sup>	68,5 <sup>c</sup>	70 <sup>c</sup> , 73-76 <sup>d</sup>
ARNr 16S (numéro d'accès GenBank)	X83802 <sup>e</sup>	X83803 <sup>e</sup>	AY501362 <sup>c</sup>	X82598 <sup>d</sup>

<sup>a</sup> (Stackebrandt et Kandler 1979).

<sup>b</sup> (Christopherson et coll. 2013).

<sup>c</sup> (Brown et coll. 2005).

<sup>d</sup> (Funke et coll. 1995).

<sup>e</sup> (Rainey et coll. 1995).

**Tableau A-2 : Caractéristiques de croissance de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* dans un bouillon de gélose trypticase-soja à diverses températures**

Durée <sup>a</sup>	Température de la pièce	28 °C	32 °C	37 °C	40 °C	42 °C
5 j	Aucune croissance	0,1 mm	0,3 mm	0,1 mm	Aucune croissance	Aucune croissance
7 j	0,5 mm	1,5 mm	1,5 mm	1,5 mm	Aucune croissance	Aucune croissance

Données obtenues par des scientifiques de Santé Canada.

<sup>a</sup> Aucune croissance n'a été observée après 24 heures, 48 heures ou 3 jours, à quelque température que ce soit.

**Tableau A-3 : Caractéristiques de croissance de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* dans un milieu liquide (5 × 10<sup>4</sup> UFC/mL), d'après la densité optique à 500 nm après 48 heures**

Température <sup>a</sup>	TSB <sup>b</sup>	Nutrimen <sup>t</sup>	BHI <sup>c</sup>	SAB <sup>d</sup>	YPD <sup>e</sup>	10 % FBS <sup>f</sup>	Sérum de mouton à 10 %	DMEM <sup>g</sup> avec FBS et glutamine
Température ambiante	0,09	0	0	0	0	0	0	0
28 °C	0,60	0,32	0,43	0	0	0,06	0,07	0
32 °C	0,65	0,39	0,40	0	0	0,17	0	0
37 °C	0	0,09	0	0	0	0,17	0	0

Données obtenues par des scientifiques de Santé Canada.

<sup>a</sup> Aucune croissance n'a été observée aux températures supérieures à 40 °C.

<sup>b</sup> Bouillon de trypticase-soja.

<sup>c</sup> Infusion cœur-cerveau.

<sup>d</sup> Sabouraud.

<sup>e</sup> Extrait de levure, peptone et dextrose.

<sup>f</sup> Sérum de fœtus de bovin à 100 %

<sup>g</sup> Milieu Eagle modifié, de Dulbecco.

**Tableau A-4 : Caractéristiques de croissance de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* sur un milieu solide à 37 °C en 48 heures**

Essais	Résultat
Réaction du jaune d'œuf (phospholipase)/protéase	Croissance, mais résultat négatif/négatif
Dilution de la gélose dans le lait écrémé (protéase)	Croissance, mais pas de lyse (négatif)
Hydrolyse de l'amidon	Positif
Hémolyse	Négatif
Croissance invasive sur de la gélose au sang de mouton	Négatif

Données obtenues par des scientifiques de Santé Canada.

**Tableau A-5 : Caractéristiques de croissance de la souche ATCC 486 de *C. biazotea* sur des plaques de gélose sélectives à 37 °C en 48 heures**

Plaques de gélose sélectives	Résultat
Gélose sélective Bc (croissance/réaction)	Positive/positive
Gélose Cetrimide	Aucune croissance
Gélose DMEM <sup>a</sup> (DMEM avec concentration élevée de glucose à 10 % de FBS <sup>b</sup> , glutamine et 1,5 % de gélose)	Croissance
Gélose mannitol-sel	Aucune croissance

Gélose MacConkey	Aucune croissance
Dextrose SAB <sup>c</sup>	Aucune croissance

Données obtenues par des scientifiques de Santé Canada.

<sup>a</sup> Milieu Eagle modifié, de Dulbecco (concentration de glucose 4 500 mg/L).

<sup>b</sup> Sérum fœtal bovin.

<sup>c</sup> Sabouraud.

## Annexe B : Isolation des espèces du genre *Cellulomonas* chez les humains

Tableau B-1 : Description des infections par les espèces du genre *Cellulomonas* chez les humains

Pays	Historique des patients	Type d'infection	Espèces du genre <i>Cellulomonas</i>	Sommaire	Référence
États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homme, 70 ans</li> </ul>	Endophtalmie	Espèce non indiquée	Infection réglée après un traitement IV à la vancomycine et la ceftazidime	(examiné dans Sharma et coll. 2008)
Chine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Femme, 78 ans</li> <li>• Blessure au dos, et douleur intermittente au bas du dos pendant 10 ans</li> <li>• Myome utérin résultant en une hystérectomie totale</li> <li>• Régurgitation mitrale modérée à grave, avec une histoire de fibrillation atriale paroxysmale</li> </ul>	Endocardite, ostéomyélite	Espèce non indiquée	Infection réglée après un traitement IV à la pénicilline, la gentamicine et un traitement oral avec TMP-SMX	(Lai et coll. 2009)
Japon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Femme, 82 ans</li> <li>• La patiente était auparavant en bonne santé</li> </ul>	Cholécystite, bactériémie	<i>C. denverensis</i>	Infection réglée après un traitement IV à l'ampicilline-sulbactam	(Ohtaki et coll. 2009)

Pays	Historique des patients	Type d'infection	Espèces du genre Cellulomonas	Sommaire	Référence
Slovenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homme, 30 ans</li> <li>• Utilisateur de drogues injectables</li> <li>• Hépatite C chronique</li> </ul>	Endocardite	Espèce non indiquée	Infection réglée après un traitement IV à la céfotaxime et la gentamicine; complication due à la perforation de la valve	(Logar et Lejko-Zupanc 2013)
États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homme, 82 ans</li> <li>• Ulcère gastroduodénal</li> <li>• Cholécystectomie</li> <li>• Procédure Billroth I</li> <li>• Maladie interstitielle pulmonaire et maladie vasculaire périphérique</li> </ul>	Angiocholite, bactériémie	Espèce non indiquée	Infection réglée après un traitement IV à la vancomycine IV et traitement oral à la piperacilline-tazobactam	(Salas et coll. 2014)
Canada	Aucune donnée	Isolée dans le fluide céphalo-rachidien	C. hominis	Importance clinique inconnue	(Brown et coll. 2005)
États-Unis	Aucune donnée	Isolée dans le kyste pilonidal	C. hominis	Importance clinique inconnue	(Brown et coll. 2005)
États-Unis	Aucune donnée	Isolée dans une blessure à la lèvre	C. hominis	Importance clinique inconnue	(Brown et coll. 2005)

Pays	Historique des patients	Type d'infection	Espèces du genre Cellulomonas	Sommaire	Référence
États-Unis	Aucune donnée	Isolée dans le sang et dans une valve cardiaque homogreffe	C. denverensis	Importance clinique inconnue	(Brown et coll. 2005)