

Octobre 2007

Développement  
économique, Innovation  
et Exportation

Québec 

# Carte stratégique (Roadmap) de la microélectronique au Québec (2007 - 2017)

Préparé par :

**S h S**  
TECHNOLOGIES

## Table des matières

<b>1.0 Introduction</b>	<b>1</b>
1.1 Objectif	1
1.2 Méthodologie	2
1.3 Structure du rapport	2
1.4 Microélectronique : Progrès du Québec 2003 - 2007	3
1.4.1 Progrès 2003 -2007	3
1.4.1.1 2004-2005	4
1.4.1.2 2005-2006	6
1.4.1.3 2006-2007	7
1.4.2 Programmes 2003-2007 (voir Annexe A)	9
<b>2.0 Secteur des semiconducteurs et de la nanoélectronique</b>	<b>11</b>
2.1 Présentation de l'industrie des semiconducteurs	11
2.1.1 Modèle IDM	11
2.1.2 Modèle Fabless	11
2.1.3 Impact de la nanoélectronique sur le secteur des semiconducteurs	12
2.1.4 Marché des semiconducteurs	13
2.1.5 Industrie des semiconducteurs au Québec	14
2.2 Carte stratégique de l'industrie des semiconducteurs (Présentation)	15
2.3 Carte stratégique de l'industrie des semiconducteurs (Court terme)	17
2.3.1 Objectif	19
2.3.2 Facteurs	19
2.3.2.1 Facteurs technologiques	19
2.3.2.2 Facteurs de croissance du marché	20
2.3.3 Activités proposées	21
2.3.4 Technologie	23
2.3.5 Produits	23
2.4 Carte stratégique de l'industrie des semiconducteurs (moyen terme)	23
2.4.1 Objectif	23
2.4.2 Facteurs	23
2.4.3 Activités proposées	24
2.4.4 Technologie	24
2.4.5 Produits	24
2.5 Carte stratégique de l'industrie des semiconducteurs (long terme)	25
2.5.1 Objectif	25
2.5.2 Facteurs	25
2.5.3 Activités proposées	25
2.5.4 Technologie	25
2.5.5 Produits	25

<b>3.0 Secteur de l'emballage des produits de la microélectronique et de l'électronique imprimée</b>	<b>27</b>
3.1 Présentation du secteur de l'emballage des produits de la microélectronique et de l'électronique imprimée	27
3.1.1 Présentation de l'emballage de produits microélectroniques	27
3.1.2 Présentation de l'électronique organique et imprimée	28
3.1.3 Industrie de l'emballage de produits microélectroniques au Québec	30
3.1.4 Industrie de l'électronique organique et imprimée au Québec	31
3.2 Carte stratégique de l'emballage des produits de la microélectronique et de l'électronique imprimée (Présentation)	31
3.3 Carte stratégique de l'emballage des produits de la microélectronique et de l'électronique imprimée (Court terme)	33
3.3.1 Objectif	35
3.3.2 Facteurs de croissance	35
3.3.3 Actions proposées	35
3.3.4 Technologie	37
3.3.5 Produits	38
3.4 Carte stratégique de l'emballage de produits microélectroniques (Moyen terme)	39
3.4.1 Objectif	39
3.4.2 Facteurs de croissance	39
3.4.3 Actions proposées	40
3.4.4 Technologie	40
3.4.5 Produits	40
3.5 Carte stratégique de l'emballage des produits microélectroniques (Long terme)	41
3.5.1 Objectif	41
3.5.2 Facteurs de croissance	41
3.5.3 Actions proposées	41
3.5.4 Technologie	42
3.5.5 Produits	42
<b>4.0 Secteur de la fabrication écologique d'équipement électronique</b>	<b>43</b>
4.1 Présentation du secteur ECEM	43
4.1.1 Occasions pour l'industrie ECEM	45
4.1.2 Modèles opérationnels de l'ECEM (RoHS, WEEE, etc.)	46
4.1.3 Marché de l'ECEM	48
4.1.4 Industrie ECEMS au Québec	48
4.2 Carte stratégique de l'industrie ECEMS (présentation)	49
4.3 Carte stratégique de l'industrie ECEMS (Court terme)	51
4.3.1 Objectif	53
4.3.2 Facteurs de croissance	53
4.3.3 Actions proposées	53
4.3.4 Technologie	55
4.3.5 Occasions d'affaires	55

4.4	Carte stratégique de l'ECEMS (Moyen terme)	56
4.4.1	Objectif	56
4.4.2	Facteurs de croissance	56
4.4.3	Actions proposées	56
4.4.4	Technologie	56
4.4.5	Occasions d'affaires	57
4.5	Carte stratégique de l'industrie ECEMS (Long terme)	57
4.5.1	Objectif	57
4.5.2	Facteurs de croissance	57
4.5.3	Actions proposées	57
4.5.4	Technologie	57
4.5.5	Occasions d'affaires	58
<b>5.0</b>	<b>Secteur de l'optoélectronique</b>	<b>59</b>
5.1	Présentation	59
5.1.1	Applications de l'optoélectronique	59
5.1.2	Marché de l'optoélectronique	60
5.1.3	Industrie de l'optoélectronique au Québec	60
5.2	Présentation de la carte stratégique de l'optoélectronique	61
5.3	Carte stratégique de l'optoélectronique (Court terme)	63
5.3.1	Objectif	65
5.3.2	Facteurs de croissance	65
5.3.3	Activités proposées	66
5.3.4	Technologie	68
5.3.5	Produits	69
5.4	Carte stratégique de l'optoélectronique (Moyen terme)	69
5.4.1	Objectif	69
5.4.2	Facteurs de croissance	69
5.4.3	Activités proposées	69
5.4.4	Technologie	69
5.4.5	Produits	70
5.5	Carte stratégique de l'optoélectronique (Long terme)	70
5.5.1	Objectif	70
5.5.2	Facteurs de croissance	70
5.5.3	Activités proposées	70
5.5.4	Technologie	70
5.5.5	Produits	70
<b>6.0</b>	<b>Secteur des biopuces</b>	<b>71</b>
6.1	Présentation du secteur des biopuces	71
6.1.1	Technologie des biopuces	71
6.1.2	Applications des biopuces	72
6.1.3	Statut du marché des biopuces	73
6.1.4	Industrie des biopuces au Québec	74
6.2	Carte stratégique des biopuces - Présentation	75

6.3	Carte stratégique des biopuces (Court terme)	77
6.3.1	Objectif	79
6.3.2	Facteurs de croissance	79
6.3.3	Activités proposées	79
6.3.4	Technologie	81
6.3.5	Produits	81
6.4	Carte stratégique des biopuces (Moyen terme)	82
6.4.1	Objectif	82
6.4.2	Facteurs de croissance	82
6.4.3	Programme proposé	82
6.4.4	Technologie	82
6.4.5	Produits	83
6.5	Carte stratégique des biopuces (Long terme)	83
6.5.1	Objectif	83
6.5.2	Facteurs de croissance	83
6.5.3	Programme proposé	83
6.5.4	Technologie	84
6.5.5	Produits	84
<b>7.0</b>	<b>Capteurs électroniques- MEMs</b>	<b>85</b>
7.1	Présentation de l'industrie des capteurs	85
7.1.1	Technologie des capteurs	85
7.1.2	Applications des capteurs	89
7.1.3	Statut du marché des capteurs	89
7.1.4	Industrie des capteurs au Québec	94
7.2	Carte stratégique des capteurs (Présentation)	96
7.3	Carte stratégique des capteurs (Court terme)	98
7.3.1	Objectif	100
7.3.2	Facteurs de croissance	100
7.3.3	Activités proposées	100
7.3.4	Technologie	102
7.3.5	Produits	102
7.4	Carte stratégique des capteurs (Moyen terme)	103
7.4.1	Objectif	103
7.4.2	Facteurs de croissance	103
7.4.3	Activités proposées	103
7.4.4	Technologie	103
7.4.5	Produits	104
7.5	Carte stratégique des capteurs (Long terme)	104
7.5.1	Objectif	104
7.5.2	Facteurs de croissance	104
7.5.3	Activités proposées	104
7.5.4	Technologie	104
7.5.5	Produits	104

<b>8.0 Conclusions &amp; Recommendations</b>	<b>105</b>
8.1 Program Summary	105
8.2 Recommendations	105
<b>Annexe « A » - Programmes en microélectronique (depuis 2003)</b>	<b>107</b>
Programmes portant sur les semiconducteurs	
- Short Term	
- Implementation	
- Medium Term	
- Long Term	
Programmes portant sur l'EMS	
- Short Term	
- Implementation	
- Medium Term	
- Long Term	
Programmes portant sur la photonique	
- Short Term	
- Implementation	
- Medium Term	
- Long Term	
Programmes portant sur la nanoélectronique	
- Short Term	
- Implementation	
- Medium Term	
- Long Term	
Programmes portant sur les biopuces	
- Short Term	
- Implementation	
- Medium Term	
- Long Term	

## Figures et tableaux

### Figures :

Figure 1 :	Microélectronique - Carte stratégique sommaire	2
Figure 2 :	Microélectronique - Réalisations 2003-2007	3
Figure 3 :	Loi de Moore	13
Figure 4 :	Carte stratégique des semiconducteurs et de la nanoélectronique-Présentation	16
Figure 5 :	Carte stratégique des semiconducteurs et de la nanoélectronique-Activités à court terme	18
Figure 6 :	Moore et plus encore	20
Figure 7 :	Marchés Fabless	21
Figure 8 :	Revenus de l'industrie Fabless	21
Figure 9 :	Carte stratégique des semiconducteurs et de la nanoélectronique-Activités à court terme	22
Figure 10 :	Volume de l'industrie d'encapsulation des semiconducteurs à l'échelle mondiale	27
Figure 11 :	Carte stratégique de l'emballage des produits de la microélectronique et de l'électronique imprimée-Présentation	32
Figure 12 :	Carte stratégique de l'emballage des produits de la microélectronique et de l'électronique imprimée - Activités à court terme	34
Figure 13 :	Carte stratégique de l'emballage des produits de la microélectronique et de l'électronique imprimée-Activités	36
Figure 14 :	Exemple de plateforme multitechnologique	37
Figure 15 :	Statut de l'électronique imprimée	38
Figure 16 :	Carte stratégique de la fabrication écologique d'équipement électronique - Présentation	50
Figure 17 :	Carte stratégique de la fabrication écologique d'équipement électronique - Court terme	52
Figure 18 :	Carte stratégique de la fabrication écologique d'équipement électronique	54
Figure 19 :	Carte stratégique de l'optoélectronique - Présentation	62
Figure 20 :	Carte stratégique de l'optoélectronique - Activités à court terme	64
Figure 21 :	Carte stratégique de l'optoélectronique - Activités à court terme	67
Figure 22 :	Carte stratégique des applications de la microfluidique	73
Figure 23 :	Prévisions du marché mondial de la microfluidique	74
Figure 24 :	Carte stratégique des biopuces - Présentation	76
Figure 25 :	Carte stratégique des biopuces-Court terme	78
Figure 26 :	Carte stratégique des biopuces-Activités	80
Figure 27 :	Applications de la biotechnologie	81
Figure 28 :	Schéma fonctionnel des capteurs	85
Figure 29 :	Technologies utilisées par les biocapteurs	86
Figure 30 :	Types de capteurs optoélectroniques	87
Figure 31 :	Applications des capteurs optoélectroniques et attributs du marché	87
Figure 32 :	Champs d'application des capteurs	89

Carte stratégique de la microélectronique au Québec (2007-2017)

Figure 33 : Répartition du marché des capteurs en 2008	90
Figure 34 : Marché des biocapteurs et de la biophotonique	91
Figure 35 : Marché de la détection optique/chimique	92
Figure 36 : 30 principaux fabricants de MEMs en 2006	93
Figure 37 : Marché mondial des MEMs : 2005-2010	94
Figure 38 : MEMs - 10 principales fonderies - Fabricants à contrat	95
Figure 39 : Intégration CMOS et MEMs -Dalsa	95
Figure 40 : Carte stratégique des capteurs et MEMs-Présentation	97
Figure 41 : Carte stratégique des capteurs et MEMs - Activités à court terme	99
Figure 42 : Carte stratégique des capteurs et MEMs - Activités à court terme	101

**Tableaux :**

Tableau 1 : Revenus de l'industrie des semiconducteurs (2000-2003)	13
Tableau 2 : Croissance du segment de marché des semiconducteurs	14
Tableau 3 : Entreprises actuelles du secteur des semiconducteurs au Québec	14
Tableau 4 : Exigences en matière de Wafer Fab	24
Tableau 5 : Débouchés de l'électronique imprimée en 2020	29
Tableau 6 : Occasions d'affaires potentielles pour l'industrie de l'électronique organique/imprimée	29
Tableau 7 : Applications potentielles axées sur l'affichage	30
Tableau 8 : Applications non relatives à l'affichage	30
Tableau 9 : Législation environnementale à travers le monde-Électronique	44
Tableau 10 : Exemples de considérations à l'égard de la conception pour la fin de vie des produits	45
Tableau 11 : Étapes du cycle de vie - Aspects environnementaux	55
Tableau 12 : Ventes de produits optoélectroniques : 2003-2006	60
Tableau 13 : Automatisation de la fabrication optoélectronique (2007-2017)	65
Tableau 14 : Statut de l'optoélectronique	68