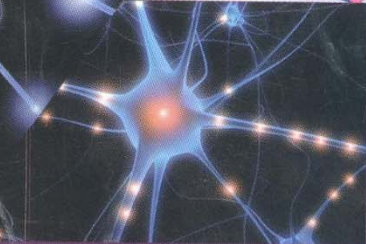
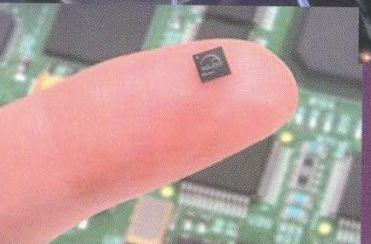
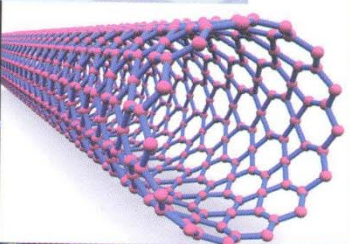
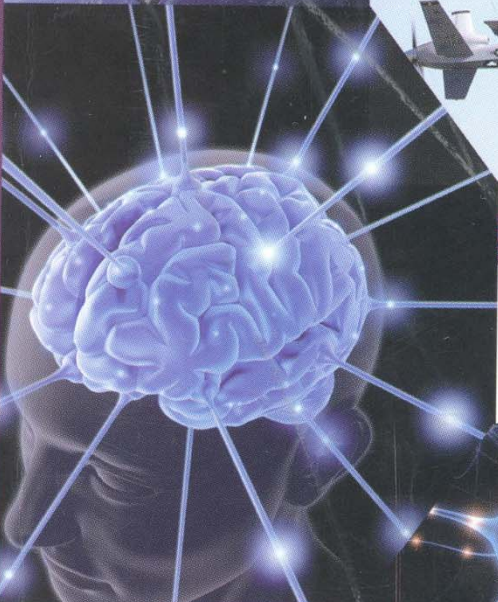


**BENYAHIA Farid
BRUNO Bernard**

LES NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIES

**LEURS APPLICATIONS DANS LES
DOMAINES INDUSTRIEL ET ECONOMIQUE**



**Préfacé par le professeur KAMEL Sanhadji
et par le professeur Jean-Louis TOURRAINE**



OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES

BENYAHIA Farid

BRUNO Bernard



**LES NANOSCIENCES
ET NANOTECHNOLOGIES
LEURS APPLICATIONS DANS
LES DOMAINES INDUSTRIELS
ET ECONOMIQUES**

Préfacé par le professeur Kamel SANHADJI
et par le professeur Jean-Louis TOURRAINE

2^{ème} ÉDITION



OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES

Table des matières

REMERCIEMENTS.....	3
PREFACE.....	5
INTRODUCTION DE L'OUVRAGE.....	9
PROLOGUE.....	12
CHAPITRE I	
NAISSANCE ET HISTORIQUE	
DES NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIES	
I.1. Historique.....	15
I.1.1 Les définitions.....	18
I.1.2 La naissance des nanotechnologies :.....	22
I.2 Applications.....	28
I.2.1 Nanoélectronique.....	28
I.2.2 Applications.....	28
I.2.2.1 Applications des nanomatériaux.....	28
I.2.2.2 Exemple d'applications : les nanotubes de carbone.....	30
I.2.2.3 Exemple d'applications : la nanopoudre de fer.....	32
I.2.2.4 Commercialisation.....	34
I.2.3 Les nanobiotechnologies.....	47
I.2.3.1 La biopuce.....	47
CHAPITRE II	
NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIES	
APPLICATIONS MÉDICALES ET ÉVALUATION DU RISQUE	
Applications médicales.....	53
2.3.2 Association neurones-transistors.....	65
2.3.3 Commercialisation.....	67
3.1 Investissements.....	68
3.2 Politique au Canada.....	71
3.3 Politique au Québec.....	72
3.3.1 VRQ – NanoQuébec.....	72
3.3.2 CRSNG.....	76
4 Évaluation des risques.....	78
4.1 Risques liés aux nanomatériaux.....	79
4.1.1 Environnement.....	79
4.1.2 Entreposage.....	79
4.1.3 Risques pour la santé.....	80
4.2 Éthique.....	85

**CHAPITRE III
LES LIMITES DE L'ÉLECTRONIQUE
CONVENTIONNELLE**

INTRODUCTION.....	93
III.1 LES CIRCUITS A SEMI-CONDUCTEURS.....	94
III.2 LES TRANSISTORS.....	95
III.2.1 Le transistor bipolaire.....	95
III.2.2 Le transistor à effet de champ.....	96

**CHAPITRE IV
LES NANOTECHNOLOGIES**

Introduction:.....	129
I- Transistors P-N-P et N-P-N.....	129
II. L'ESQUISSE DES NANOTECHNOLOGIES.....	132

**CHAPITRE V
UTILISATION DE LA NANOTECHNOLOGIE DANS
LES SYSTÈMES D'INFORMATION**

V.1 Les mémoires moléculaires.....	143
V.1.1 LES ROM.....	143
V.1.2 LES RAM.....	144
V.2 Les circuits électroniques moléculaires programmables.....	145
V.3 Avantages et obstacles.....	147
V.4 Vitesses, taille et densité.....	147
V.5 Quelques obstacles de base.....	149

**CHAPITRE VI
ASPECT FONCTIONNEL**

VI.1 LOGICIELS DE CAO.....	153
VI.2 LA CHIMIE INFORMATIQUE.....	153
VI.3 HYPERCHEM.....	154
VI.3.1 Q-CHEM.....	157
VI.3.2 MMTK.....	158
VI.3.3 NANO CAD.....	161
VI.4 LA SIMULATION ELECTRONIQUE DES CIRCUITS MOLECULAIRES ET LEUR IMPACT SUR LES SYSTEMES D'INFORMATION.....	161

CHAPITRE VII
LE DÉVELOPPEMENT DES CIRCUITS
MOLECULAIRES POUR LES
NANOTECHNOLOGIES

VII.1 LA MOLECULE DE SYNTHÈSE ET LA MOLECULE NATURELLE.....	165
VII.2 LES MICROSCOPES EN NANOTECHNOLOGIE.....	165
Introduction.....	165
VII.3 LES SYSTEMES D'INFORMATION EN NANOTECHNOLOGIE	166
VII.4 CAPACITE DE STOCKAGE.....	168
VII.5 TRANSMISSION ET VITESSE D'EXECUTION.....	168
VII.6 LES AVANTAGES DE LA NANOTECHNOLOGIE DANS LES SYSTEMES D'INFORMATION	169

CHAPITRE VIII
SITUATION DES NANOTECHNOLOGIES ET
NANOSCIENCES DANS LE COMMERCE ET
L'ÉCONOMIE MONDIALE

VIII.1. SITUATION DES NANOTECHNOLOGIES DANS LE COMMERCE MONDIAL.....	175
VIII.2. SITUATION DES NANOTECHNOLOGIES DANS LE MONDE.....	175
VIII.3. LES CHIFFRES CLES.....	176
VIII.3.1. EXEMPLE ET CHIFFRES CLÉS D'ISRAËL :.....	176
VIII.3.2. LES PRIORITES DE LA RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT DANS LE MONDE:.....	177
VIII.4. OBJECTIFS DE L'ALGERIE:.....	178
VIII.5. LES AVANCEES TECHNIQUES DES NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIES:.....	180
VIII.5.1. MEDECINE.....	
VIII.5.2. LA FUTURE PUCE ELECTRONIQUE SOUS-CUTANEE HUMAINE: UN PAS DE PLUS VERS LA MORT DE LA LIBERTE INDIVIDUELLE.....	181
VIII.5.3.- CHIMIE – ENERGIE.....	182
VIII.6. L'EXPLOSION RECENTE DES NANOTECHNOLOGIES...	183
VIII.7. PROJET DE PARTENARIAT TECHNOLOGIQUE: CATREN.....	184

**CHAPITRE IX
LES NANOTECHNOLOGIES ET LEURS
APPLICATIONS INDUSTRIELLES**

IX.1 NANOTECHNOLOGIES DANS LE DOMAINE MEDICAL....	187
IX.2. NANOTECHNOLOGIES DANS LE DOMAINE COMMERCIAL.....	188
IX.3 NANOTECHNOLOGIES DANS LE DOMAINE MILITAIRE...	189
IX.3.1 DES ORDINATEURS DE LA TAILLE D'UN DE A COUDRE.....	189
IX.3. 2.MATERIAUX NANOSTRUCTURES.....	192
IX.3.3. AUTONOMIE PUISSANCE DIX.....	193
IX.3.4. DE LA TENUE «INTELLIGENTE» AU MICROMISSILE.....	195
IX.3.5. «AMELIORATION» DE L'HUMAIN, MICROROBOTS ET HYBRIDES ANIMAL-MACHINE.....	196
IX.3.6. ARMES CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES	198
IX.3.7. DES ARMES DE DESTRUCTION MASSIVE.....	199
IX.4 AUTRES DOMAINES D'APPLICATION DE LA NANOTECHNOLOGIE.....	200
IX.4.1. FABRICATION :	200
IX.4.2. CONSTRUCTION.....	201
IX.4.3. NOURRITURE.....	201
IX.4.4. INFORMATIQUE.....	201
IX.4.5. ÉCOLOGIE :	202
IX.4.6. ESPACE:.....	202
IX.4.7. INTELLIGENCE ARTIFICIELLE :	202
IX.4.8. LE PROJET DE L'USAF.....	203
IX.4.9. DES APPLICATIONS CIVILES.....	204

**CHAPITRE X
DU MICRO AU NANO**

X.1.DU MONDE MACROSCOPIQUE AU NANO MONDE :.....	207
X.2. POUR EN SAVOIR PLUS.....	216

CHAPITRE XI
LES NANOTECHNOLOGIES : ETHIQUE
ET EVALUATION DES RISQUES

XI-1- TECHNIQUE DE DEVELOPPEMENT.....	219
XI-2- NECESSITE DE SENSIBILISER L'OPINION ET DE PROMOUVOIR LE DEBAT SUR LES NANOTECHNOLOGIES.....	221 222
XI-3-NECESSITE D'UNE EVALUATION DES RISQUES.....	222
XI-4- NANO-MEDECINE.....	222
XI-5-CONFIDENTIALITE.....	223
XI-6-PROPRIETE INTELLECTUELLE.....	223
XI-7- NECESSITE GENERALE D'UNE EDUCATION ETHIQUE...	224
XI-8- DIRECTIVES.....	225
XI-9- CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES.....	226
XI-10- LA RECHERCHE EN SCIENCES SOCIALES COMME GUIDE POUR LES POLITIQUES.....	226
XI-11 PROMOTION DE LA RECHERCHE SUR LES QUESTIONS ETHIQUES, JURIDIQUES ET SOCIALES.....	227
XI-12- NANOTECHNOLOGIES ET DEVELOPPEMENT.....	227

CHAPITRE XII
LES NANOTECHNOLOGIES – LEURS
BENEFICES ET LEURS RISQUES POTENTIELS

Quelques dates marquantes.....	231
--------------------------------	-----

CHAPITRE XIII
L'IMPACT DE L'UTILISATION DES
NANOTECHNOLOGIES DANS LA TELEPORTATION ET
LE VOYAGE DANS LE TEMPS

CONCLUSION.....	247
BIBLIOGRAPHIE.....	257
TABLE DES FIGURES EN NOIR ET BLAN.....	259
ANNEXE DES FIGURES EN COULEUR.....	263
TABLE DES MATIERES.....	265