



CEPTON
Strategies



Pierre Fabre

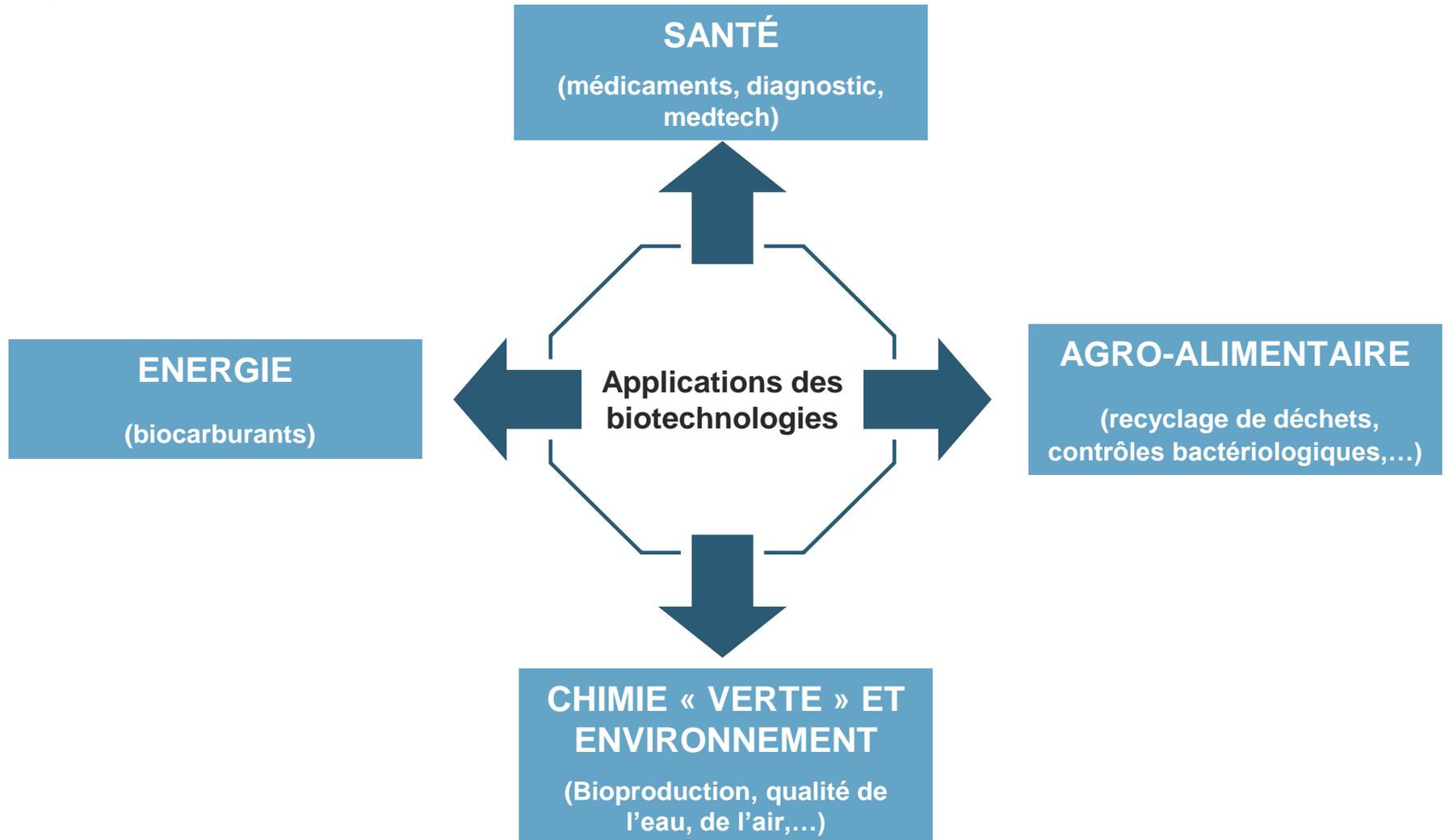


**Les biotechnologies: un secteur à fort
potentiel, des besoins croissants en
ingénieurs**

Colloque XMP-Biotech – 17 mars 2014

Les biotechnologies, issues des grandes découvertes de la biologie moléculaire, ont aujourd'hui d'innombrables applications

Les grands domaines d'application des biotechnologies



Les biotechnologies représentent un secteur en plein essor, dans le monde comme en France, d'envergure parfois insoupçonnée

Les biotechnologies en quelques chiffres

Les biotechnologies dans le monde...

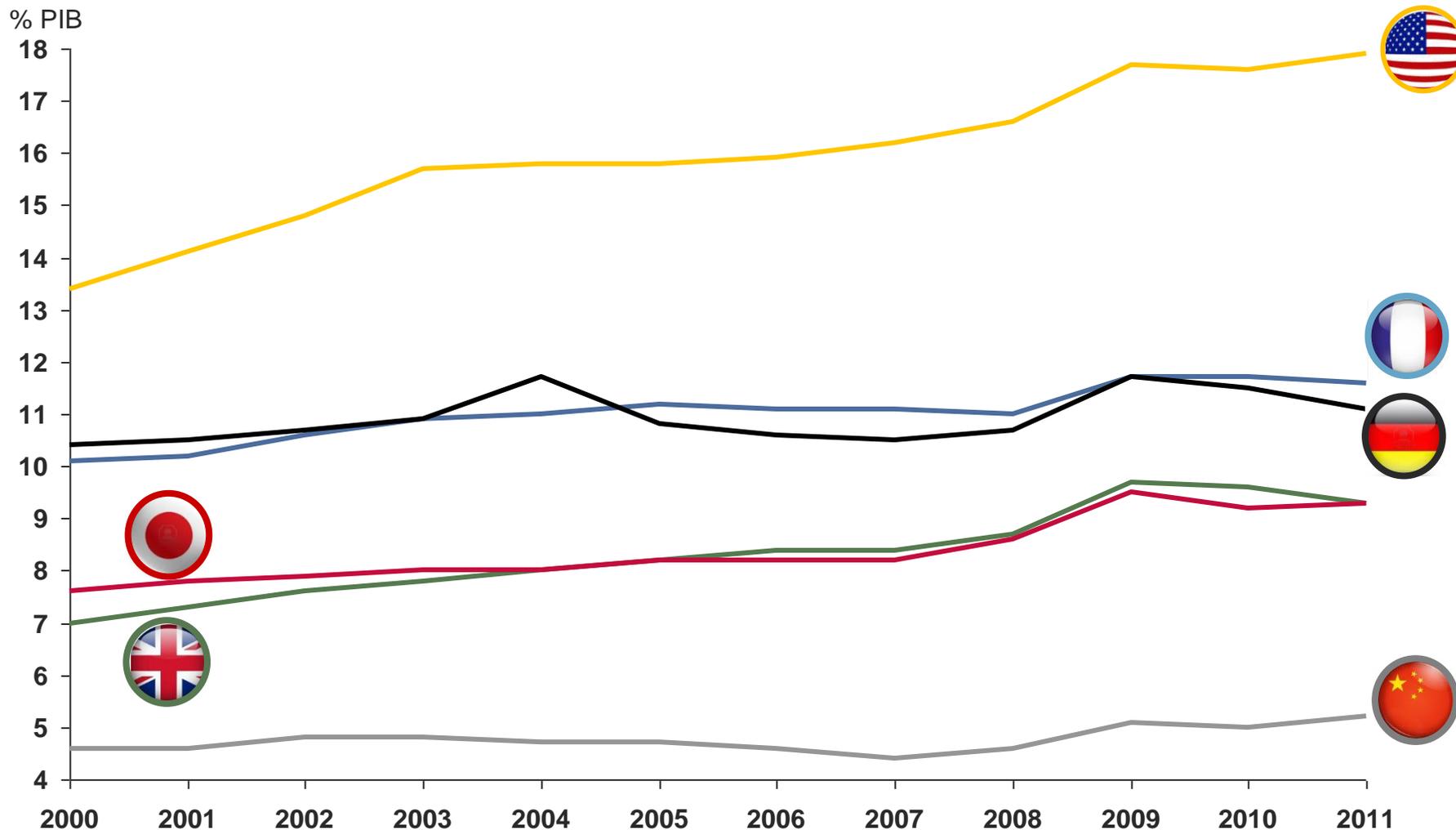
- 20% du chiffre d'affaire mondial du médicament, soit **200 Mds\$**
- 50% des médicaments en développement (**140 Mds\$** investis en R&D par l'industrie pharmaceutique en 2013)
- 9% du chiffre d'affaire de la chimie et production de biofuels, soit plus de **150 Mds\$**,
- **2 millions d'emplois** en Europe, liés directement ou indirectement aux biotechnologies

... et en France

- **2,8 Mds€ investis par la France** dans le secteur des biotechnologies en 2011
- 32 sociétés cotées en 2012, pour une capitalisation boursière de **4,1 Mds€**
- ~400 jeunes entreprises en biotechnologie de santé
 - 90% de PME, 11.000 emplois directs hautement qualifiés
- **49 start-ups** de biotechnologie de santé **créées en 2012**

Les dépenses de santé, en augmentation constante depuis 10 ans, génèrent un marché considérable qui restera très attractif

Evolution de la part des dépenses en santé dans le PIB



Les pays émergents seront les principaux contributeurs à la croissance de ce marché estimé à 15 000 milliards de dollars à l'horizon 2030

Estimations du marché total de la santé dans le monde

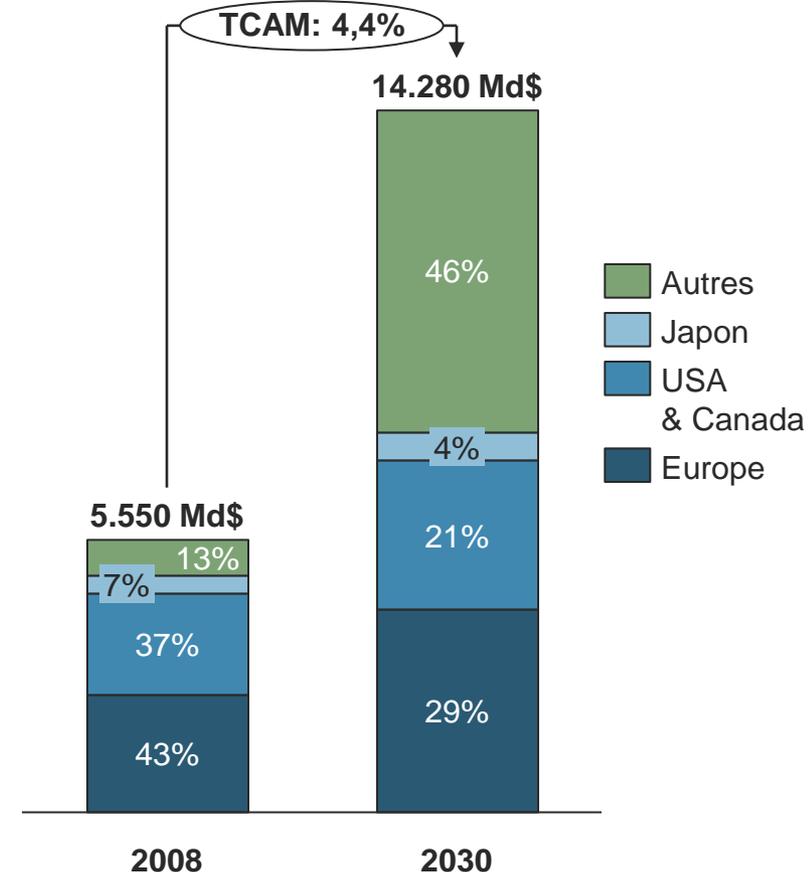
Facteurs favorisant la croissance

-  **Demande croissante** de produits & services **dans les pays émergents**
-  Tendence démographique et **vieillessement**
-  **Epidémiologie** (e.g. cancer, diabète,..)
-  Evolution vers les **soins ambulatoires**
-  **Innovations** médicales & technologiques

Facteurs limitants

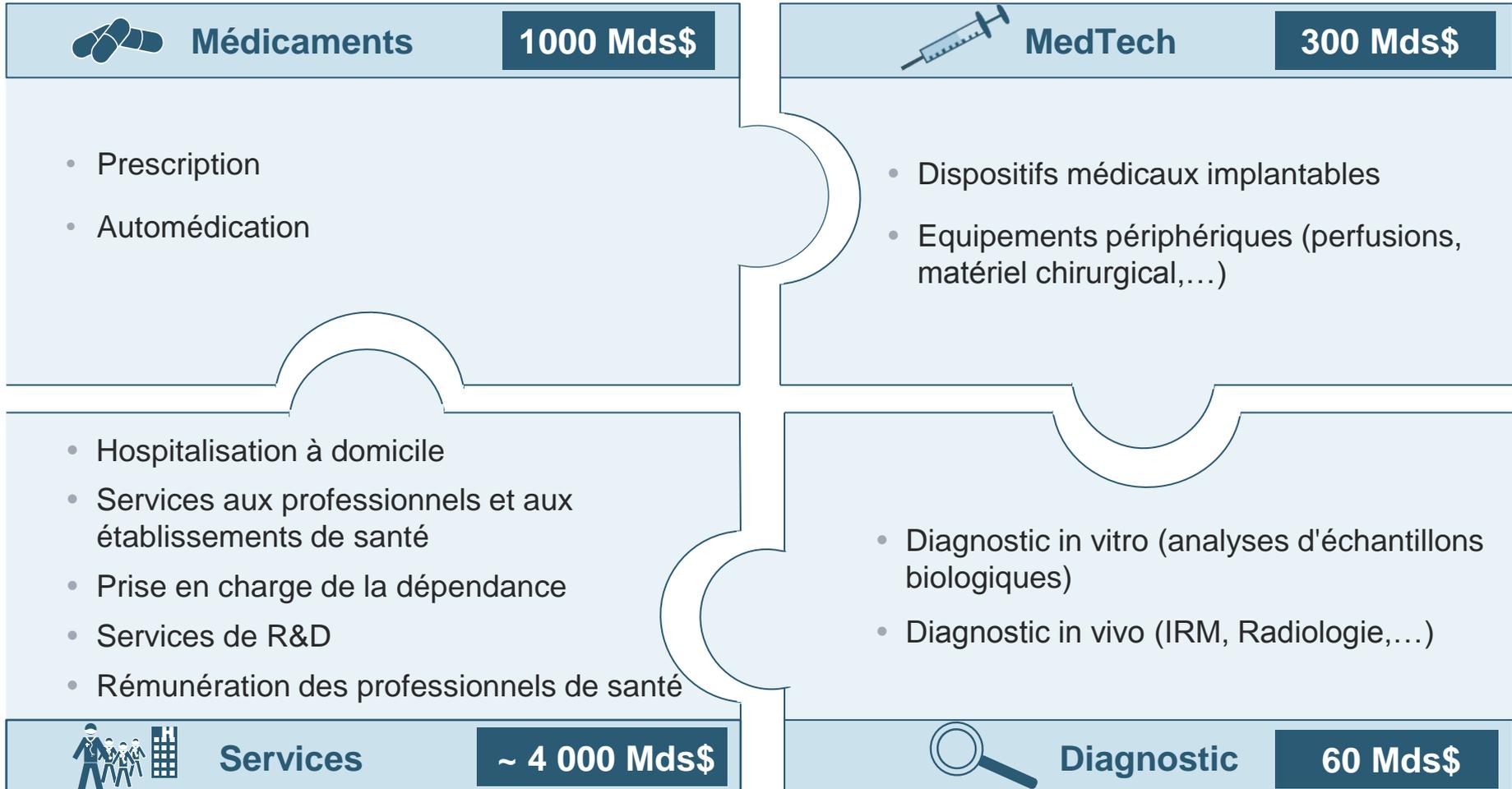
-  **Conjoncture économique défavorable** et taux de chômage en forte progression: réduction des revenus des assurances
-  **Gaspillage des ressources** en raison du manque d'efficacité du système de santé
-  **Lobbying persistant** des groupes de pression et calculs politiques qui rendent les **investissements à long terme imprévisibles**
-  **Déficits publics croissants** poussant les autorités à **limiter l'accès à l'innovation** pour réduire les coûts

Distribution du marché de la santé dans le monde



Les industries de santé regroupent 4 types de métiers – Autrefois très séparés, ces métiers se rapprochent

Les segments des industries de santé



Trois tendances structurantes se dégagent aujourd'hui dans le monde des industries de santé

1

Vers une **meilleure compréhension des processus pathologiques**

- Approche R&D pluridisciplinaire (médecine "translationnelle")
- Développement de méthodes de diagnostic de plus en plus sophistiquées (diagnostic moléculaire)

2

Vers une culture de **résultats plutôt que de moyens**

- Approche plus globale des pathologies (prévention, diagnostic précoce, suivi)
- Personnalisation des traitements
- Intégration de la dimension économique dans la conception de nouveaux produits

3

Vers une plus grande **participation du patient** à la gestion de sa santé

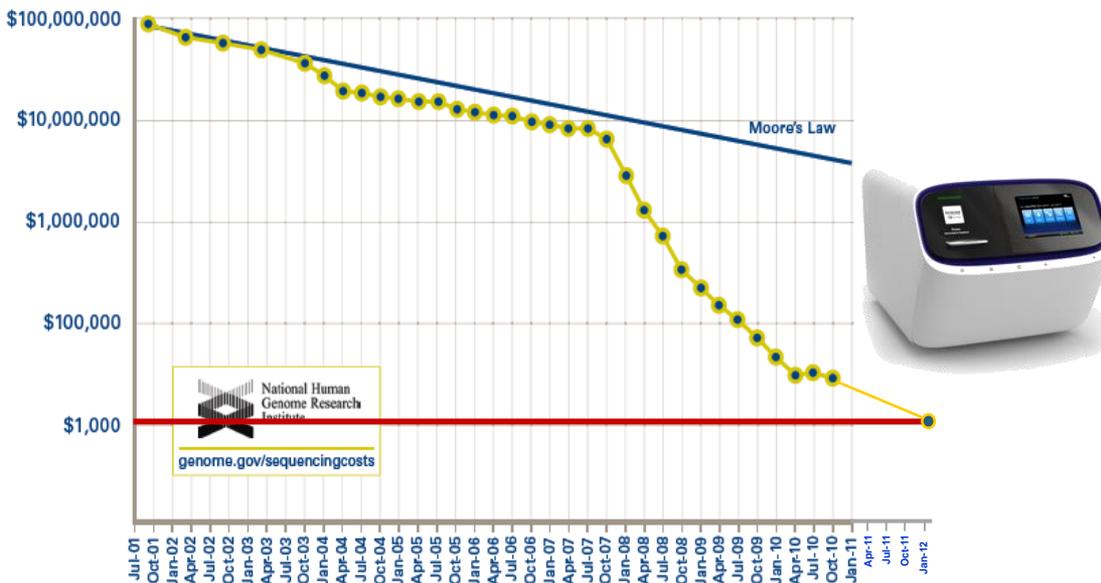
- Des patients mieux informés sur les maladies et les traitements
- Des patients plus proactifs (réseaux sociaux) et mieux organisés (associations de patients)

Des révolutions technologiques en médecine et diagnostic permettront de comprendre en profondeur les causes d'une pathologie

Compréhension

Affiner la compréhension des pathologies – exemple en génomique

Les performances du séquençage ADN dépassent la loi de Moore!



- Dépistage
- Prévention
- Personnalisation des traitements

→ Un génome pourra bientôt être entièrement séquencé pour **1000\$** en **1 jour** (Life Technologies)

→ Le diagnostic génomique à grande échelle permettrait de **personnaliser les traitements!**

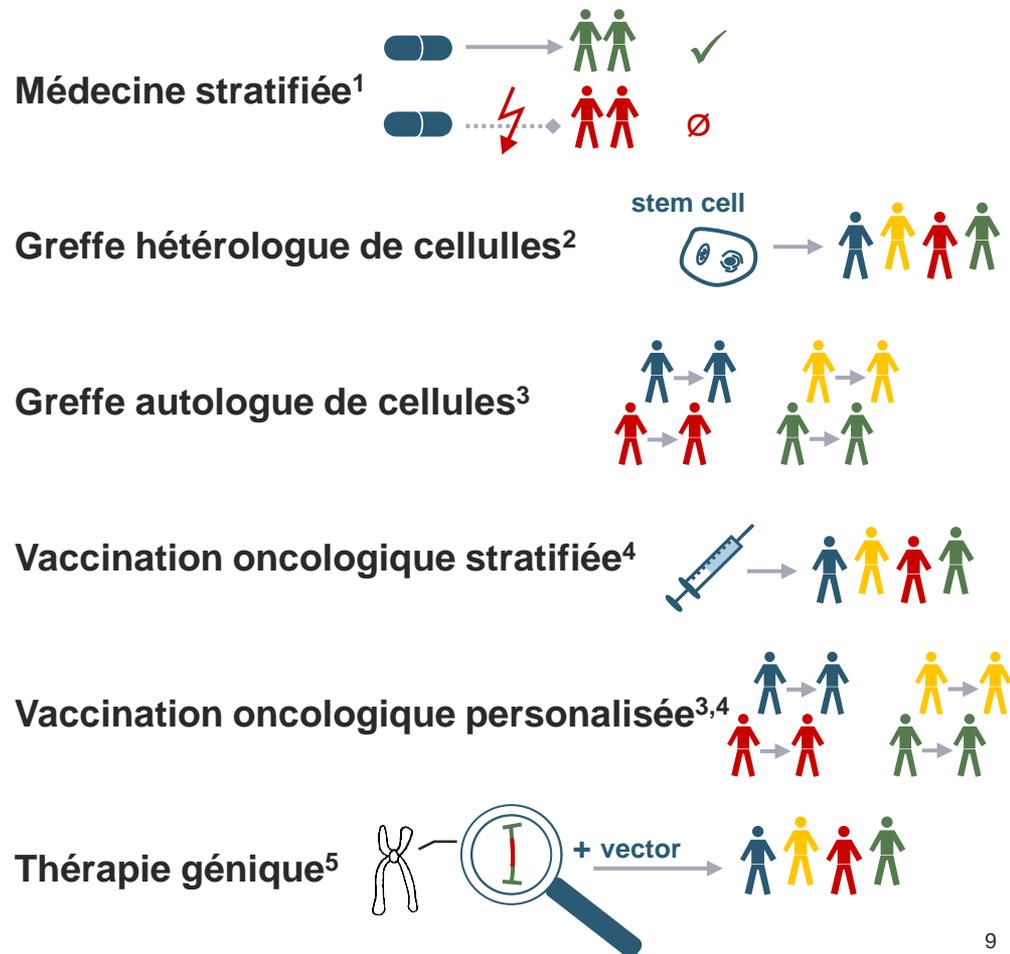
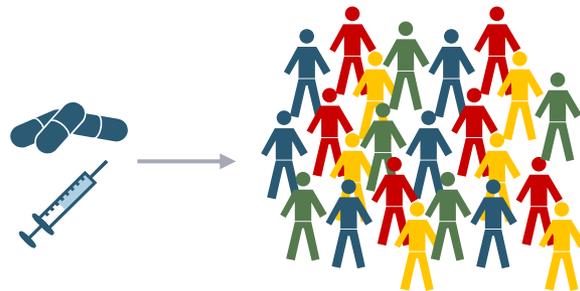
L'approche traditionnelle du « traitement unique » fait déjà maintenant place à des stratégies personnalisées, plus efficaces

Résultats

Personnaliser les traitements

“ One fits all ”

Médecine personnalisée



1) Médicament efficace uniquement sur un sous-segment de patients
 2) Patient recevant des cellules souches d'un autre individu
 3) Les propres cellules du patient lui sont réinjectées après traitement externe
 4) Le système immunitaire est poussé à produire une réponse spécifique
 5) Modifications de gènes – le vecteur servant de transporteur dans les cellules du patient
 Source: CEPTON Strategies

L'industrie pharma cherche en parallèle à dépasser la simple production et distribution du médicament, par exemple en améliorant l'observance

Résultats

Améliorer l'observance



- Partenariat entre un **laboratoire pharmaceutique** et une **entreprise de bioélectronique**
- Pilule comprenant le **médicament** et un **émetteur intelligent** (sans substance active)
- **Suivi de la prise du médicament** par le patient

Une pochette contient



Le médicament

+

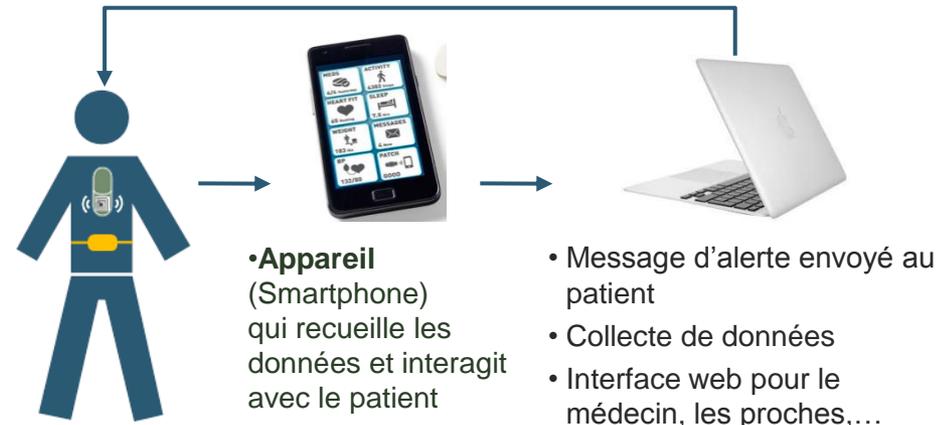


Une pilule intelligente munie d'un émetteur et sans substance active

+



Un capteur



A travers une plus grande collaboration avec d'autres expertises, de nouveaux outils plus performants révolutionnent les pratiques médicales

Résultats

Offrir des outils plus performants, au-delà du médicament

De l'optique aérospatiale à l'imagerie médicale

Des outils de diagnostic rapide et fiable permettent de mieux prendre en charge les patients et d'optimiser les coûts de traitement



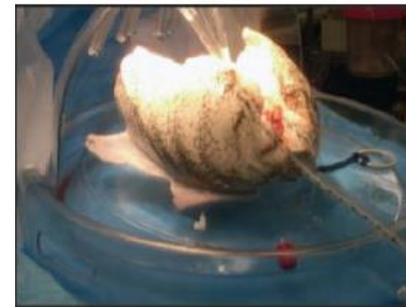
Biopsie Optique par Cellvizio®:

- Transposition de technologies d'optique en astrophysique à l'imagerie médicale
- Observation des tissus à l'échelle microscopique, en direct, en haute résolution et de manière non-invasive

- Aide à faciliter / accélérer / améliorer le diagnostic
- Permet d'estimer immédiatement le caractère malin d'une lésion

La perfusion pulmonaire ex-vivo

- Environ 15-20% des patients nécessitant une greffe de poumons meurent au cours de l'attente d'un donneur
- Environ 80% des poumons « donnés » ne sont pas utilisables



Perfusion pulmonaire ex-vivo ("Lungs box")

- Bronchoscopie
- Traitement antibiotique
- Suivi permanent (P/F, résistance vasculaire pulmonaire,...)

- «Répare » le poumon (prévisions: 50% transplantables)
- Augmente le temps de survie de l'organe ex vivo
- Raccourcit le temps nécessaire à la chirurgie

Les composés biologiques se développent, notamment à travers des approches innovantes permettant de produire plus vite et moins cher

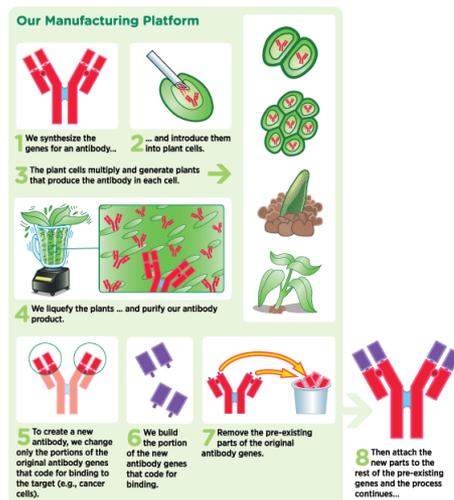
Résultats

Améliorer la productivité



Développement d'une technologie de **synthèse de protéines humaines** par des **plantes**

- Modification du génome de la plante de tabac afin qu'elle synthétise des anticorps humains
- Récolte et purification de la protéine, à **grande échelle et bas coût**

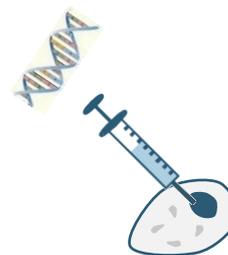


PHARMING

Production de **protéines humaines**, à grande échelle, par d'autres animaux (bétails, rats,...)

- Utilisation de techniques de transgénèse entre mammifères afin que ces cellules synthétisent des protéines « étrangères » plus vite et moins cher
- Production de protéines humaines dans du lait de chèvre et purification du lait à grande échelle par des méthodes industrielles

Gene humain de la protéine C1INH



Traitement de l'angioedème



Intégrer les réseaux sociaux permet aux laboratoires d'informer plus efficacement les patients sur les maladies et les traitements

Patients

Partager avec les patients à travers les réseaux sociaux

- > 1,2 milliard de personnes utilisent Facebook chaque mois¹
- 50% des utilisateurs se connectent tous les jours
- 250 millions d'utilisateurs posent des questions sur internet liées aux maladies et aux traitements pharmaceutiques
- Le domaine de la santé est le troisième thème le plus populaire dans les recherches d'informations en ligne
- Près de 60 millions d'américains participent à des activités liées à la santé sur les réseaux sociaux

Autrefois à la périphérie du monde de la Santé, les ingénieurs, pluridisciplinaires et innovateurs, deviennent indispensables

	Expertise technique diversifiée	Gestion de projet transverse	Créativité, « out of the box »
<p>Industrialisation des techniques de bio moléculaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appareils de séquençage (ADN, ARN,...) • Ingénierie cellulaire et génomique • Biologie synthétique 			
<p>Développement des NTIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traitement statistique de grandes quantités de données • "Biologie intégrative" et bioinformatique • Télémédecine et suivi à domicile 			
<p>Emergence des nanotechnologies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Couplages nanomatériaux / molécules biologiques • Dispositifs d'administration ciblée • Nouvelles techniques de diagnostic in-vivo 			
<p>Développement du diagnostic et des appareillages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostic in vivo: IRM, Rayons X, traceurs radioactifs • Appareillage chirurgical • Robots d'analyse 			

XMP-Biotech existe depuis 2004 et vise à renforcer la présence des X, Mines et ParisTech dans les industries des Sciences de la Vie

Objectifs d'XMP-Biotech

Animer le réseau X et ParisTech

- Listes de diffusion: membresx@x-biotech.polytechnique.org (X) et invites@x-biotech.polytechnique.org (autres)
- Annonces d'évènements et d'opportunités d'investissement

Sensibiliser les jeunes promotions

- Présence X-Forum, Magnan Décennal
- Interventions auprès des élèves de la spécialisation Biologie
- Conseils d'orientation de carrière – mise en relation

Contribuer au développement de l'industrie en France

- Mise en contact de partenaires potentiels
- Organisation d'évènements – **2014: les 10 ans d'XMP-Biotech!**
- Publication d'articles et de revues dans la J&R

Le Bureau

Marc-Olivier Bévierre (X85), Frédéric Desdouits (X87), Florence Séjourné (Mines 91), Elodie Briant-Litzler (X01), Antoine Bodereau (X05), Delphine Fayol (X05), Pierre-Alain Bandinelli (X06), Sandy Favini (X06)

<http://xmp-biotech.org>