

Enrichissement du marketing par la systémique

D'après une étude de Michel Bloch et Georges Lepicard

I. Bases Marketing

II. Éléments de stratégie

III. Vadémécum Prévisions marketing

IV. A retenir...

Cette année, la présentation a été complètement reconstruite...

...pour traiter du Paradoxe de la prévision :

Le marché est un système complexe.

Les systèmes complexes sont souvent imprévisibles.

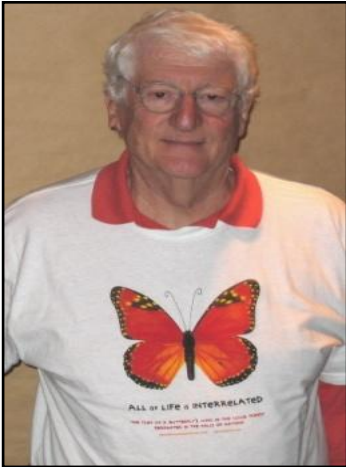
Il est indispensable de faire des prévisions marketing.

Quelle conduite adopter ?

Faire mieux ! Comment ?



Profil de Michel Bloch



*Effet papillon !
« Everything in life
is interrelated »*

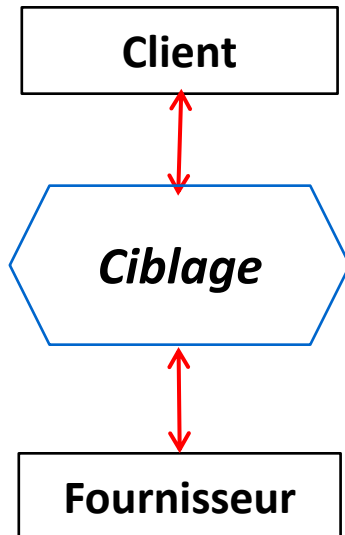
- Cadre dirigeant : Industrie informatique
 - Marketing, vente, stratégie, R & D, Lignes de produits
 - France, Europe, US, Japon
- Société MVC
 - Productivité vente grâce aux SI et Internet
- Etudes complexité
 - Groupe Emergence, applications de la complexité
 - Simulation : Violence dans les cités urbaines (GRECO), Cycle de vie des produits de Moore
 - Marketing complexe / Prévisions

I. Bases marketing

Marketing : Ensemble de **méthodes et outils** pour...

- ✓ déterminer les **offres** de biens et services mieux adaptées que celles de ses **concurrents** aux attitudes des **consommateurs**
- ✓ Favoriser leur commercialisation à des **coûts** acceptables

Client / Fournisseur

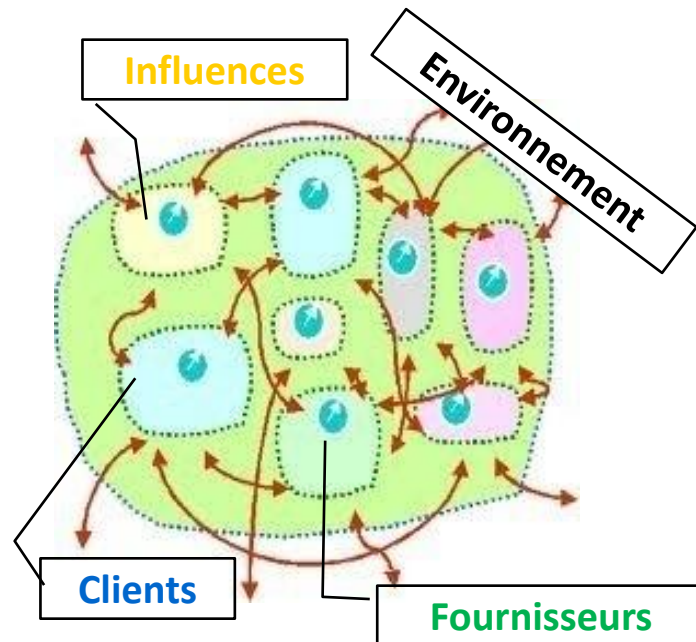


*Les 4P du marketing**



** introduced by Jerome McCarthy in 1964*

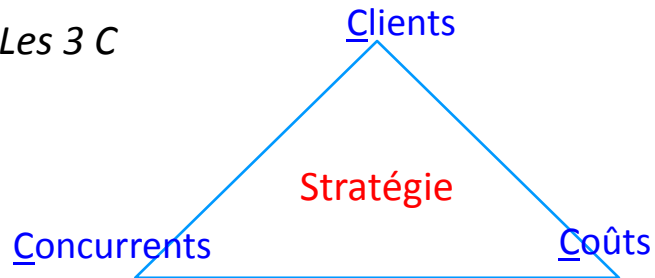
1) Le marketing simplifié s'avère complexe...



Tout est relié ! Interaction ! Rétroaction !

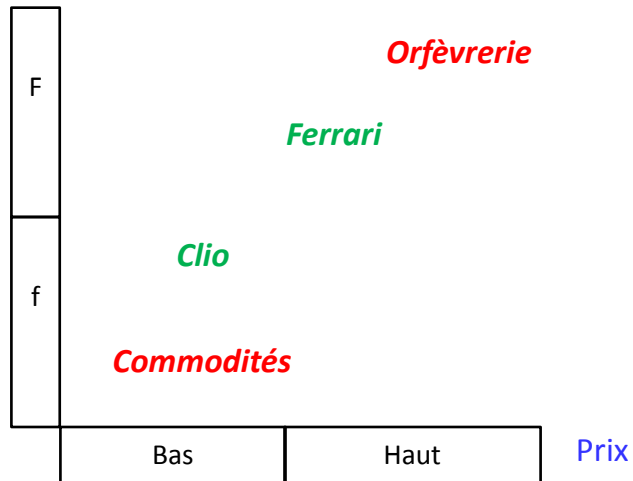
3) Marketing aval / opérationnel

1. Les 3 C



2. Positionnement

Différenciation



3. Segmentation des marchés

Couples « produit x Marché »

Pour senior



Pour jeune adulte

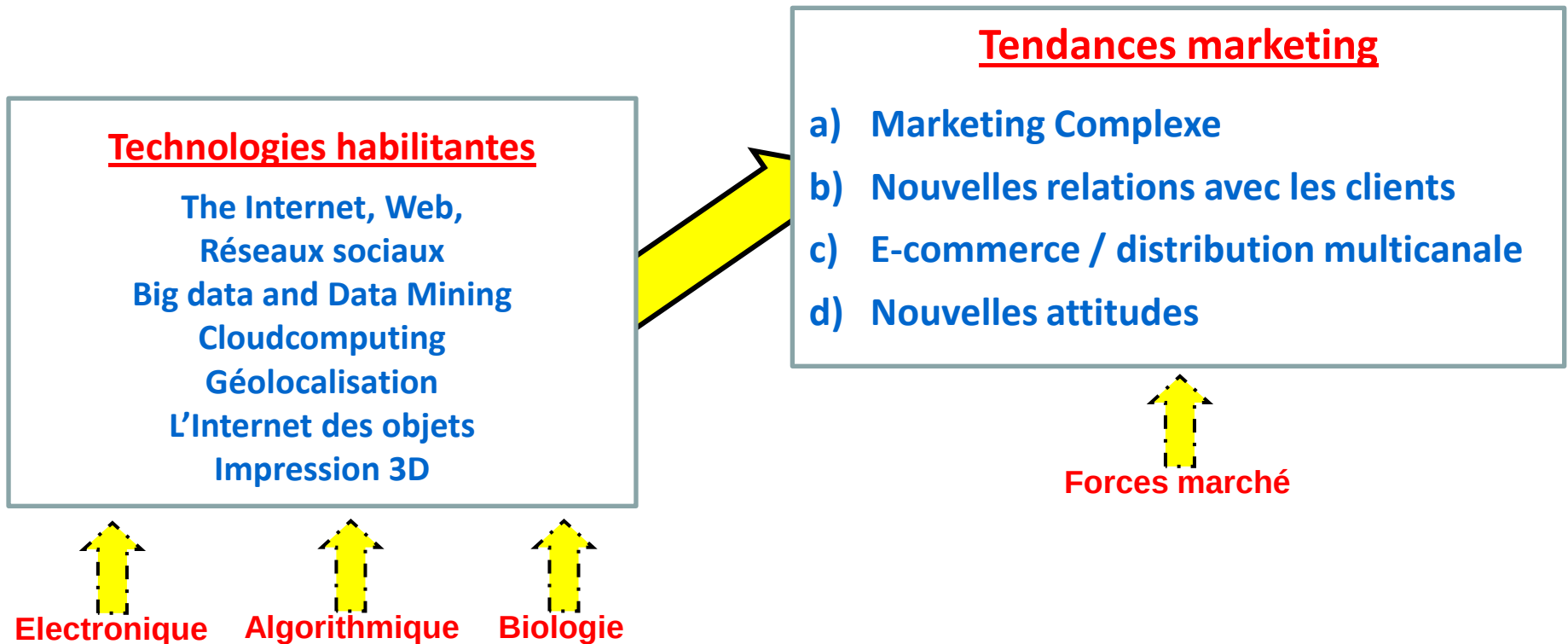


3. Les 4 P du marketing : Actions

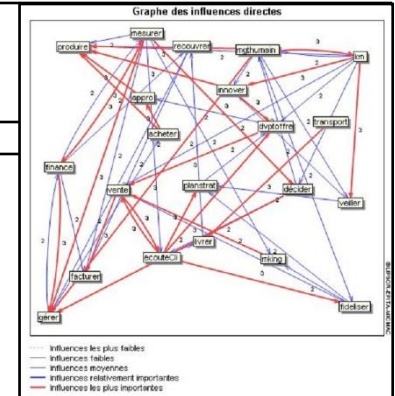
P roduct	Produits ou services
P rice	Prix et contrats
P lace = distribution	Canaux, Services associés
P romotion	Marques, publicité, documentation, événementiel, Internet...) Buzz incontrôlé...

4) Evolution du marketing

Suivre le développement des technologies en les examinant comme vecteur de changement.



a) Marketing complexe



- **Marketing holistique :**
 - Marketing de la relation
 - Vision globale
- **Les marchés = réseau de réseaux** ⇒ **système hyper-complexe**
 - Fournisseur, Clients et Influences sont reliés directement ou indirectement
 - Relations, influence-croisée, imitation, coévolution entre les agents et les processus
- **Méthodes de la systémique** utiles au marketing complexe
 - Simulation basée sur des agents
 - Réseaux complexes
 - Intelligence collective
 - Algorithme / évolution

« Les réseaux sont partout » Albert-László Barabási

b) Nouvelles relations clients / fournisseurs

- **Marketing 1-to-many $\Rightarrow$ 1-to-1**
- **Marketing de l'attirance (inbound)**
 - Communication par permission Vs agression
 - Attirer le client par des « cadeaux » Vs aller le chercher
- **Marketing participatif**
 - Actif : contenu, biens et services / Passif : comportement, ressources
- **Marketing coopératif**
 - Effort collectif d'individus en réseau : **nouveau type de concurrents**
 - Covoiturage, auto-partage, couchsurfing, jobbing, Crowd financing
- **Exploiter le nombre croissant d'acheteurs multicanaux**
 - **Echoppe sans marchand, et même... sans achats... sans vendeurs**
 - Vitrine-magasin-exposition produits puis commandes sur écran tactile



c) Importance des attitudes marketing

1. Apporter des **bénéfices** à l'utilisateur > à ceux apportés par les concurrents
2. Fournir une « **expérience** » > leur investissement **perçu** (Ag + temps)
« En marketing la perception est la réalité »
3. Faire une offre **personnalisée** à chaque [type de] client
4. Penser **réseaux**, holisme et Marchés = Concurrents
5. **Faire contribuer les clients** à la création de valeur
6. Eviter les messages **intrusifs** (spam, pop up, cookies, spyware)
7. Intégrer la réduction de la dissymétrie d'information
« **The obvious, we know** » (Wikipédia, MOOCS...)



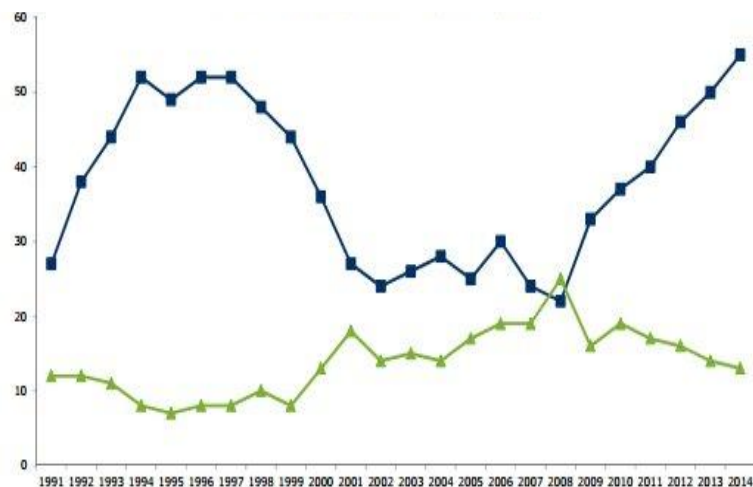
II) Éléments de stratégie

1) Stratégie (Wikipédia)

- Orientation des activités à **long terme** d'une organisation,
- en vue d'obtenir un **avantage concurrentiel**,
- grâce à la reconfiguration des **ressources**.

Evolution contra-cyclique des préoccupations

Bleu : Chômage Vert : Environnement



Source : CRÉDOC, enquêtes « Conditions de vie et Aspirations »

⇒ Toutes les rubriques sont en coévolution
⇒ **Toute l'information, partout, de partout, pour « tous »** Exemple : MOOCS

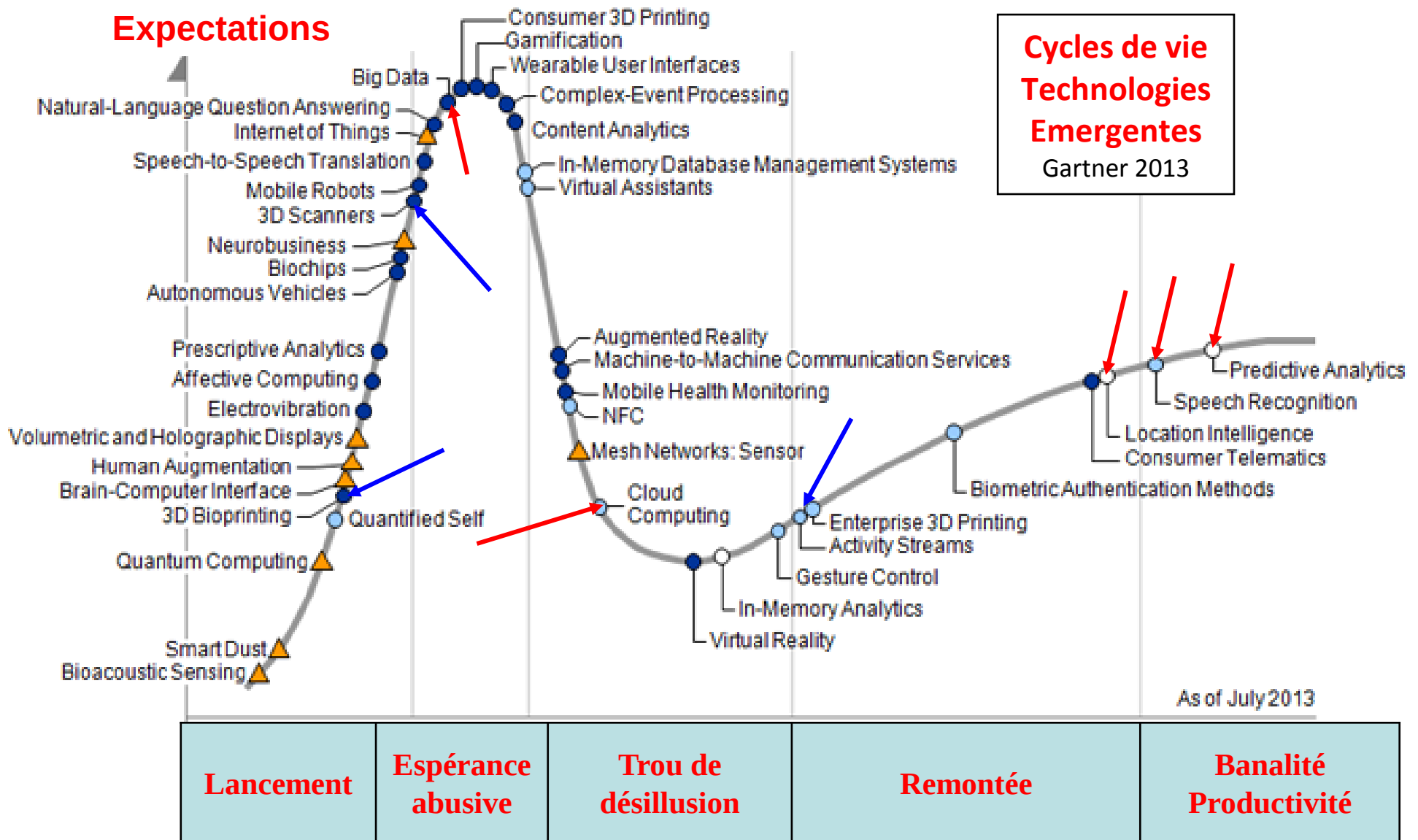
2) Technologies et sécurité ★

- Cloud Computing ★
- Mobilité ★
- Réseaux sociaux ★
- Sécurité ★
- Impression 3D ★
- Internet of things, M2M ★
- E-vêtements ★
- Robotisation ★

Gain en productivité annulé par peur et coûts de la sécurité ★

Cryptage, Contrôle/Réaction dynamique, Big Data

Expectations



Plateau atteint en :

○ less than 2 years

● 2 to 5 years

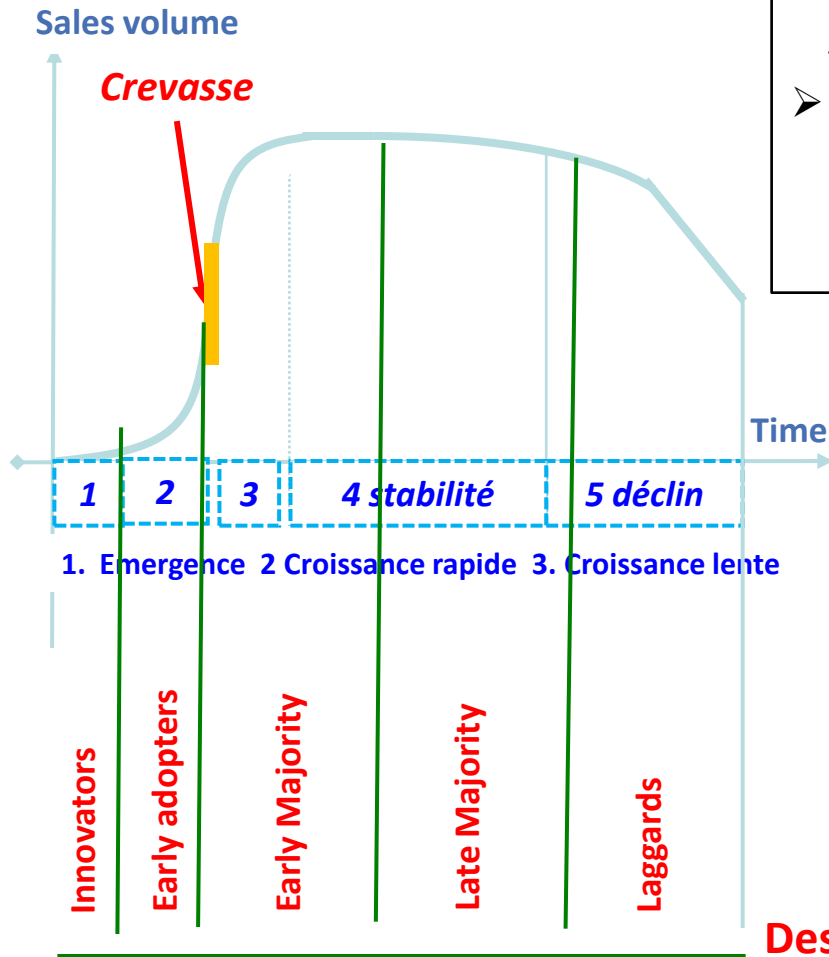
● 5 to 10 years

▲ more than 10 years

○ obsolete
⊗ before plateau

Time

3) Cycle de vie de Moore ou d'adoption des produits / Innovation



➤ En passant d'une clientèle à la suivante **il faut tout changer**, jusqu'aux Responsables

➤ **Les exigences sont différentes**

- Messages / Product (quality et ease-of-use)
- Pricing / Sales channels
- Partners (product and volumes)

Prospects	Poids	Bénéfices attendus
Innovateurs	3%	Innovation
Adoptifs précoces	14%	Avantages compétitifs
Majorité précoce	34%	Qualité / Prix
Majorité tardive	34%	Idem + facilité d'utilisation
Retardataires	16%	Disparition de leur produit

Des compagnies innovantes tombent dans la crevasse

4) Processus stratégique (Bouclé)



Définition de l'entreprise

- ❖ **Vision** : Etre leader dans 4 ans sur le marché des voitures électriques bas de gamme en Europe
- ❖ **Valeur** : innovation, équilibre entre les constituants, développement durable...

Contrôle de cohérence et Plan d'Action: **Business Plan / Plan Opérationnel / Budget**

- ❖ **Réflexion stratégique**
 - **Hypothèses** : temporelle, technologique, productivité commerciale, revenu / vente, devises
 - **Options stratégiques**: scénarios, analyse SWOT (FfOM)
 - Marché /Segmentation /**Concurrence** /Coûts
 - Facteurs clé de succès : contextuels, technologiques, humains, stratégique...
- ❖ **Plans d'actions** : **Marketing mix**
- ❖ **Prévisions marketing**
 - Demande marché / Projection des ventes, Valeur des commandes,
 - Coûts des ventes, de distribution, main d'œuvre, Investissement marketing

⇒ **Vadémécum de la prévision marketing**

III. Vadémécum de la prévision marketing



- A. Adopter l'attitude systémique**
- B. Décrire soigneusement le système**
- C. S'ajuster aux divers régimes et niveaux de complexité**
- D. Choisir vos outils**
- E. Améliorer vos pratiques classiques**
- F. Essayer d'anticiper les ruptures ou événements rares**
- G. Construire la réactivité et l'antifragilité**

A. Adopter l'attitude systémique

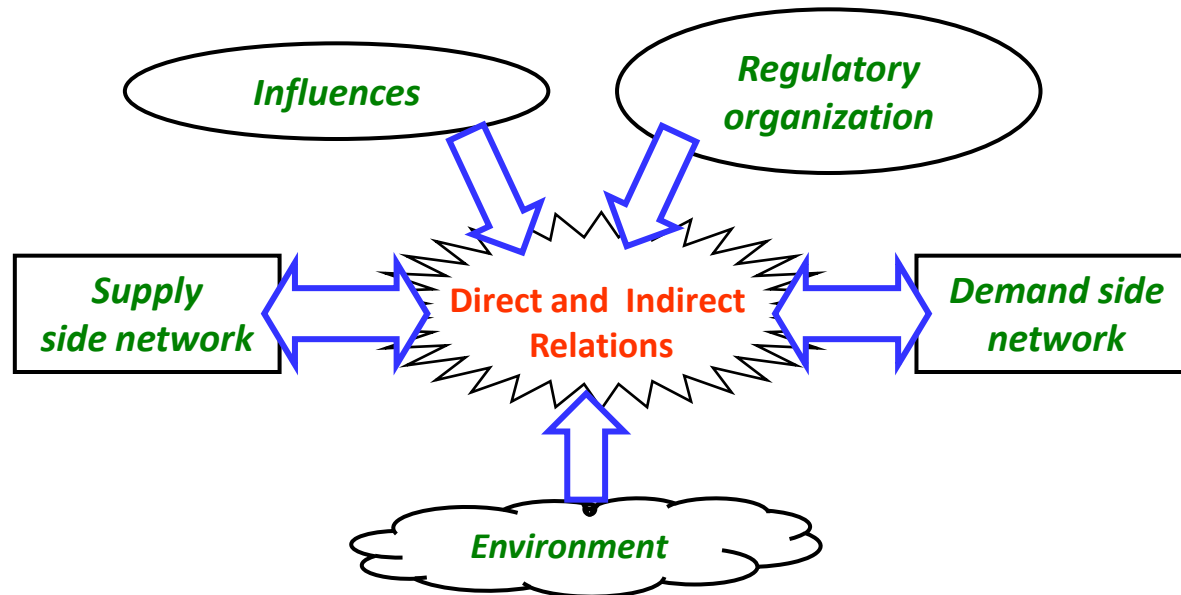
- **Penser relations, relations, relations. Penser émergence, Auto-organisation, Holisme, Coévolution.**
 - Dynamique interne du système souvent + importante que causes externes
 - Non-linéaires : effet non proportionnel aux causes
- **Comprendre les limites de prévisibilité**
 - Intégrer la sensibilité aux détails
 - Préparer votre entreprise aux événements extrêmes
 - **Accepter le flou, l'incertain, l'imprévisible**

4 exemples de limites de prévision

Prévision météorologique	Limites en temps et Espace
Economie classique	Hypothèses irréalistes
Prédictions en science	Prospective fausse
Boson de Higgs	Prévision incomplète

a) Les réseaux clients, fournisseurs et influences...

Interdépendants, ils **appartiennent à un ensemble de réseaux** sécants **qui influencent leurs décisions : c'est un système hypercomplexe**



- **Relations directes** : contact, Internet, SI, Bouche à oreille, amis chez des fournisseurs, presse...
- **Relations indirectes / stigmergie** par l'intermédiaire de variables (prix / délais...)

b) Small world - Petit monde : « 6-degree separation »

Voir P. Picard

➤ Expérience de Stanley Milgram

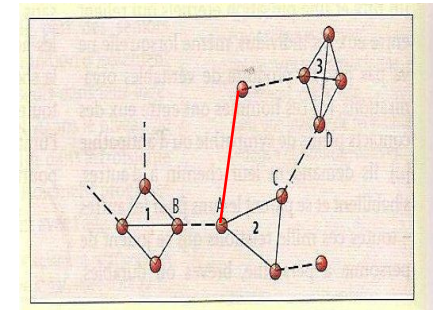
- Transmettre 1 message de 160 émetteurs $\Rightarrow$ Broker de Boston, de connaissance en connaissance
 $\Rightarrow$ **6 liens pour arriver au broker**
- **Force de liens faibles** : étude de Granovetter sur recherche d'emplois
56% contacts personnels, dont 83% de liens faibles (occasionnels et rares)

➤ Lois de génération

- Croissance / Attachement préférentiel (Google...) $\Rightarrow$ Loi de puissance
 $\Rightarrow$ « **The Rich Get Richer** »

➤ Propriétés

- **Courte distance** : $d_{(www)} = 21$ /// $d_{(humanité)} = 6$
- Importance des **liens faibles** : $\varepsilon\%$ suffit
- **Résilient à destruction aléatoire** : Destruction de nœuds sur Internet
- **Vulnérable à une attaque ciblée** : Nœuds de télécom



Exemple : Epidémies Malcolm Gladwell



Hush Puppies (*chaussures en daim démodées*)

- **Volume décroissant** ⇒ fabrication en cours d'arrêt
- ⇒ soudain, à la mode dans clubs New Yorkais ⇒ Bouche à oreille ⇒ explosion des ventes

➤ Les trois règles des épidémies

- La loi du « petit nombre » : Personnes rares
- Le facteur « collant » rend un message mémorable
- La puissance du contexte : pour les humains contexte + influent que caractère

i. La loi du « petit nombre » dans un réseau complexe

« Savants »	« Connecteurs »	« Vendeurs »
Compétence, aide les autres	Nombreuses relations <u>Entre plusieurs mondes</u>	Message persuasif

ii) Le facteur « collant » du message

Campagne pour vaccination antitétanique Université Howard Levanthal - 1960

Groupes		A	B
Document phase I		<u>Très effrayant</u>	<u>Moins effrayant</u>
Perceptions	Danger tétanos	+++	+
	Importance du vaccin	+++	+
% de vaccinés après 1 mois			
Document phase II		<u>Idem + carte « où aller »</u>	
% de vaccinés après 1 mois			



⇒ « Tabac-Info-Service.fr ou 3989 »

iii) La puissance du contexte - *Théorie de la fenêtre cassée*



- **New York City*** – 1980's Criminalité à un pire niveau de l'histoire, 1990 ↓ très rapide
 - **Explications classiques insuffisantes**
 - Transfert de population, Vieillesse population, Baisse du chômage
 - Programme de sensibilisation, Baisse consommation cocaïne.
 - **Explication par intervention sur le contexte : « la fenêtre cassée »**
 - *Réparation rapide de toute détérioration : fenêtre cassée, graffitis...*
 - *Signifie « Quelqu'un est responsable et se soucie de la situation »*
- ⇒ **Bricoler un petit détail peut modifier significativement l'environnement**
- ⇒ **Le contexte détermine très largement l'attitude des individus**

* Les incidents en cours à New York montre une dérive dans le fonctionnement de la police

Voir annexes

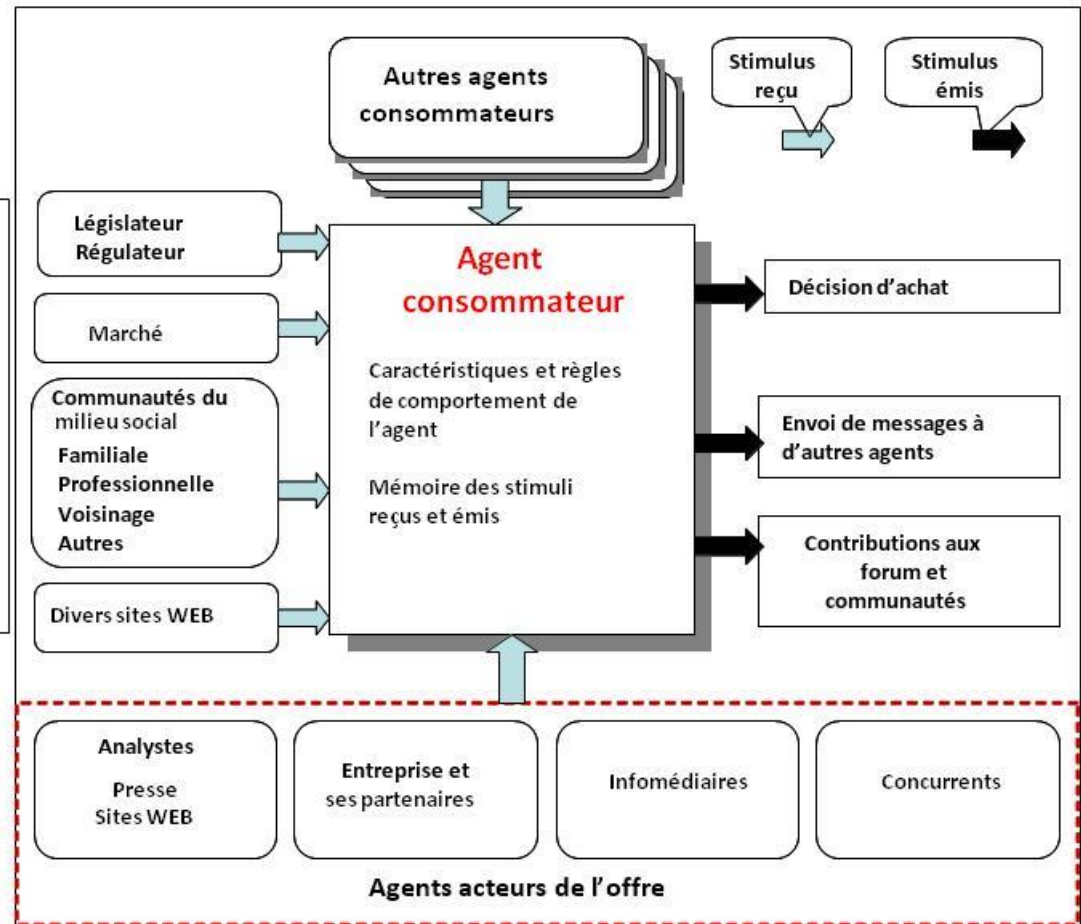
B) Décrire soigneusement le système

Description des agents

Stimuli Reçus et Emis

Communication entre agents

- Directes / indirectes
- **Stigmergie** (Prix, Délais, Images)



C) S'ajuster aux niveaux de complexité et régimes

Simple	Type et le niveau de complexité pas homogène ✓ Ni dans tout le système (espace) ✓ Ni au cours du temps
Compliquée	
Complexe	

Chaotique

Désordonnée

Exemples : Réseau de filiales

- **Dans l'espace** : Irak (chaotique, imprévisible), Allemagne (Complexe, prévision possible)
- **Dans le temps** : filiale italienne
 - En 2005 : fait 90% de son objectif sur sa base clients (Complexe, prévision possible)
 - Rupture en 2006 : attaque de nouveaux marchés (70% complexe / 30% chaotique)

4 exemples de limites de prévision

Prévision météorologique	Limites en temps et Espace
Economie classique	Hypothèses irréalistes
Prédictions en science	Prospective fausse
Boson de Higgs	Prévision incomplète

Voir annexes

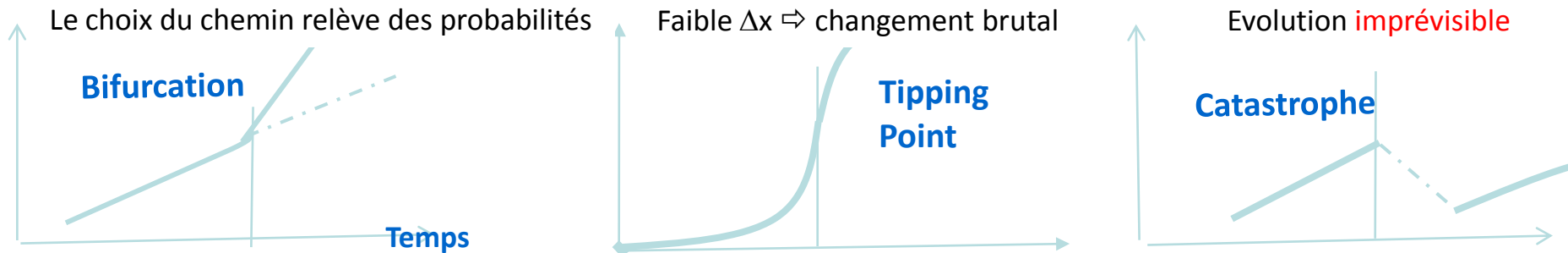
D) Adopter la simulation des systèmes complexes

Déjà traité
en cours IMA

Modèles classiques Calcul Différentiel + Probabilité	Agent Based Model (ABM)* Interactions entre agents
2 ou 3 agrégats	Agents hétérogènes
	Agents autonomes : Pas de contrôle central
	Agents sans plan et sans vision globale
Hypothèses posées à priori	Définir règles d'interaction, observer phénomènes émergents Jugement aussi limité que désiré (probabilité) Pas d'état d'équilibre à priori
⇒ Top down ⇒ Abstrait, loin de la réalité ⇒ Peu de variété ⇒ Permet des calculs précis	⇒ Bottom up ⇒ Plus proche de la réalité ⇒ Variété sans limite ⇒ Absence de données au niveau des agents

* Automates cellulaires : Etats, plus simples, peu de variabilité

E) Essayer d'anticiper les ruptures



Signaux précoces prémonitoires (études en cours)

- **Imitations** : Tous font la même chose / achat du même produit $\Rightarrow$ changement brutal du prix
- **Ralentissement critique** : Le temps de récupération après une perturbation augmente
- **Oscillation entre 2 états** : Le Système peut rester bloquer dans un des états

Loi de Gauss	Loi de puissance
Valeurs indépendantes (taille des individus)	Valeurs liées (vente de livres, cours des actions)
Moyenne, σ : Oui	Invariance d'échelle
	Génération : attachement préférentiel
Probabilité d'évènement extrême très faible	Faible mais relativement beaucoup plus forte

F) Améliorer vos pratiques actuelles

➤ Tenir compte des 3 sources d'erreur de prévision

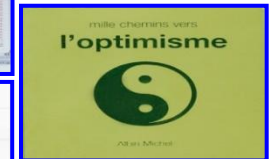
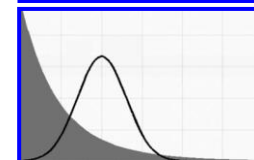
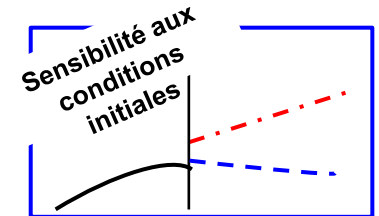
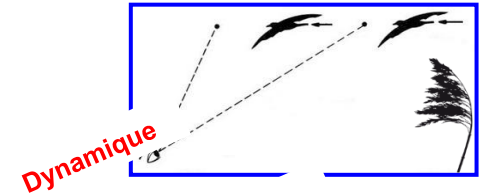
A. Se méfier des aléas de l'**environnement**

B. Intégrer la **dynamique interne** du système à étudier

- Préciser les conditions initiales :
- Maximum d'information sur **années antérieures et en cours** sur les résultats de l'entreprise et sur l'environnement

C. Se prémunir contre les erreurs du **prévisionniste**

- **Hypothèses** pas claires / **Erreurs** dans Excel qui se propagent
- **Trop de loi de Gauss**
- **Biais** psychologique du prévisionniste



⇒ **Sous-estimation des coûts et délais, surestimation des bénéfices**

G) Construire réactivité et antifragilité*

★ « Antifragile – Things that Gain from Disorder » N.N. Taleb

Qualité	Comportement vis-à-vis de l'environnement	Exemples
Fragile	Souffre d'un faible désordre dans l'environnement	Système hiérarchique
Robuste ou Résilient	Résiste à des désordres importants	L'Internet
Antifragile	Se bonifie grâce aux désordres	Groupe de start-ups

➤ Se préparer à réagir

- Organisation
- Coopération entre services, Politique d'incitation...

➤ Se rendre antifragile pour gagner

- Organisation
- Portefeuille diversifié (partie à très faible risque / Partie à très fort gain)...

Puisque la prévision n'est pas sûre, se préparer à réagir et se rendre antifragile



IV. A retenir...

Déjà traité
en cours

Approche antérieure

Fractionner les problèmes : **réductionnisme**

Importance des **objets**

Causalité dirigée

Relations linéaires : progressivité

Fonctionnement et commandement de haut en bas

Calcul différentiel et probabilité

Prévisibilité

Paradigme

Ensemble des croyances et d'accords partagés par les scientifiques ou les philosophes

- qui guident les recherches,
- identifient les problèmes
- indiquent ce qui est acceptable comme résultat.

Changement de paradigme

Déjà traité
en cours

Approche antérieure	Approche Systémique
Fractionner les problèmes : réductionnisme	Traiter un système comme un tout : holisme
Importance des objets	Importance des relations entre les agents
Causalité dirigée	Causalité en boucle
Relations linéaires : progressivité	non-linéaires : sensibilité aux conditions initiales
Fonctionnement / commandement : haut en bas	Fonctionnement et émergence de bas en haut
Calcul différentiel et probabilité	Mathématiques souvent impuissantes
Prévisibilité	Emergence et imprévisibilité

- ⇒ **Puisque prévision problématique, se préparer à réagir**
- ⇒ **Bâtir des organisations anti-fragiles**

Quelques enseignements



❖ Bases du marketing

❖ Tout est relié : clients, fournisseurs, influences, politiques...

- *Prévisions incertaines / impact des interventions / sensibilité aux conditions initiales*
- *Causes internes au marché souvent plus importante que les causes externes*

❖ Relire le vadémécum

- *Loi de puissance +++ fréquente que loi de Gauss / Evènements extrêmes ++ probables*
- *Approche « bottom up » (émergence) mieux adaptée que « top down »*

❖ Attention aux ruptures

⇒ *« Ce ne sont pas des doctrinaires qui créent la complexité, c'est la complexité du réel qui nous contraint ! »*

⇒ *220 ans entre Newton et Einstein, 130 Carnot / Prigogine : Il faut du temps !*

Bon courage au Club
XXI^e
Siècle



ANNEXES

Annexe Références



☐ Marketing

- « Crossing the Chasm » - Geoffrey Moore // « Relationship Marketing » - Regis McKenna

☐ Systèmes complexes

- Mount Vernon Consulting : <http://www.mountvernon.fr>
- New England Complex Systems Institute : <http://www.necsi.edu/>
- Journal of Artificial Society and Social Simulation : <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/JASSS.html>

☐ Réseaux

- “Linked, *The New Science of Networks*” - Albert-Làszlo Barabási - Perseus Publishing
- “6-degrees, *The sciences of a connected age*” - Duncan J. Watts – Norton

☐ Sociologie / Economie / Général

- “The Black Swan ” / « *Antifragile* » Nassim Nicholas Taleb
- « Les sciences de l'imprécis » Abraham A. Moles - Seuil / Science ouverte
- “The Tipping Point” Malcolm Gladwell - Back Bay Books (“ Le point de bascule”)
- “Singularity is near” Ray Kurtz Weil

☐ Changement de paradigme

- « *La structure des révolutions scientifiques* » - Kuhn T. S. - Flammarion (Champs)

Annexes Marketing

- i. Le digital fait passer le marketing du 1-to-many au 1-to-1**
- ii. Marketing participatif**
- iii. Distribution multicanale**
- iv. Inbound marketing**
- v. Marketing coopératif**
- vi. Marché des contenus sur Internet / Paiement**
- vii. L'ensemble marché/ fournisseurs forme un système très complexe**

Le digital fait passer le marketing du 1-to-many au 1-to-1

Ford Model T : “ You can have any color, as long as it's black ! ”



➤ Généralités

- Rendre **individualisée, spécifique, différenciée** pour chaque client ou prospect les prix, produits, communication et action : limite(segmentation) ➔ **1-to-1**
- Collecte (directe ou indirecte), stockage et traitement de très grandes quantités d'informations sur ses clients : **Big Data**

➤ Le vrai one-to-one : les réseaux sociaux + CRM

- **Nutella** pour les 50 ans sur Facebook : étiquette collante à votre nom
⇒ 2ème vague de 350 000 étiquettes !
- **MyWarner** 2012 : panel online de 400 000 pour ajuster messages / attentes
- **MyPeugeot** : L'utilisateur signale lui-même les informations qui l'intéressent. Réservé aux clients puis ouvert à l'ensemble des internautes

➤ De nombreux types

- Programme de fidélisation, Publicité ciblée, Configuration en ligne...

Marketing participatif

Type of collaboration of customers

➤ Active

✓ Content

- **Opinion : guides, ebay**
- **Expertise : Wikipedia**
- **Social Relations: Facebook**
- **Software: Linux**
- **Expression: YouTube**

✓ Goods and services

- **Goods: eBay**
- **Advertizing: Google AdWords**
- **Services : Dashdot**

➤ Passive

✓ Behavior

- **Sales Statistics: Amazon**
- **Behavior: Google algorithm**
- **Corporate behavior: PeerMonitor**

✓ Resources

- **Computing power: Skype, Extra-Terrestrial Intelligence**
- **Traffic detection: Honda**

⇒ ***Le consommateur, nouveau type de partenaire***

Distribution multicanale

Toutes les sociétés $\Rightarrow$ une politique multicanale.

$\Rightarrow$ Contacts avec le marché

$\Rightarrow$ Optimisation des coûts

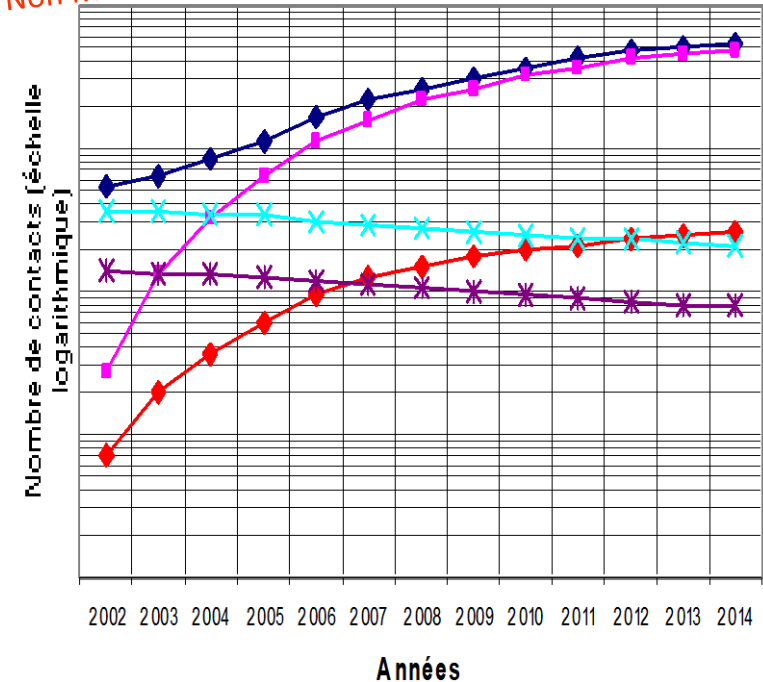
Mais, laisser liberté de choix aux utilisateurs

	Vente directe	Vente indirecte
En vis à vis	Visites 100 €	Vente de cartes en grandes surfaces
	Boutiques	Boutiques de partenaires
Canal téléphonique	Conseiller commercial	Centre de commande multi fournisseurs
Site Web 0.1 €	de la marque	d'un partenaire

Interactions entre canaux

Scénario haut : nombre des contacts (hors facturation)

Non MAS



Inbound marketing

- Stratégie marketing : faire venir le client Vs aller le chercher (*outbound marketing*)
 - Gagner l'attention du prospect
 - Earned customers Vs paid customers .
 - Se faire trouver directement par ses prospects, et générer des visiteurs sur son site par
 1. **Rédaction d'articles de qualité**, optimisation des mots-clés, utilisation mixte de : Facebook, LinkedIn, Twitter, Pinterest, Youtube, DailyMotion, SlideShare...
 2. **Convertir ses prospects en clients** par
 - Appels à action : Call-to-Action
 - Création de pages d'atterrissage (pages d'accueil spécifique)
 - Culture des contacts (Nurturing) (leads) : mis en terreau afin qu'ils se développent et prospèrent
 - Automatisation et pilotage d'actions interactives (ou marketing automation).
 3. **Analyser le processus de commercialisation** afin d'améliorer l'offre grâce :
 - à la mesure intégrée du trafic; rapports sur la prospection et sur la clientèle convertie;
 - aux outils de mesure en temps réel sur le ROI (Return on Investment) : retour sur investissement.
 - aux tableaux de bord.
- **Communication par permission Vs agression**

Marketing coopératif

- **Covoiturage, auto-partage, couchsurfing**, (TàF), jobbing, leboncoin
- **Crowd financing**,
 - **Effort collectif d'individus en réseau...**
 - mettent en commun leur argent, généralement via l'Internet, pour soutenir les projets d'autres personnes ou organisations.
 - **Activités**
 - Financement des entreprises de démarrage, la promotion de l'image de mouvement
 - Logiciel libre et développement d'inventions, recherche scientifique, projets civiques
 - Opérations de sauvetage, soutien à des journalistes ou des artistes par les fans, campagnes politiques
 - Le crowdfunding explose en France (2013, 65 millions d'euros contre 2012, 25 millions)
Rendement de 10% au bout de 10 à 12 mois.

⇒ ***Le consommateur, nouveau type de concurrent***

Marché des contenus sur Internet / Paiement

Les plus achetés

1. Musique
2. VOD
3. Jeux vidéo
4. Ebooks
5. Jeux argent



➤ Carte NFC (Near Field Communication de Sony)

- ✓ N° de CB : Liaison uniquement entre la banque et vous
- ✓ Paiement, Serrures sécurisées sans contact, Connexion à des ordinateurs...
- ✓ Déjà répandue :
 - ✓ Transport d'Hong Kong, Compagnie ferroviaire nippone JR East / DoCoMo (46 x 10^6) lance son service portefeuille mobile /Apple
 - ✓ Intéresse Coca-Cola Japan, cinémas TÔHÔ, Japan Airlines...

➤ Bitcoin

- ✓ De plus en plus de commerçants et sur le Web, WordPress, Reddit, Stripe et Square Market,
- ✓ Principalement dans les pays anglo-saxons, encore rares en France
- ✓ Paiement extrêmement simple, application "porte-monnaie électronique"

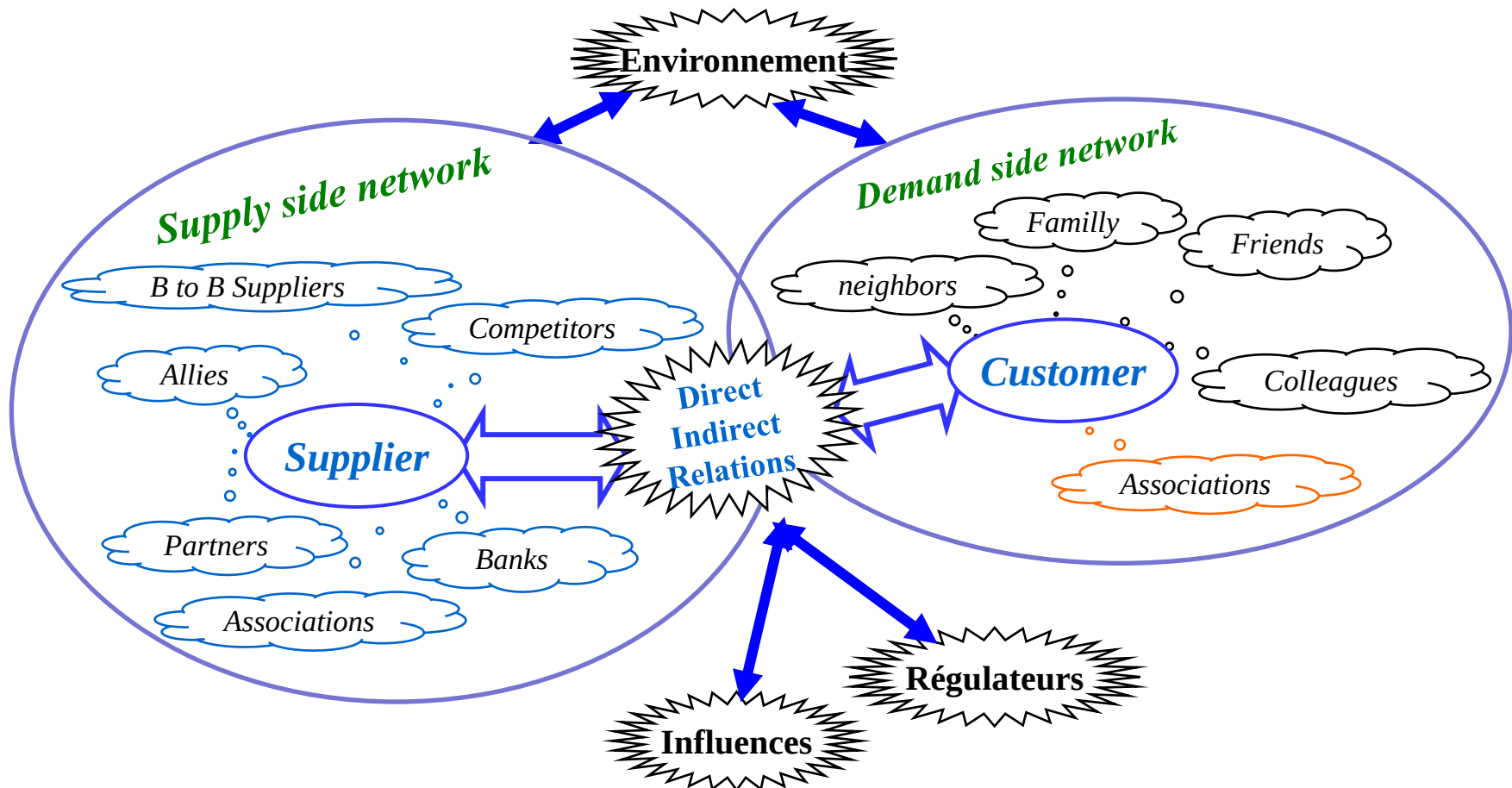
	Services	€ / mois
1	Jeux d'argent	15,6
2	Coaching	11,3
3	Prémium sur R. Sociaux	10,3
4	Sites de rencontre	10,0
5	ebooks	9,4



L'ensemble marché/ fournisseurs forme un système très complexe

Les relations entre éléments sont fondamentales

- ⇒ « **Couper des liens** » fait perdre l'intelligibilité ⇒ **les mémoriser**
- ⇒ Choix libre du **découpage** Système / Environnement / Sous-systèmes = Frontières

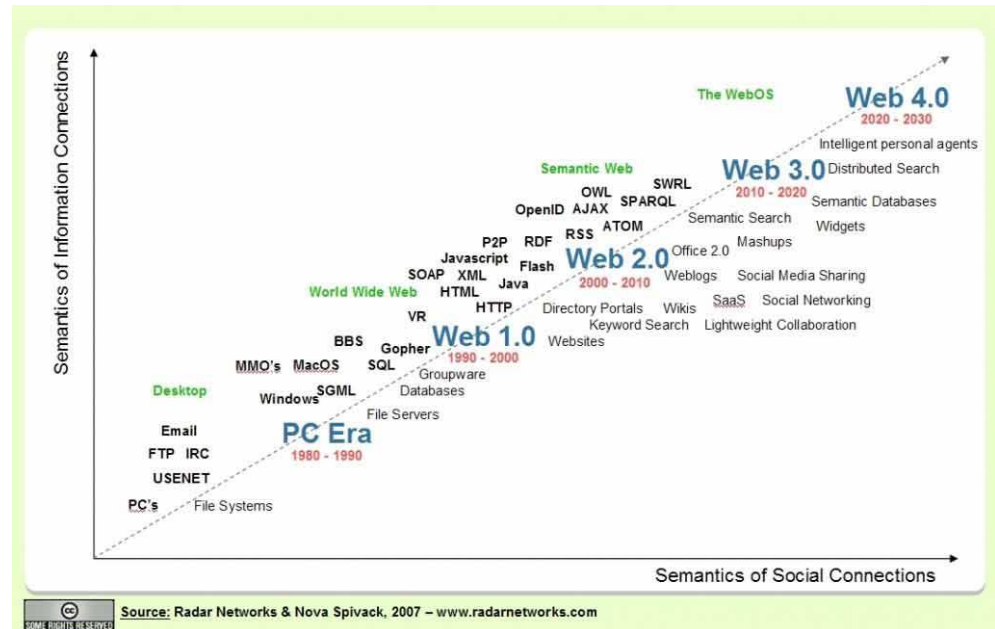


Annexe Technologies

- i. Cloud Computing
- ii. Mobilité
- iii. Réseaux sociaux
- iv. Big data
- v. Cybercriminalité
- vi. Internet of things : M2M
- vii. Textiles intelligents
- viii. Livraisons par drones
- ix. Robotisation
- x. Impression 3D
- xi. Réalité augmentée

Exemple : La singularité de Raymond Kurz Weil

- « La convergence et le développement exponentiel des nouvelles technologies conduisent à l'émergence d'un monde complètement transformé. »
- « L'homme et les réseaux technologiques s'interpénétreront et se renforceront réciproquement d'une façon qui reculera sans limites prévisibles les frontières de la vie intelligente. »



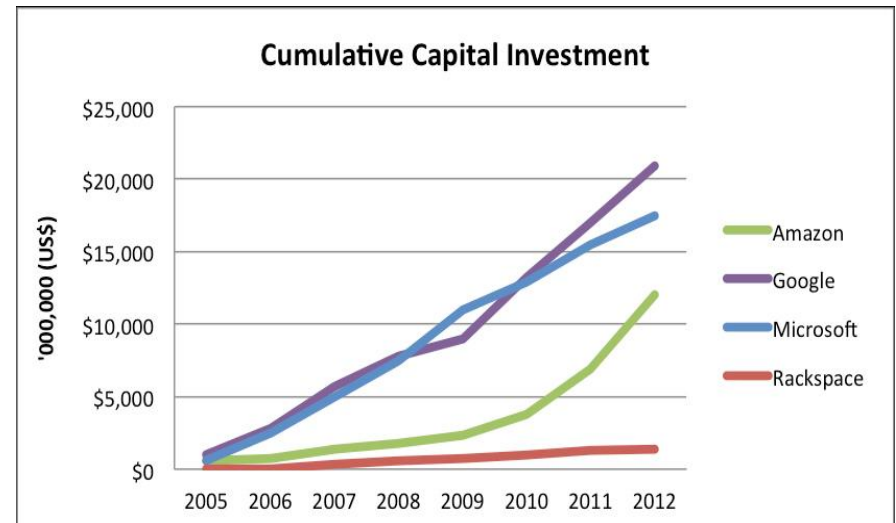
i) Cloud Computing

- Une entreprise a besoin d'un logiciel de comptabilité, outil de paie, CRM, messagerie et peut se passer de serveurs
 - SAP, Microsoft, Oracle, Salesforce leurs applications sont sur Internet, facturées au mois.
 - Pour votre portefeuille d'applications spécialisées, développer sur le cloud grâce aux PaaS

➤ Types de serveurs : SaaS 48% / IaaS 29% / PaaS 5%

- DigitalOcean Le cloud à bas coût poursuit son ascension: bientôt 3e plus grand cloud mondial, nombre de ses serveurs a progressé de 400% en un an, à 100 000

- Bénéfices
 - **Flexibilité et extensibilité**
 - Efficacité des coûts
 - Facilité d'installation
 - Fiabilité
- Leaders :
 - Google Compute Engine, Aruba, Numergy, Cloudwatt, Ikoula,
 - Joyent, Rackspace, Amazon Web Services, Microsoft Azure



ii) Mobilité IDATE 2014

- Irrésistible essor du mobile pour les secteurs Télécom - IT - Internet - Média.
 - Le mobile s'impose comme premier moyen de connexion et comme la principale plateforme d'innovation (services, applications) à laquelle tous les acteurs doivent s'adapter.
- Les enjeux des médias one-to-one et débat autour du **Mobile comme premier écran**
 - Les nouvelles solutions de triple-Play-LTE sont-elles soutenables ?
 - La tablette va-t-elle devenir le terminal de référence de la consommation vidéo et déconnecter les téléviseurs des réseaux de télévision ?
 - La consommation de vidéo sur terminaux mobiles rompt-elle le modèle traditionnel de l'abonnement familial et constitue-t-elle la réponse à l'érosion du marché de l'audiovisuel ?
- Evolution
 - Ecran tactile, taille, poids, mémoire, processeur
 - OS, Apps, Cloud
- En entreprise :
 - Dirigeants, commerciaux itinérants, fonctions marketing et relation client,
 - Professions nomades

iii) Réseaux sociaux

- Nombre d'utilisateurs actifs mensuel :
 - 3 milliards d'internautes monde, 2 actifs sur réseaux social, soit 68% des internautes et 28% de la population mondiale.
 - Facebook 1,3 milliard ▪ Tencent QQ 800 millions ▪ Tencent Qzone 620
 - Google+ 360 ▪ Skype 280 ▪ Twitter 240 millions ▪ Line 200 ▪ RenRen 190
 - LinkedIn 190 ▪ Instagram et Nimbuzz 150
 - DRH utilisant les RS : 2% en France Vs 45 aux US
- Exemple : Handicaps de Twitter
 - Facilité d'utilisation : au second plan les @ # et « Digits » identification via N° téléphone
 - Musique : rachat de Soundcloud
 - Messages privés
- Analyse des réseaux sociaux : théorie des réseaux, graphes, analyse sociologique
 - La « règle de 150 », aussi appelée « nombre de Dunbar »
 - « Petit monde », Facebook en moyenne 5 degrés de séparation entre membres (4 aux US)
- L'Internet
 - Google expérimente le service "Google Contributor" pour supprimer la publicité des sites préférés des utilisateurs, pour quelques \$ / mois.

iv) Big data

Déjà traité
en cours IMA

➤ Sources de data en temps réel

- Activité boursière
- Réseaux sociaux
- E-commerce
- Navigation sur le Web

➤ Bénéfices attendus

- Réduire les risques (64%),
- Mobilité (62%), Coût (61%),
- Capacités analytiques et prédictives, décisions plus rapide

➤ Autres monde de « big data »

- Accélérateurs de particules
- Capteurs de température

➤ 3V

- Volume important
- Variété (n sources, structurées ou non...)
- Vélocité (fréquence de création, collecte et partage des données)

➤ Nate Silver, statisticien, 35 ans

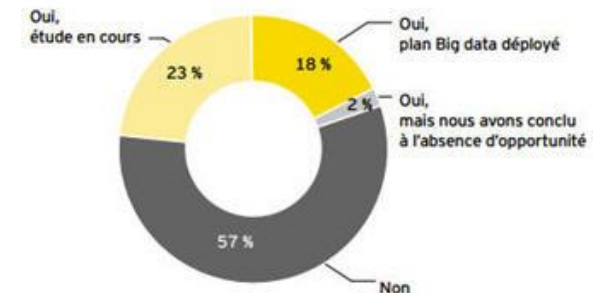
- Bien avant le scrutin , annonçait la confortable victoire de [B. Obama](#)
- Prédit en 2008 les résultats du scrutin présidentiel dans 49/50 Etats

➤ Au niveau mondial 2013

- Déployé par 34% des DSI / Capgemini
- Algorithmique / Data Scientist : connaissance clients / utilisateurs finals. Formation statistiques ou économétrie.

⇒ Décideurs à 90% ⇒ bouleversement au moins aussi important que celui d'Internet, mais :

« Notre entreprise a étudié les opportunités éventuelles liées au Big data »



v) Cybercriminalité

➤ **Gravité de la cybercriminalité**

- Perte 3.000 milliards \$ (2.200 milliards € d'ici à 2002) monde (Forum économique mondial)
- Gouvernements devenant plus dirigistes, les consommateurs plus prudents face aux mobiles.
- Multiplication du nombre des supercalculateurs, y compris dans le secteur privé

➤ **Perte d'opportunité**

- L'ère digitale pourrait ralentir de 3.000 milliards \$ lié aux nouvelles technologies.
- Transition vers le cloud : 78% des entreprises ont retardé > 1an l'adoption
- Si résolue : nouvelles technologies générant une valeur de 10.000 à 22.000 milliards \$ sur le reste de la décennie
- Limitation du BYOD « Bring your own device »

➤ **Acteurs**

- Les documents d'Edward Snowden révèlent que le GCHQ (agence de surveillance des télécommunications britannique) récoltait les images vidéo de plus 1,8 million d'utilisateurs
- NSA : \$80 millions pour créer un ordinateur quantique cassant tout chiffrement
- Hackers : Amateurs, petits escrocs, Sociétés / Gouvernements (agences spécialisées) / Terroristes, Crime organisé

vi) Internet of things : M2M

Milliards	2012	2020	
Internaute	2,5	4,5	50% population mondiale
Appareils connectés	9	80	IDATE

➤ Technologie

- Capteurs, activateurs intégrés dans les objets
- Beaucoup moins tolèrent aux pannes
- Algorithms exist / Opportunités pour mathématiciens !

➤ Applications :

- **Déjà** : fabrication (auto, aéronautique) et énergie ⇒ 4ème révolution ? / Espionnage
- **Difficile** : logistique ⇒ intégration (adapter les technologies, économie, écologie...)
- **En cours** : gestion villes ⇒ Eclairage, Energie; Médecine rurale...
- **Plus tard** : domotique (éclairage, chauffage), santé individuelle...

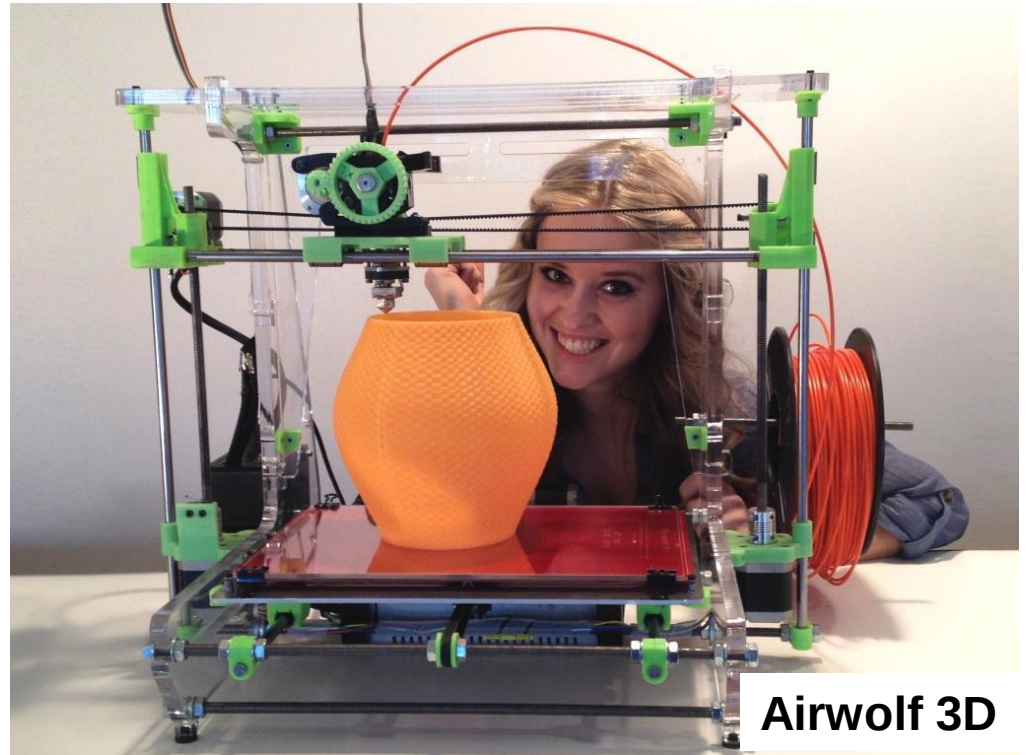
➤ Pirates informatiques

- Par le système informatique d'objets liés à Internet ou à des smartphones : TV, réfrigérateur...



vii) Imprimante 3D

- De l'information au physique
- Le marché mondial de la Smart Factory devrait atteindre 250 milliards d'euros en 2018.
 - Prix : 50 à 700 à 8000 €
 - Pas de perte de matière
- Marché de la PID bouleversé
 - Prix élevé
 - Gros sous-ensemble
 - Stockage cher : SPOD...
- Prototypage
 - Coûts
 - Rapidité
 - Essais multiples
- Médical...



Exemples : Bronzes, porcelaines, chocolat, mobilier, murs, fromage de chèvre, métal, pièces de rechange...

Selon Gartner, le marché mondial des imprimantes 3D passera de 1,6 milliard de \$ en 2015 à 13,4 milliards en 2018.

viii) Wearables

- Bardés de capteurs, les vêtements intelligents ont pour mission de veiller
 - sur notre bien-être et sur notre santé,
 - durant nos loisirs, sur les lieux de travail, et demain dans les hôpitaux.
- Marché Emergent, développement très rapides :
 - 2019 : Prix unitaire moyen \$180, 100 millions produits, CA \$18 milliards (Dan Swinhoe)
 - new user interface and user experience
 - Conflit : liberté employé / Contrôle employeur et Dissémination / Sécurité

ix) Robotisation

Va toucher les classes moyennes et classes moyennes supérieures" (Cabinet Roland Berger)

- Les robots détruiraient 3 millions d'emplois d'ici à 2025 en France,
- Particulièrement touchés : bâtiment, industrie, agriculture, administration publique, armée/police, service à entreprises
- Epargnés : santé, culture et éducation,
- 500.000 postes créés dans : Environnement, relation clients, nouvelles technologies

x) Livraisons par drones : Amazon et Google

- **Au printemps dernier, Amazon déclarait – vidéo à l'appui – travailler sur de futures livraisons via drones.**
 - La plupart des commentaires furent moqueurs, voire acerbes sur cette vision délirante du futur.
 - En dévoilant *Project Wing*, Google montre qu'il participe également à ce « *délire* ».
 - Amazon has filed a [patent](#) for a shipping system designed to cut delivery times by **predicting what buyers are going to buy before they buy it** — and shipping products in their general direction, or even right to their door, before the sales click even (or ever) falls.
 - « The Atlantic » August 28, 2014 : A white vehicle appears above the trees,
 - A tiny plane a bit bigger than a seagull. It glides towards the customer, pitches upwards to a vertical position, and hovers near him, a couple hundred feet in the air.
 - From its belly, a package comes tumbling downward, connected by a thin line to the vehicle itself. Right before the delivery hits the ground, it slows, hitting the earth with a tap. The delivery slows, almost imperceptibly, just before it hits the ground, hardly kicking up any dust.
 - A small rectangular module on the end of the line detaches the payload, and ascends back up the vehicle, locking into place beneath the nose. As the wing returns to flying posture and zips back to its launch point half a mile away, the customer walks over to the package, opens it up, and extracts some treats for his dogs.
- ⇒ **Google doesn't just want to organize all the world's information.
Google wants to organize all the world.**

xi) Réalité augmentée

- **Superposition d'un modèle virtuel 3D ou 2D** à la perception de la réalité en temps réel.
 - incrustation des objets virtuels dans une séquence d'images
 - perception visuelle, tactiles et auditives.
- **Applications et domaines multiples**
 - jeux vidéo, l'éducation par le jeu, chasses au trésor virtuelles,
 - Cinéma et télévision (post-production, studios virtuels, retransmissions sportives...)
 - Industries (conception, design, maintenance, assemblage, pilotage, robotique et télé robotique, implantation, étude d'impact...etc.) et le médical.
- **Google Glass**
 - 2011 : lancement du projet Google Glass
 - 2012 : début des phases de test des Google Glass.
 - mai /juin 2012 : démonstration à la télévision / conférence
 - 2013 : site pour recruter des volontaires pour test et avril 2013 : publication de Mirror API, pour développeurs
 - Juillet 2013 : deux chirurgiens ont opéré avec des Google Glass
 - Avril 2014 : vente flash de quelques exemplaires (1800 €).

Annexe Stratégie et prévisions

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">i. Stratégistesii. Interconnexions des principaux risquesiii. Marché des contenus sur Internetiv. Du 1-to-many marketing au 1-to-1v. Marketing coopératifvi. L'ensemble marché/ fournisseurs | <ul style="list-style-type: none">vii. Réseaux sociauxviii. Règles pour simulationix. Analogie avec les fourmisx. Using Metadata to Find Paul Reverexi. Segregation modelxii. Corrélation, causation, coïncidence |
|---|--|

i) Stratégistes

+++	Analyseur	Stratège
+	Number cruncher	Analyste
	Quantitatif	Qualitatif

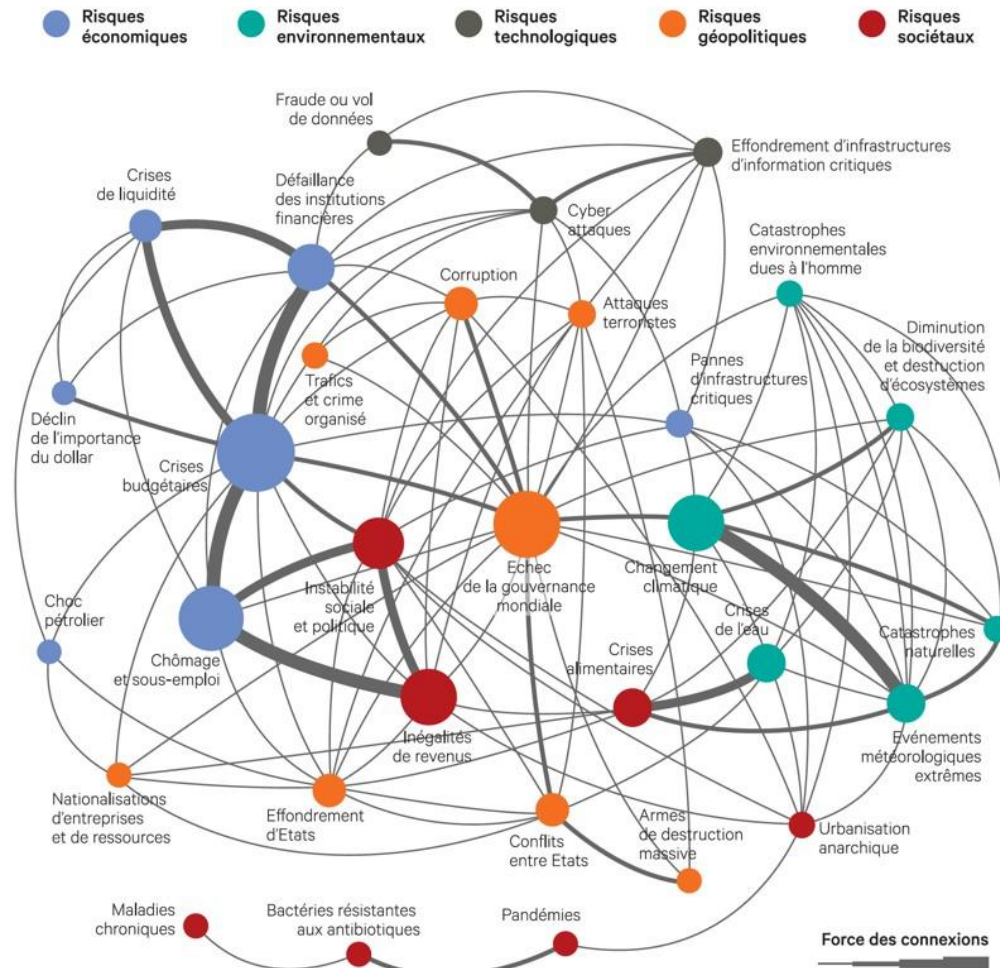
Stratégistes	%	Compagnies	Développer	Tendances	Performance	Autres
Architect	40		X		X	Avantages
Mobilisateur	20	Importance de RH			X	Learning organisation
Visionnaire	14	Besoin d'innovation	X	X		Innovateur / Big data
Vigile	14	Segments régulés	X	X		Régulation
Gestionnaire fonds	12	Banques, Assurances	Portfolio / Ressources / Facilitateur de décision			

« Faits stylisés » : relations entre grandeurs, ou évolutions d'une grandeur particulière, en général d'écrites **de manière très grossière**, sur lesquelles la **majorité des experts** s'accorde.

« La demande pour des ordinateurs évolue dans le même sens que celle des pianos »

ii) Interconnexions des principaux risques mondiaux

Les principaux risques mondiaux et leurs interconnexions



« LES ECHOS » / SOURCE : WORLD ECONOMIC FORUM

iii) Réseaux sociaux

- Nombre d'utilisateurs actifs mensuel :
 - 3 milliards d'internautes monde, 2 actifs sur réseaux social, soit 68% des internautes et 28% de la population mondiale.
 - Facebook 1,3 milliard ▪ Tencent QQ 800 millions ▪ Tencent Qzone 620
 - Google+ 360 ▪ Skype 280 ▪ Twitter 240 millions ▪ Line 200 ▪ RenRen 190
 - LinkedIn 190 ▪ Instagram et Nimbuzz 150
- Exmple : Handicaps de Twitter
 - Facilité d'utilisation : au second plan les @ # et « Digits » identification via N° téléphone
 - Musique : rachat de Soundcloud
 - Messages privés
- DRH 2010 utilisant les réseaux sociaux pour recruter, 2 % en France 45 % aux US
- Analyse des réseaux sociaux : théorie des réseaux, graphes, analyse sociologique
 - La « règle de 150 », aussi appelée « nombre de Dunbar »
 - « Petit monde », Facebook en moyenne 5 degrés de séparation entre membres (quatre aux US)

Réseaux sociaux : contenu **contagieux** sur FaceBook

- Décider ce que vous voulez : Like, Comment, Share
- Internautes 3 milliards, réseaux sociaux 2, Facebook 1,3, Google+ 0,360, Twitter 0,240

Obtenir des shares : « What's in it for me? » :

Décider	Likes, Comment, Shares		
Donner	Offre, réduction, deal	Inspirer	Citations
Conseiller	Comment faire	Etonner	Photos, anecdotes
Alerter	Dangers	Unir	Appartenance à un groupe
Distraire	Image, citations	Impliquer	Vote, avis

Erreurs à éviter

Parler de vous	Ennuyeux (sauf les stars), Peut être des likes
Etre choquant	Pas montrable à sa famille
Etre obscur ou élitiste	Langage courant, goût majoritaire
Demander des likes	Peut bloquer des shares, demander « like et share »

iv) Règles pour simulation

a) Niveau local

- ❖ **Loi d'imitation** : Si $n\%$ de mon entourage achète un produit, j'achète **Le désir dépend des autres !**
- ❖ **Individus égoïstes** : Emergence de comportements altruistes
- ❖ **Emergence d'une réputation** : Contrôle social hautement efficace
- ❖ **Influence des récompenses** > Celle des punitions

b) Interactions locales $\Rightarrow$ Emergences globales

- ❖ **Théorème de Frank** : La perception d'un changement qualitatif dans un ensemble s'impose lorsque le nombre d'éléments modifiés est seulement de 30% du total
- ❖ **Théorème de Bellman** : La somme des optimums locaux n'est pas l'optimum global
- ❖ **Règle de Dunbar** : La taille d'un réseau social viable < environ 150 membres (réseaux sociaux!)
- ❖ **Coûts (log) / volume fabriqué (log)** : électronique pente > 30%

Combinaison de méthodes (exemples)

- Automates cellulaires pour simplicité
- Dynamique systèmes pour statistiques
- ABM pour la variété, mémoire des agents, relations complexes entre agents
- Théorie des réseaux pour la transmission de messages
- Evènements discrets pour les files d'attente

**« Dès que l'objet se présente
comme un complexe de
relations il faut
l'appréhender par des
méthodes multiples. »**
Gaston Bachelard

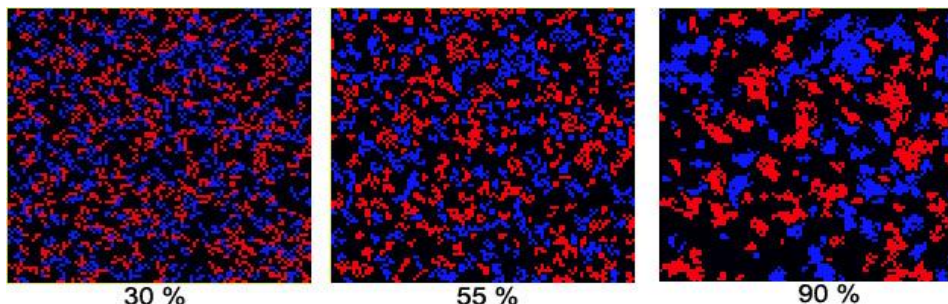
Analogie avec les fourmis

Activités des fourmis	Applications générales	Applications Marketing
Recherche de nourriture	Routage en télécom	Optimisation des tournées
Division du travail	Allocation des tâches	Spécialisation des fonctions
Agrégation des cadavres	Analyse de données Partition de graphes	Segmentation
Architecture des nids	Auto-assemblage	Design
Transport coopératif	Coopération de robots	Equipes pluridisciplinaires / panels Partenariats
➤ Fringe agents It has been observed that individual agents only really interact (or pick up the cues) with/from their immediate neighbors. In companies: Management consultants, off-genre new TV shows or movies.		

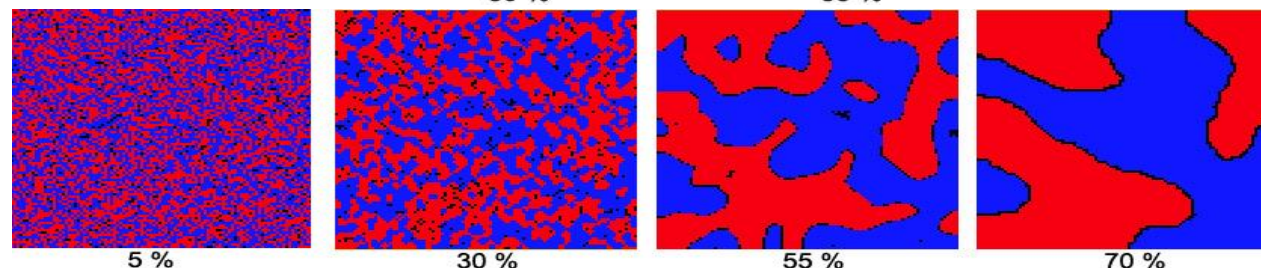
- ⇒ **La reine : seulement une pondeuse !**
- ⇒ **Pas de manager, pas de plan d'ensemble**
- ⇒ **Actions *bottom up* ⇒ Emergence**

Ségrégation model (T. Schelling)

Faible occupation
30 % d'espace occupé



→ Préférence



Forte occupation 96 %

1. Si la préférence $\nearrow$, l'espace entre les groupes $\nearrow$, les petits groupes disparaissent progressivement
2. Plus la population d'agent est grande, et plus ceci se vérifie (à 55% de préférence, il reste 5 groupes avec 96% d'occupation, et on peut à peine les compter à 30% d'occupation).
3. Plus il y a d'agents, plus on a besoin d'itérations avant stabilité : les chances que l'arrivée de quelques individus perturbent un groupe en place est beaucoup plus grande

La ségrégation dépend donc de deux facteurs :

- Le pourcentage d'occupation de l'espace
- La préférence des agents (la ségrégation commence vraiment pour une préférence $> 20\%$)

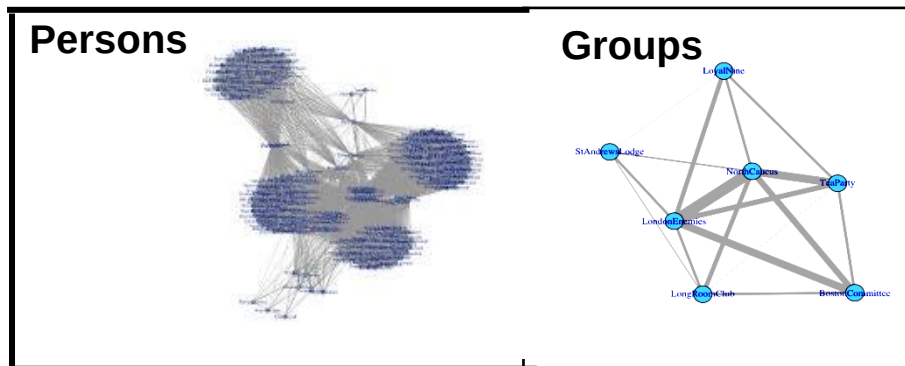
Using Metadata to Find Paul Revere 1734 – 1818

<http://kieranhealy.org/blog/archives/2013/06/09/using-metadata-to-find-paul-revere>



➤ Etude par les relations et non par le contenu !

- Information published in the report to the government at this time
- Data: whether someone was a member of one of the 7 organizations (254 rows and 7 columns)
- All is used is matrix calculus
- People are linked through the groups they belong to. Groups are linked through the people they share.



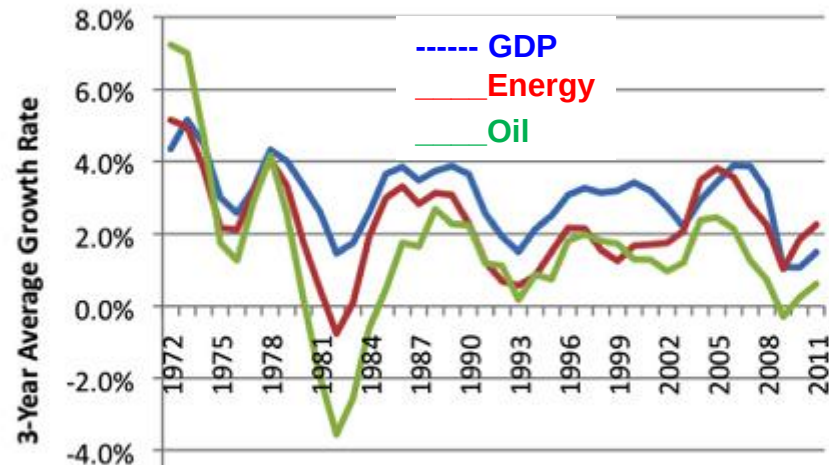
We know nothing of Mr. Revere, or his conversations, or his habits or beliefs, his writings (if he has any) or his personal life.

➤ Mr. Revere appears ...

- to score highly alongside a few other persons of interest
- and a more sophisticated calculation indicates he has a more central location.

v. Des repères quantitatifs

World Growth in GDP, Energy, and Oil



Population, in billions

World Population Growth
1950–2050

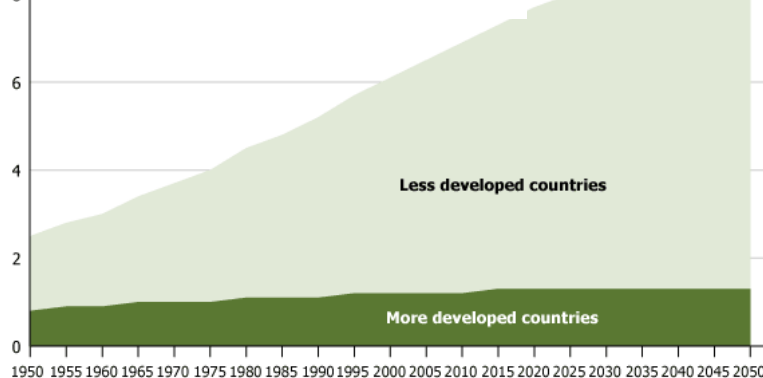
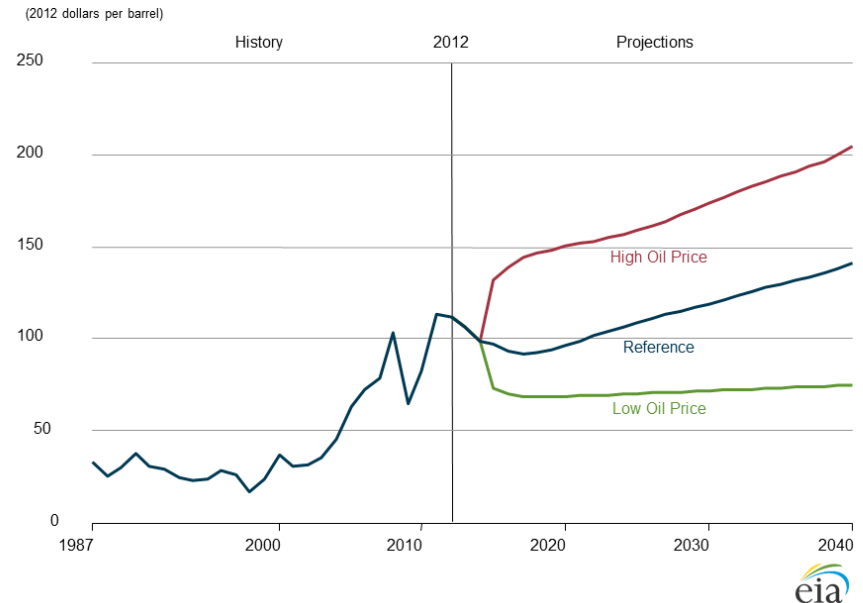
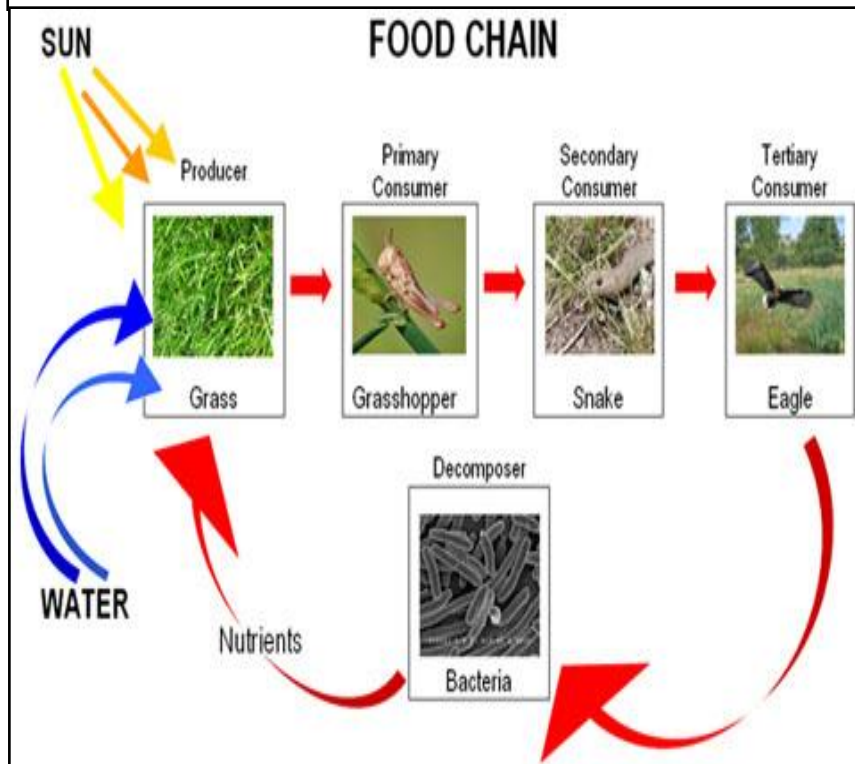


Figure 6. Average annual Brent spot crude oil prices in three cases, 1987-2040



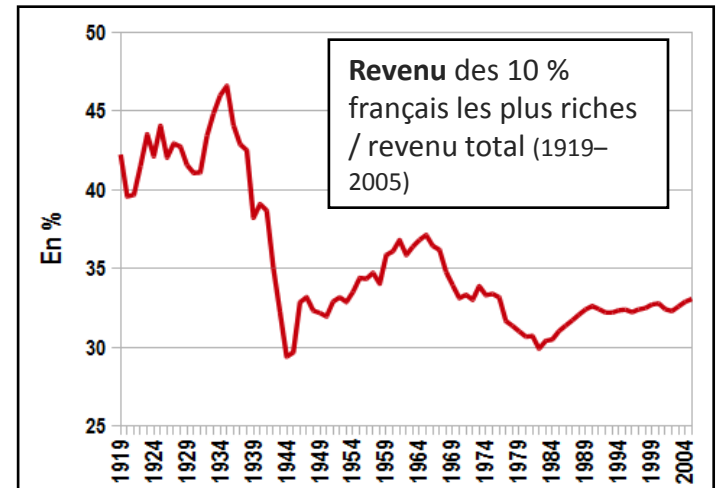
vi) Economie

a) **Economie circulaire**, modèle alternatif découplant croissance et utilisation des ressources rares



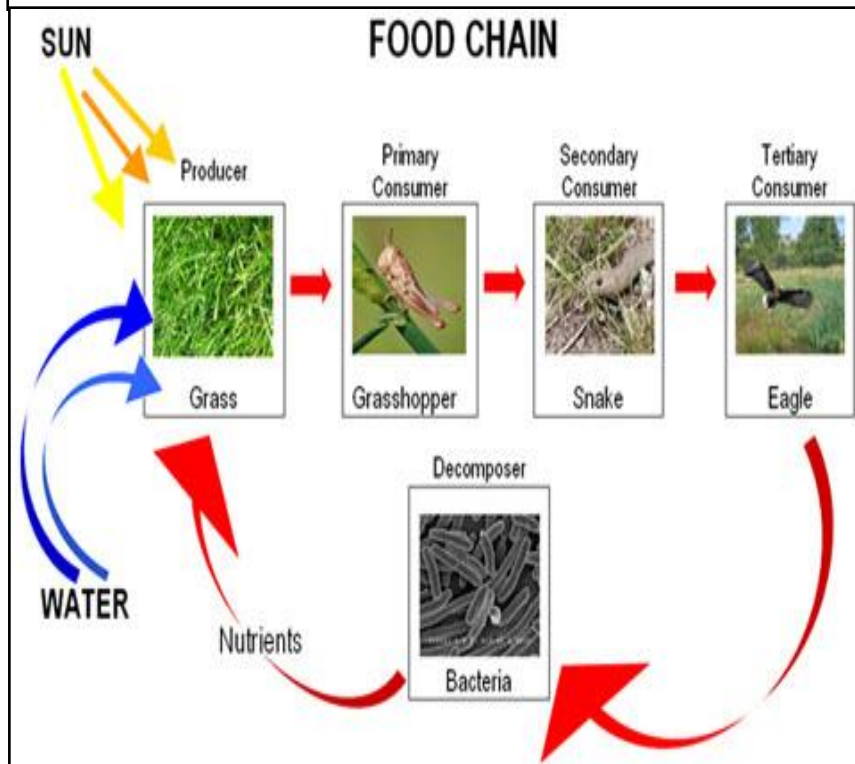
b) **Géopolitique**

- Mondiale + émergence des BRICS
- Etat-continent
- Urbanisation
- Financiarisation / Digitalisation
- **Economie sous-terrain** (10 à 40%)
- L'Internet, **Bitcoins**
- **Droit d'usage** Vs Possession
- **Inégalités**, Chômage, Niveau éducation



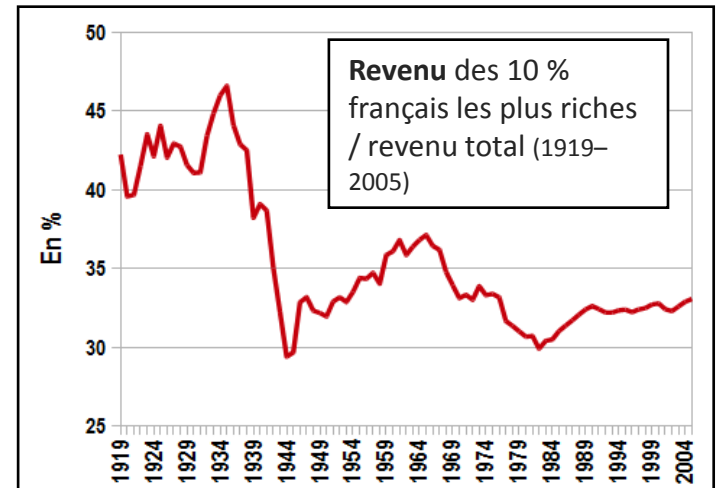
Economie

a) Economie circulaire, modèle alternatif découplant croissance et utilisation des ressources rares



b) Géopolitique

- Mondiale + émergence des BRICS
- Etat-continent
- Urbanisation
- Financiarisation / Digitalisation
- **Economie sous-terrain** (10 à 40%)
- L'Internet, **Bitcoins**
- **Droit d'usage** Vs Possession
- **Inégalités**, Chômage, Niveau éducation



vii) Société

➤ Changements partout

- Urbanisation, Espérance vie, Divorce, Contraception, Métissage, Douleur
- Construction logements, Niveau éducation, Travail (nature et rareté)

➤ Ruptures BNTIC

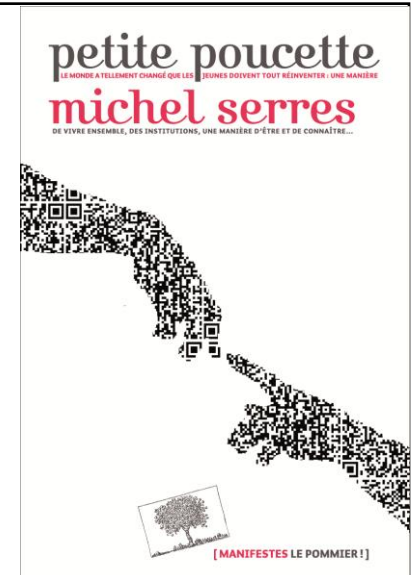
- Niveau de rupture du Néolithique et de l'Écriture
- Relations symétriques (Présentations PowerPoint inutiles)
La domination des experts décroît
- Tous veulent communiquer avec tous, à travers de nombreux réseaux

➤ Information

- De la rareté à l'excès (Big Data = solution ?)
- Formats courts (Médias et publicité)

➤ Economie circulaire

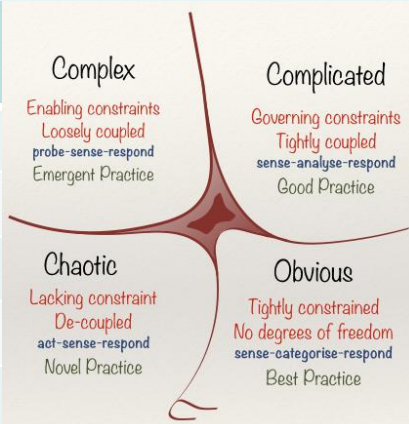
- modèle alternatif découplant croissance et utilisation des ressources rares



⇒ **Toute l'information, partout, de partout, pour « tous »** / Exemple : MOOCS

viii) S'ajuster aux niveaux de complexité et régimes Selon Snowden

Niveaux	Relation cause / Effet	Prédictibilité
Simple	Evidente	Siple et directe
Compliqué	Non évidente	Nécessite investigation et analyse
Complexe	Perçue seulement à postériori	Utiliser tous les conseils de ce texte
Chaotique	Non visible	Se préparer à réagir
Désordonné	Type inconnu	Attraper toute opportunité : projets

Régimes	Conduite au cours du temps	Prédictibilité	 Complex Enabling constraints Loosely coupled probe-sense-respond Emergent Practice Complicated Governing constraints Tightly coupled sense-analyse-respond Good Practice Chaotic Lacking constraint De-coupled act-sense-respond Novel Practice Obvious Tightly constrained No degrees of freedom sense-categorise-respond Best Practice
Stable	Pas de changement	Facile	
Tendance Stable	Evolution prédictible	Possible	
Quasi-périodique	Répétition	Délicate	
Chaotique	Instable, imprédictible	Difficile	
Désordonné	Aléatoire	Impossible	

Le type de complexité constatée n'est homogène, ni dans tout le système (espace), Ni dans le temps

⇒ **Estimer le niveau de complexité et apprécier le régime**

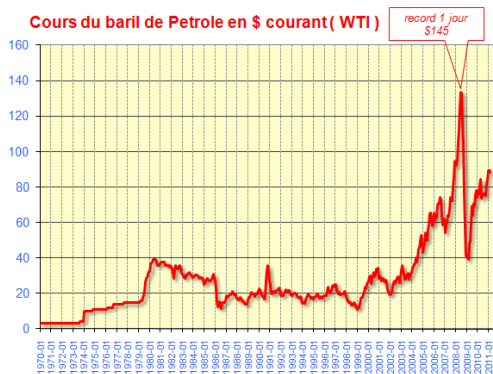
ix) Attendez-vous à des événements extrêmes

Au-delà de ce que l'on peut raisonnablement imaginer, basse probabilité, haut impact

Déjà traité
en cours IMA

- Loi de puissance dans beaucoup de domaines scientifiques
 - physique, biologique, psychologique, économique

Loi de Gauss	Loi de puissance $y = ax^k$
Valeurs indépendantes (taille des individus)	Valeurs liées (vente de livres, cours des actions)
Moyenne, σ : Oui	Décrivent tous les phénomènes avec invariance d'échelle $f(cx) = a(cx)^k = c^k f(x) \propto f(x).$
	Génération : attachement préférentiel
Probabilité d'évènement extrême très faible	Faible mais relativement beaucoup plus forte



Longue traîne Vs Loi de Pareto

Longue Traîne génère 80% du chiffre d'affaires

Conditions : si biens dématérialisés ou réseau de partenaires

x) Corrélation, causation, coïncidence

➤ Correlation

- Relation existing between phenomena or things or between mathematical or statistical variables which tend to vary, be associated, or occur together in a way not expected on the basis of chance alone.
- If you eat three square meals every day promptly at 8 a.m., 12:30 p.m., and 6 p.m., there will be a sizable period of time twice per year where your dinner time will correlate to the sun setting. An outside observer for this fixed duration may easily claim that like Pavlov's dog, your hunger for dinner is caused by the setting of the sun. Obviously this isn't true, but for this period the two events correlate.

➤ Causation:

- The act or process of causing.
- If you're walking down the street, texting all the way and walk face-first into a lamp post, you will get a bruise. While obviously texting doesn't cause facial bruises (though in this instance there is a correlation), the event of striking one's face against a hard object is the direct cause of the bruise. Thus, this is an example of causation.

➤ Coincidence:

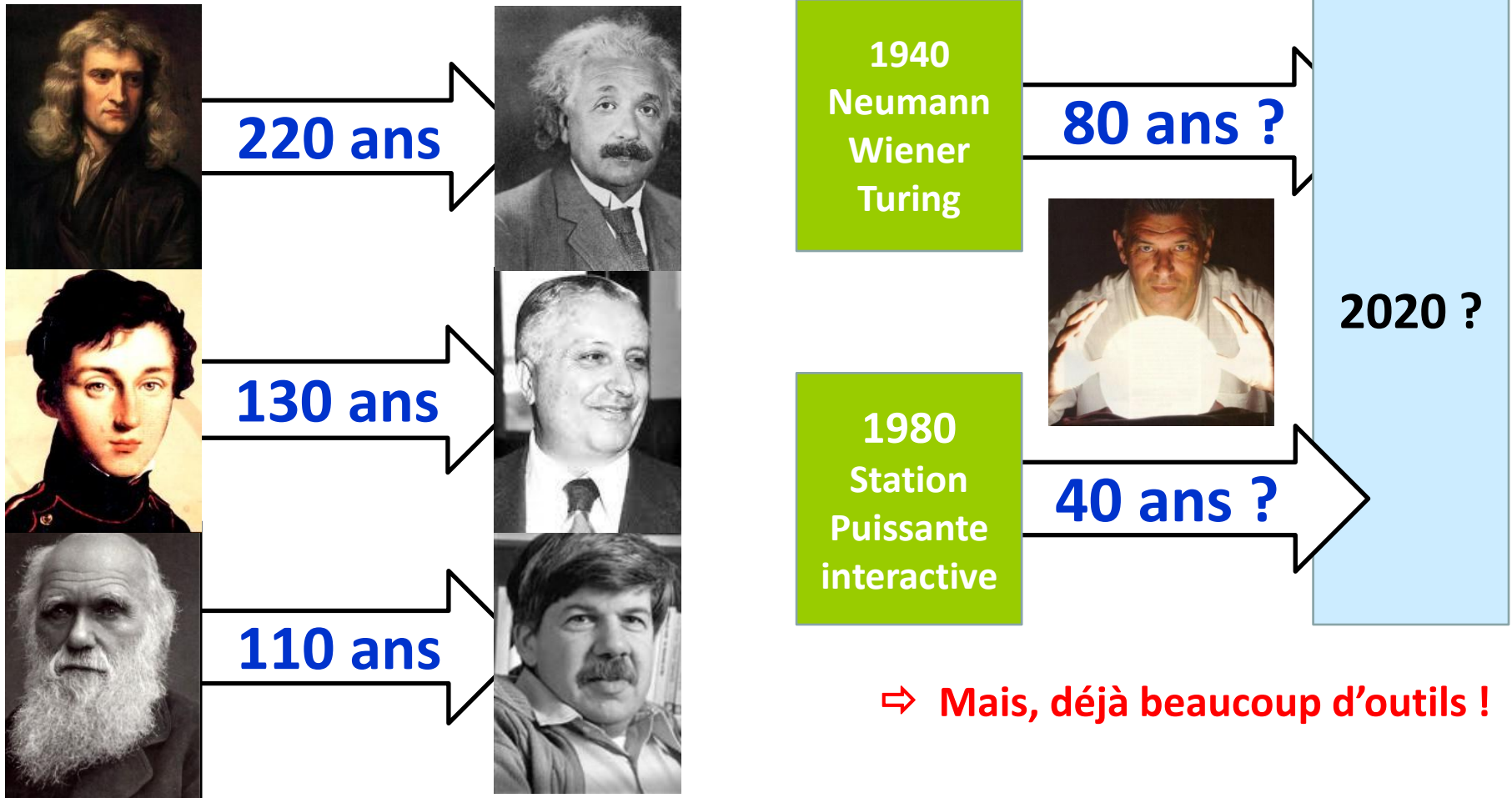
- The occurrence of events that happen at the same time by accident but seem to have some connection.
- If you're sitting in a coffee shop and say hello to your friend and at exact the same time someone's phone rings, this is a coincidence. The mere sound of your voice doesn't inspire the ringing of phones and statistically one wouldn't expect the event to occur together outside of random chance.

xi) Intelligence collective



- **Brain storming**
- **Marché de prédiction** parfois reconnue comme plus performant qu'un sondage.
 - **Des paris** réalisés sur des pronostics d'évènements (élections, évolution de cours de bourse ou du **chiffre d'affaires d'une entreprise**)
 - Pas besoin d'échantillonnages représentatifs contrairement à un sondage.
 - L'ensemble des paris = décision collective et permettent d'agréger des opinions et d'extraire des consensus non biaisés, en temps réel.
 - Test du labyrinthe : temps du trajet basé sur des décisions collectives décroît avec « n »
- **Twitter... Big Data**
 - **Outil pour analyser la centaine de millions de "tweets" diffusés chaque jour**
 - Connexion entre monde des émotions dans Twitter et mouvements dans [ow Jones](#)

xii) Une science en train de se faire...



⇒ Mais, déjà beaucoup d'outils !