

La Cheap Economy, une opportunité pour les entrepreneurs de demain

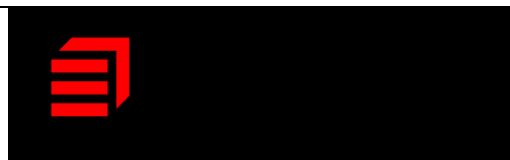
École Polytechnique - Palaiseau

Jeudi 29 juin 2017



Coordination Scientifique

Jean-Michel Batto (Eiffage Energie), Thierry Goldmann (CNRS/IDRIS)



Partenaires



Editorial Board

Dr. Christophe Calvin (CEA)

Mr. Laurent Duploux (BnF)

Mr. Philippe Wlodyka (Polytechnique)

Mr. Pascal Pavel (CEA)

Dr. Thiên-Hiệp Lê (ONERA)

Ms. Régine Lombard (Polytechnique)

La Cheap Economy, une opportunité pour les entrepreneurs de demain

Séminaire Aristote, 29/06/2017 à l'École Polytechnique

Coordination scientifique

Jean-Michel Batto (Eiffage Energie), Thierry Goldmann (CNRS/IDRIS)



Table des matières

Compte-rendu des interventions	5
1. Comment sécuriser simplement l'IoT : techniquement et économiquement.....	6
2. La blockchain est-elle la liquidité de la cheap economy ?	8
3. Un réseau de capteurs low cost pour l'Indonésie	10
4. MOOC : cheap or not cheap ? That is the question !	12
5. La circulation des flux monétaires dans la cheap economy	13
6. L'Open Hardware peut-il augmenter la durée de vie de nos ordinateurs et en améliorer le recyclage ?	15
7. À hauteur d'homme, la perspective des usages.....	17

Compte-rendu des interventions

Introduction

La journée a été préparée par Jean-Michel Batto (Eiffage Energie) et Thierry Goldmann (Idris, CNRS). Thierry Goldmann commence par présenter Aristote. Il explique que c'est une société savante qui regroupe des organismes de recherche, des grandes écoles, des entreprises, des PME. Elle a été créée en 1984 et organise des séminaires et des workshops. Aristote n'est inféodé à personne et la composition de l'association fait que la diversité est de mise. Jean-Michel Batto ajoute un point. Aristote est un lieu d'échange sans enjeux. Elle réfléchit à l'avenir, avec un droit à l'erreur. Ce séminaire sur la cheap economy vient d'une discussion sur le fait qu'en Inde les smartphones ne coûtent rien mais ne résistent pas longtemps. C'est différent en France. L'informatique doit aussi se lire selon une grille de prix. Ce n'est pas nouveau. Le prix du charbon a été divisé par deux en 50 ans durant le XIXe siècle. La seconde révolution énergétique est due au pétrole. La consommation entre une Ford T et une Panhard PL17 a aussi été divisée par deux en 50 ans. C'est la révolution du déplacement. La troisième révolution est de l'informatique et de la loi de Moore : tous les 18 mois, les prix sont divisés par deux pour la même capacité de traitement informatique. Sur 10 ans, le prix du stockage a été divisé par 13, le prix d'une imprimante laser a été divisé par 27. En biologie, la loi de Moore a bien décrit le coût de l'analyse de l'ADN entre 2001 et 2007. Mais alors, le prix a chuté drastiquement car l'approche de l'analyse a été massive. On put alors explorer des problèmes de santé d'une nouvelle manière. C'est ce qui se passe aujourd'hui avec les microprocesseurs.

L'humain est instrumenté par les GAFAs et l'IoT (Internet of Things). Ce sont des objets autonomes en termes d'énergie. Nous sommes précurseurs en Europe car l'énergie est un sujet important et les fréquences radio sont plus propres. Ce matin nous allons voir les usages (recycler, transmettre, être sûr). Jean-Michel Batto dévoile alors le programme de la journée et donne la parole à Ulrich Cocault.

1. Comment sécuriser simplement l'IoT : techniquement et économiquement

Ulrich Cocault (Infineon Technologies)

Ulrich Cocault travaille sur les composantes de sécurité chez le fabricant de semi-conducteurs Infineon Technologies. Avant, la société travaillait sur les cartes à puces, aujourd'hui, c'est l'IoT (les voitures connectées, l'industrie 4.0, l'ICT et les Smart Home).



On est capable aujourd'hui de connecter tous les objets et de transmettre quand on veut des données sécurisées. Or tout le monde veut des objets les moins chers possible, ce qui nuit en priorité à la sécurité. On se rappelle que des hackers ont pris le contrôle d'une Jeep à partir de son autoradio, qui lui n'était pas sécurisé. Or on est seulement au début de l'IoT. Il n'y a pas de protocole standard de sécurisation de l'IoT contrairement aux tablettes, ordinateurs ou smartphones. L'architecture de l'IoT comporte un serveur qui a des données, analyse et envoie des commandes, un réseau et les objets. Les attaques surviennent sur les objets (objet-leurre) ou sur les serveurs (fake server). Il faut que l'objet soit reconnu comme objet original. C'est le coût qui détermine le niveau de sécurité. Ceux qui développent des services IoT veulent protéger leur IP, augmenter le temps de production, protéger leur business model et leur image de marque. Ulrich Cocault raconte que les fabricants d'imprimantes installent sur leurs cartouches des systèmes de reconnaissance pour éviter que les clients achètent des modèles compatibles.

On a besoin de sécurité pour authentifier, transférer des données, rendre confidentiel des clés de cryptage, des mots de passes, des certifications, mais aussi vérifier que le système et les données n'ont pas été changés et aussi sécuriser les mises à jour de logiciels.

Il y a deux approches pour sécuriser : l'approche software qui est facilement lisible par des hackers et l'approche hardware qui consiste à mettre beaucoup de contre-feux (Optiga TM, des composants appelés Trust de moins d'1 mm qui se branchent sur des microcontrôleurs ou des microprocesseurs avec des clés cryptage symétriques ou asymétriques) dans le matériel pour que des hackers ne puissent dégrader le produit afin de rentrer dedans. Ces Trust ont différents niveaux de sécurité. Ils peuvent stocker de quelques bytes à quelques 150 kbytes et coûtent de 30 centimes à 1,2 euro. Infineon introduit aujourd'hui un « integrated Lifecycle counter » afin de mettre hors service un système contrefait mais copié. Ce qui est à la mode sont des cartes numériques avec de gros processeurs. Infineon offre la composante sécurité à brancher sur ces cartes. On arrive ainsi à des composants modulaires.

2. La blockchain est-elle la liquidité de la cheap economy ?

Fabrice Drouin (Acinq)

Fabrice Drouin travaille à Acinq, une start up française spécialisée sur les codes et les réseaux de paiements. Il présente les systèmes Bitcoin.



C'est du cash numérique, ce qui manquait, selon Milton Friedmann, dans le système internet. Techniquement, c'est le graal de la monnaie numérique. En 2008, S. Makamoto a sorti un système open source pour résoudre le problème de la double dépense : comment faire pour payer deux personnes en même temps et détecter qu'un paiement ne peut se faire qu'une seule fois. Cela implique des systèmes distribués, des bases de données et de la cryptographie. La transaction Bitcoin permet d'envoyer de l'argent sans rien faire, sans faire confiance à la personne, sans savoir qui elle est et sans que la personne ne sache qui est l'expéditeur. Une transaction bitcoin comporte des entrées, des sorties et des montants (transferts et frais d'envoi). C'est une monnaie ouverte, car le code est en open source et tout le monde peut rejoindre le réseau. C'est aussi une monnaie cryptographique, programmable et décentralisée. Surtout, il n'y a pas de tiers de confiance (banque, autorité de régulation). La confiance vient des preuves cryptographiques.

Cela marche avec la blockchain (blocs de transactions chaînés entre eux), la transaction et le script qui définit ce qui permet de dépenser. La sécurité de bitcoin vient de la puissance de calcul nécessaire pour refaire l'historique des transactions. Pour vérifier qu'une transaction est valide, on fait tourner le script de signature et le script de clé publique. Un des gros avantages est d'éviter les taux de conversion des monnaies. C'est intéressant pour la cheap economy. Tout le monde voit tout. Aujourd'hui

bitcoin peut traiter 7 transactions par seconde. Ce n'est pas encore terrible. Et il faut attendre 1 h pour considérer un paiement comme définitif.

Fabrice Drouin explique alors ce qu'est le réseau Lightning. C'est une couche supérieure au bitcoin. C'est un réseau P2P sur lequel une communauté travaille depuis 2013. En octobre 2016, les spécifications de Lightning ont été formalisées. En mai 2017, un premier paiement a été fait en lightcoin. Cela fonctionne avec un canal de paiement entre deux personnes. On ouvre le canal par une funding transaction. Chacun des deux garde cette funding Tx qui est non publiée et qui met à jour comment l'argent est ventilé entre les deux personnes. Tous les six on peut décider de fermer cette funding Tx (closing Tx) pour terminer la transaction. Le paiement est conditionnel (Alice paie Bob si et seulement si Bob paie Eric), mais si une route est possible alors la transaction est valable. Le paiement est alors instantané, on paie au volume échangé et les micro-paiements sont possibles.

On peut donc payer en bitcoins ou à travers le réseau Lightning basé sur les bitcoins. Il reste un problème : on peut tracer le réseau, ce qui laisse la porte ouverte à des avis et donc à des valeurs différentes de bitcoins. Pour le réseau lightning, il faut être online, ce qui est une contrainte. Ce système de paiement est très utile pour l'achat et la vente de biens numériques mais aussi pour l'IoT, par exemple le paiement machine-to-machine.

3. Un réseau de capteurs low cost pour l'Indonésie

Onil Goubier (Cirela)

Onil Goubier préside l'Association française Cirela (Communication and information technology for resilience to disasters and climate change). Elle veut que le numérique soit un bienfait dans la vie quotidienne des gens (santé, environnement).



Cirela travaille sur les catastrophes naturelles (les pollutions de l'air, du sol, l'eau, les pollutions sonores, les brouillards, les séismes). Dans le cas de la qualité de l'air, des associations comme Airparif ont des stations de mesures qu'il faut faire fonctionner. Il n'y en a que 70. Que se passe-t-il en dehors du périmètre de ces stations ? Plusieurs projets d'applications citoyennes (citizensenses.net, makingsens.eu, aircasting.org) permettent de mettre des données de capteurs personnels en commun avec des plateformes DiY (Do it yourself) afin de les construire soi-même. Onil Goubier donne l'exemple d'Aircasting aux États-Unis. Depuis 2015, le réseau TTN (thethingsnetwork.org) est une plateforme mondiale. Chaque citoyen est ainsi connecté aux autres pour le service de tous. Cela forme des communautés. Les applications peuvent être très diverses et le marché de ces IoT est en forte croissance. Mais il ne faut pas que ces capteurs soient trop chers. C'est pourquoi le DiY est très utile. Les appareils contiennent un micro-contrôleur, un système de communication et des capteurs. Les plateformes DiY Arduino Uno sont en open source et on utilise des systèmes de communication comme LoRa ou ZigBee. Exemple : un capteur de pollution coûte moins de 60 euros alors qu'à l'achat cela coûterait environ 200 à 300 euros.

Les défis technologiques à résoudre sont par exemple la connaissance de la qualité de senseurs utilisés dans le réseau citoyen (quel type, quelle couverture, quelle précision). Peut-on se servir de ces capteurs comme référence ou seulement comme information

supplémentaire ? Faut-il des certifications de calibration ? De même, à qui va la collecte citoyenne de données et comment les interpréter. Tout cela n'est pas résolu. Pour les coûts, Olin Goubier donne l'exemple des capteurs qui vont de 5 à 109€ selon leur qualité. En Indonésie, l'association française Cirela qu'Onil Goubier préside travaille sur la mesure des inondations qui touchent tout le monde, pauvres comme riches. La capitale Jakarta (20 millions de personnes en comptant la banlieue) est la ville la plus sensible au monde aux inondations. En 2013, il y eut 109 points d'inondation avec plus de 100 000 personnes évacuées et 32 milliards d'euros de pertes. Les communes font des mesures avec des appareils qui transmettent leurs données par radio. Il y a plusieurs niveaux d'alerte gérés par une institution à Jakarta. Mais beaucoup de capteurs ne marchent plus. Cirela a réalisé un prototype peu cher en utilisant la technologie Arduino. Cela ferait plus de points de mesures et impliquerait plus de citoyens qui auraient ainsi plus confiance. La recherche continue.

4. MOOC : cheap or not cheap ? That is the question !

Laetitia Flye Sainte Marie (Laet's Mind)

Laetitia Flye Sainte Marie n'est pas présente physiquement au séminaire mais propose sa présentation par une vidéo. Peut-on considérer les Mooc comme de la cheap economy, une formation à bas coût mais intéressante ?

<https://www.youtube.com/watch?v=ANR9P0rExLs>

La fondatrice de Laet's Mind commence par un panorama des formations en ligne. Fin 2016, la plate-forme universitaire FUN totalisait plus de 2 millions d'inscrits. Il y a 3000 Moocs en ligne. Nous pouvons désormais nous former n'importe où. Les Moocs viennent d'une demande de la base, où un étudiant vient chercher ce dont il a besoin, quand il en a besoin. Il apprend différemment avec un tuteur, peut débattre, faire des tests, échouer et recommencer très vite. Il a fallu quelques années pour que cela fonctionne. Pourquoi créer son Mooc ? Laetitia dit qu'un Mooc n'est qu'un outil et pas un objectif. Le dispositif doit être pensé en totalité. Il faut différencier les apprentissages, lutter contre les décrochages, acquérir de la notoriété. Cela se fait en équipe avec un chef de projet interne ou externe. Les enseignants sont impliqués et deviennent des ambassadeurs de l'outil. Le coût doit être aussi pensé. Ce n'est plus un nombre d'heures multiplié par le coût d'une heure d'enseignants. Un Mooc de 4 h coûte entre 30 k€ et 100 k€. Ce coût inclut le montage vidéo avec ou sans animations, le lieu de tournage (studio ou extérieur), la gestion du Mooc à toutes les étapes, ainsi que la plate-forme où se trouve le Mooc et son ergonomie afin de ne pas décourager les futurs apprenants. Et il faut penser au réinvestissement. Le business model peut être payant ou freemium sachant que l'apport de la notoriété se monnaie aussi. Un Mooc peut donc être rentable.

Laetitia Flye Sainte Marie différencie les profils d'apprenants et les usages. Pour elle, les 14-16 ans snapent, regardent des vidéos et sont branchés à leur smartphones. Pour eux, tout doit être accessible et gratuit. Les 16-20 ans utilisent Facebook, recherchent l'information, qui est pour eux un droit, mais ne la recoupe pas. Les Moocs à leur destination doivent être aidés par du présentiel pas à pas. Les 20-30 ans regardent tout ce qui est proposé. Ils aiment les challenges, le fun, mais aussi le changement. Ils peuvent très facilement passer à autre chose très rapidement. Les 30-40 ans sont les clients des Moocs. Avec les + de 40 ans ils sont le marché du Mooc, en forte croissance.

Les nouveaux usages sont en premier lieu le fait de créer du lien, mettre du réel dans le virtuel, créer des échanges et des discussions dans des forums. Les Moocs servent aussi à apprendre en jouant (gamification, réalité virtuelle ou réalité augmentée), sans effort et sans s'en rendre compte.

Autre point, finies les validations et les sanctions. Les grilles de correction sont en ligne. Mais la formation digitale seule ne suffit pas. Il faut du présentiel et du réel en plus du distanciel. C'est au carrefour des trois que se fait la validation, l'ancrage des apprentissages et des compétences.

5. La circulation des flux monétaires dans la cheap economy

Raymond Dikko (DSI Group)

Raymond Dikko (DSI Group) présente une solution pour la circulation de l'argent dans le cheap economy. Cela fait 3 ans que DSI Group travaille sur la question, surtout en direction des pays en développement.



La problématique est le taux de bancarisation faible dans les pays émergents. En Afrique subsaharienne, moins de 15 % des citoyens ont des comptes bancaires. Dans les pays du Maghreb, le taux est de 18%. Pourquoi ? Parce que le coût d'ouverture d'un compte est élevé, comme les frais bancaires, les taux d'intérêts sont exorbitants et l'inflation est forte. Les revenus sont souvent irréguliers et de sources diverses. De plus, le consommateur n'est pas toujours le payeur qui, lui, veut transférer l'argent directement au vendeur. Enfin la quasi-totalité des transactions financières se fait en cash avec les risques que cela suppose. Et la tendance est au numérique.

Le mobile money est une façon de gérer les flux financiers au quotidien. Ce sont les opérateurs de téléphonie mobile qui ont créé cela il y a 15 ans. Le porte-monnaie électronique était rechargé par des codes sur des cartes. En 2016, 43 millions de transactions se font quotidiennement par porte-monnaie électronique pour 22 milliards de dollars. En Afrique subsaharienne, il y a 277 millions de comptes, dont plus de 100 millions actifs durant les 10 derniers jours. Cela sert à payer des factures, mais surtout (70%) pour transférer de l'argent de personne à personne, même si cela baisse face à de nouveaux usages. La source de l'argent est surtout du cash-in (82%) et la sortie est du cash-out (72%).

Il faut donc que la solution soit adaptée à tous les téléphones. Qu'elle soit aussi indépendante des opérateurs téléphoniques. Pour cela il faut contrer l'offre des opérateurs souvent ingénieux. La solution doit aussi être accessible à tous, pouvoir payer des biens et des services et être basée sur le paiement sans contact. L'idée est de créer une solution 100% accessible, 100% mobile, 100% gratuite (frais facturés uniquement si le client est inactif). L'idée est aussi de servir de micro-crédit. La solution Hallopay que Raymond Diffo propose est un écosystème avec des versements B2C (employés, ONG) et des collectes (C2B/B2B (transport, e-commerce, commerce, utilitaires, éducation)).

La solution est basée sur plusieurs intervenants : l'utilisateur final (celui qui a un mobile), un agent (qui propose des solutions bancaires (inscription, dépôt, retrait, transfert..), un marchand qui collecte l'argent et un administrateur qui a la vue sur toutes les étapes.

Raymond Diffo donne un exemple. Le marchand saisit le montant et le numéro de mobile du client qui actionne le ok via son code PIN. La plate-forme rappelle le numéro, ce qui permet de valider le paiement en rapprochant les deux appareils. Le terminal du marchand et le client reçoivent un SMS de confirmation de la transaction. Aujourd'hui la solution permet de transférer du cash, recharger son porte-monnaie électronique, verser des salaires, payer des factures, faire du e-commerce avec code unique...

La solution complète a une valeur ajoutée : elle fonctionne sur smartphone, téléphone, multi OS, Web, IVR, USSD, SMS. L'infrastructure nécessaire est un serveur Cloud, une solution sans contact (NSDT), une architecture « scalable », basée sur des API. À savoir que le déploiement de cette solution prend moins d'un mois.

L'interface client est simple (appli sur Googleplay ou Applestore). L'interface agent est un peu plus complexe.

En conclusion, Raymond Diffo annonce en off que la solution Hallopay va commencer à fonctionner en août 2017. Elle est à faible coût et permet à la population rurale le désenclavement et l'autonomisation.

6. L'Open Hardware peut-il augmenter la durée de vie de nos ordinateurs et en améliorer le recyclage ?

Jean-Marie Verdun (Splitted-Desktop Systems)

Jean-Marie Verdun est président de Splitted-Desktop Systems qui conçoit des ordinateurs plus chers au niveau financier. Il indique que 2 millions de serveurs sont créés chaque année et autant mis au rebut.



L'industrie informatique doit faire face à un problème de recyclage et d'environnement. Il est urgent de créer une informatique de recyclage. Dans les usines de microélectronique, les taux de maladies sont très élevés. Une nouvelle génération de processeurs (Skynet d'Intel, Epyc d'AMD) est arrivée. Comme de nouveaux processeurs arrivent, la durée de vie d'un serveur est de 24 à 48 mois. Les anciens sont envoyés dans les pays émergents qui les désossent et récupèrent ce qui est vendable, le reste partant en décharge. Mais les composants des serveurs peuvent vivre plus longtemps. Les baies ont une durée de vie de 10 ans comme le châssis, celle de la mémoire varie de 6 à 10 ans si elle fonctionne en continue. Ce qui n'est pas le cas.

Pour fabriquer un serveur neuf, il faut 5900 mégajoules d'énergie et durant sa vie un serveur va en consommer environ 30 000. Le rapport n'est pas bon par rapport aux autres industries.

L'idée de Jean-Marie Verdun est de réutiliser les composants voire recomposer des produits neufs avec des composants re-certifiés. Cela coutera moins cher et sera bénéfique pour l'environnement.

Les plans des machines sont libres. Ainsi, l'Open Hardware peut changer le monde. Il permet de connaître le fonctionnement intime des machines, de reconstruire des serveurs et les maintenir à jamais avec des composants testés. Mais un serveur « re-certifié » est-il fiable ? La société de Jean-Marie Verdun a regardé si des clients étaient intéressés. Ils ont livré en un mois 70 racks aux Etats-Unis, alors qu'en Europe, ce fut un flop. Pour nous, la high tech doit encore être au top de la technologie.

Or un serveur bi-processeur re-certifié coûte vers 700 dollars alors qu'un neuf coûte 3000 dollars. Il n'y a pas photo. C'est ce qu'ont compris les start-ups américaines qui préfèrent investir dans l'humain plutôt que dans les machines.

7. À hauteur d'homme, la perspective des usages

Peter Livaudais (Attoma)

Peter Livaudais est le directeur associé d'Attoma, une agence de conseil spécialisée en design et sciences sociales. Pour lui, le cheap, c'est chic (ou pas).



Effectivement le mot a souvent une connotation négative. En français, le mot parcimonie à la même connotation. On aime bien l'abondance et non la parcimonie. C'est un élément culturel ancré profondément. Espérons que cela ne va pas durer. Au XIXe siècle Charles Joseph Minard a produit un schéma statistique de la campagne de Russie. Le « lean » est une occasion de remettre à plat les façons d'opérer. Entreprendre, c'est chic (ou pas). Seuls 5 à 15% des start-ups survivent plus de 5 ans. Il faut dire qu'on n'est pas très bon pour prévoir. Exemple la circulation automobile (pollution, embouteillage). 70% des efforts d'innovation portent sur les produits alors les réussites d'innovation portent surtout sur la configuration de la société ou sur les retours d'expériences clients.

On assiste à l'émergence d'un monde nouveau et d'une remise en cause généralisée du global au local... Tout devient « global ».

Il est étonnant qu'en 2015, 36% des start-ups qui ont levé des fonds étaient fondées par des designers. Selon Meeker, parmi quelques grandes sociétés américaines, le rapport entre le nombre de designers et le nombre de développeurs augmente en faveur des designers. Le design est centré sur l'humain, basé sur l'observation et identifie les facteurs de risques d'un projet et augmente la pertinence du résultat. Un bon design est durable et ne demande pas d'effort à l'utilisateur. Peter Livaudais donne plusieurs exemples. Le premier est l'interface du passe Navigo qui a été conçu en 2002. Son maître mot est la simplicité. C'est pour cela qu'il a si bien été adopté. Le deuxième est la gare de transit de Châtelet-les Halles, la plus grande d'Europe, où la signalétique a été intégrée

dans l'architecture et testée grandeur nature sur place. Dernier exemple, le Grand Paris avec ses 68 nouvelles gares différentes mais qui doivent être cohérentes : c'est le design des services qui unifie l'ensemble.

En conclusion, Peter Livaudais rappelle qu'il ne faut pas oublier que l'abondance d'informations implique la pénurie d'attention.

Jean-Michel Batto et Thierry Goldmann concluent le séminaire. Ils sont ravis de la journée et pensent que la cheap economy peut fournir matière à de nombreux autres séminaires. On n'a effectivement pas parlé de la santé, de l'automobile, des assureurs et de nombreux autres domaines. Mais selon eux, la curiosité a été instillée et il est à parier que la montée en puissance de l'IoT va s'accompagner de la tendance à la cheap economy. À suivre donc avec intérêt.