

Groupe de prospective numérique de Franche Comté

Compte rendu de la troisième réunion du 22 juin 2010

Chez Emma et Norbert Quers, Haute Saône

Etaient présents : Emma, Ingrid Genillon, Christine Morel, Catherine Rubat du Merac, Sylvain Compagnon, Emmanuel Faivre, Pascal Minguet, Nicolas Ratier, Norbert Romand, Jean-Michel Cornu

Excusés : Michelle Guérin, Emmanuel André, Jérôme Athias, Grégory Oudot, Ezio Pena, Jean-Paul Rolland,

Note :

- De larges extraits de ce compte rendu sont visibles sur <http://pnfc.viabloga.com/>
- La rencontre « du numérique à l'innovation : 3 défis pour la Franche-Comté » aura lieu au centre Saint Georges à Montbéliard en novembre.

Prochaine réunion : le Mercredi 8 septembre à Jouhe dans le Jura

Sommaire

- Introduction 1
- Réunion du groupe thématique ADU du 21 juin à Montbéliard 2
- Trois défis pour la Franche Comté 3
 - 1^{er} défi : Comment permettre à chacun d'utiliser la machine et d'en tirer des avantages ? 3
 - 2^{ème} défi : Existe-t-il des exemples de réductions de fractures de la société qui étaient pourtant perçues comme impossible à résoudre ? 4
 - 3^{ème} défi : Quelles innovations économiques ont rendu possible des projets qui autrement n'auraient pas été rentables ? 4
- Séance de travail autour des sculptures et des interfaces avec l'homme 5

Introduction

Le groupe est accueilli pour sa troisième séance à l'atelier d'artiste de Emma et Norbert à Quers dans la Haute Saône. L'objet de cette troisième séance est de travailler en particulier sur le premier défi : « Comment permettre à chacun d'utiliser la machine et d'en tirer des avantages ? Trouvons des exemples d'interfaces et de machines qui soient : intuitives, non obligatoires » en fonction de ce que chacun a pu ressentir face aux sculptures d'Emma.

Réunion du groupe thématique ADU du 21 juin à Montbéliard

La veille de la réunion du groupe de prospective a eu lieu une première présentation de ses travaux à l'ADU de Montbéliard. Plusieurs personnes du groupe de prospective étaient présents – Emma, Christine Morel, Ingrid Genillon, Sylvain Compagnon, Pascal Minguet, Norbert Romand, Jean-Michel Cornu – ainsi que les membres du groupe innovation. La présentation a eue lieu avec une cinquantaine de personnes.



- Jean-Louis Amat a présenté le contexte et l'objectif du projet
- Colette Jouan a présenté la naissance du projet et le groupe innovation
- Jean-Michel Cornu a présenté le groupe de prospective numérique, sa méthode et la production et la diffusion des résultats
- Christine Morel a fait un complément sur le groupe de prospective numérique et présenté la vision de Franche Comté Technologies
- Hervé Claudet a présenté l'intérêt de l'état dans le dispositif
- Noël Moris a présenté le point de vue de Numérica

Puis des membres du groupe de prospective numérique ont témoigné de l'expérience :

- Sylvain Compagnon a expliqué qu'il serait possible d'appliquer la méthode à d'autres domaines
- Pascal Minguet a souligné à la fois les origines différentes des membres du groupes et les liens qui se sont tissés
- Emma a indiqué que le groupe prolongeait pour elle le travail qu'elle fait en sculpture
- Norbert Romand a souligné que l'on faisait émerger de nouvelles idées à plusieurs plutôt que de chercher des réponses à l'aide de méthodes qui elles mêmes font parti du système
- Ingrid Genillon a positionné l'approche prospective par rapport à une approche plus réactive et indiqué son intérêt d'être présente ce jour là pour entendre la façon dont le groupe est présenté et reçu

Plusieurs remarques et questions sont ensuite venues de la salle :

- Comment diffuser ces résultats en direction du monde économique ? Christine Morel répond que la méthode doit être inventée
- Jean-Schmidt du centre hospitalier de Belfort Montbéliard a présenté le nouveau système basé sur un suivi par RFID (puces d'identification par radio fréquences). Jean-Michel Cornu a indiqué que la démarche à adopter est fondamentale pour sortir des réponses classiques quand celles-ci ne fonctionnent pas. Norbert Romand a repris l'exemple de Ingrid Genillon en montrant tout l'intérêt d'une approche prospective plutôt que réactive pour le centre hospitalier. Sylvain Compagnon a ajouté ensuite qu'une réflexion sur les modèles économiques innovants permettrait de rendre possible des solutions qui ne l'étaient pas auparavant.

Alain Aubert, président délégué de l'Agence de Développement Urbaine de Montbéliard a ensuite conclu la séance en soulignant tout l'intérêt de réintroduire la curiosité dans le pays de Montbéliard et de réintroduire la culture générale pour remettre l'humain au centre, comme le fait le groupe de prospective numérique de Franche Comté.

Trois défis pour la Franche Comté

Les réunions précédentes ont permis d'aboutir à cinq domaines d'intérêts qui ont été transformés en trois défis. Ces défis sont présentés sous la forme de questions ouvertes permettant d'aller chercher un peu partout sur la planète des solutions innovantes qui pourraient stimuler et inspirer des solutions locales.

1. Comment permettre à chacun d'utiliser la machine et d'en tirer des avantages ?
Trouvons des exemples d'interfaces et de machines qui soient : intuitives, non obligatoires, complémentaires, qui facilitent la confiance avec la machine et l'indépendance de l'humain
2. Existe-t-il des exemples de réductions de fractures de la société qui étaient pourtant perçues comme impossible à résoudre ?
3. Quelles innovations économiques ont rendu possible des projets qui autrement n'auraient pas été rentables ?

Différents exemples ont été présentés lors des réunions, dans les lettres de veilles ou à l'occasion des échanges dans le groupe.

1^{er} défi : Comment permettre à chacun d'utiliser la machine et d'en tirer des avantages ?

Les différents exemples peuvent être analysés à partir des critères proposés par le groupe :
« *Trouvons des exemples d'interfaces et de machines qui soient : intuitives, non obligatoires, complémentaires, qui facilitent la confiance avec la machine et l'indépendance de l'humain* »

- La [baguette magique](#) (une télécommande par le geste) : simple et intuitive, elle est non obligatoire. Elle pourrait progresser encore en incluant la reconnaissance vocale (des « formules magiques ») qui permettraient de multiplier les objets concernés et les ordres possibles (R1)
- La [cape d'invisibilité](#) (en fait une cape écran qui projette devant ce qui se trouve derrière) : invisibilité et confiance font sans doute mauvais ménage (R1)
- L'interface [Sixthsense](#) (interaction avec le monde par l'intermédiaire d'une caméra et d'un vidéoprojecteur) illustre bien la complémentarité que peuvent avoir l'homme et la machine (R1)
- La [claytronic](#) (un projet d'atomes « programmables ») permet une interface très intuitive en interagissant avec le monde matériel (R1)
- Des [hologrammes touchables](#) (il est possible de sentir une pluie holographique sur sa main) est un moyen de compléter les sens de l'homme avec de la réalité augmentée (R1)
- L'interface cerveau-machine (telle que le casque Mindset de neurosky commercialisé à 149€) est très intuitif, mais son utilisation est perçue comme inquiétante par certains (peut-on agir sur mon cerveau ou encore détecter mes pensées ?) (R2)
- Les guichets automatisés dans les banques ne sont bien souvent pas venus en complément mais plutôt en remplacement des guichets avec de « vraies » personnes. Ils deviennent alors « obligatoires » pour interagir avec la banque. C'est le cas également de certains actes qui se font aujourd'hui quasi obligatoirement en ligne (R2 V2)
- Beaucoup d'interfaces du Web 2 ont des règles assez obscures pour gérer nos informations personnelles et même peuvent les transmettre sans que nous le sachions.

Leur modèle économique est souvent basé sur ce point, mais cela ne développe pas vraiment la confiance (R2)

- Les flashcodes sont de petits graphiques qui, une fois pris en photo avec un téléphone mobile permettent d'envoyer la personne sur une page Web spécifique. La RATP équipe ses stations de bus afin de fournir l'heure des prochains passages. (V1)
- Il devient possible de numériser un objet en le posant sur une table (Picionnaire de Microsoft) ou de le placer dans un « photocopieur 3D » (photo simile) (V1)
- Les avatars ont des regards humains avec des mouvements d'yeux et de pupilles dans les Universités londonniennes de UCL et Roehampton . Cela crée de la confiance et parfois aussi de la défiance (on parle de « vallée de l'étrange » lorsque les avatars ou les robots se rapprochent trop de l'être humain) (V2)
- Le nouveau produit d'assistance au dépannage d'Orange donne à l'utilisateur des outils qui lui permettront de résoudre lui-même la panne, le rendant ainsi plus indépendant (V2)
- Gaël Guerlesquin doctorant à l'UTBM a reçu le prix A'Doc qui récompense le jeune chercheur de Franche Comté pour ses travaux sur une conception qui intègre les émotions, les besoins, les attentes et caractéristiques des utilisateurs (R2p)

2^{ème} défi : Existe-t-il des exemples de réductions de fractures de la société qui étaient pourtant perçues comme impossible à résoudre ?

Il existe de nombreuses fractures de la société qui peuvent être accentuées ou réduites par le numérique : territoriale, culturelles, générationnelle, économique, territoriale...

- La moto-WiFi au Cambodge, Costa Rica ou Rwanda, passe une fois par jour dans un ensemble de petits villages non connectés à l'internet. Au passage, elle relève les courriels automatiquement puis retourne le soir au port d'attache qui est lui, connecté à l'internet. Le lendemain la moto-WiFi repasse et apporte au passage les réponses... (R2)
- Thuraya est une société des Emirats Unis qui dispose d'un réseau de téléphonie mobile par satellite qui couvre entre autre le désert. Avec une offre de 60 SMS pour 1\$, le marché s'est développé de façon extraordinaire. Résultat, le faible pourcentage de ce grand nombre d'utilisateurs qui l'utilise pour téléphoner suffit pour assurer son équilibre économique. (R2)
- Les Fablabs sont des lieux équipés de machines à commande numériques (pour un montant entre 3500 et 10000 €) où n'importe qui peut venir concevoir, fabriquer ou réparer à peu près n'importe quoi en bois et en plastique en y ajoutant si nécessaire de l'électronique (R2)
- Dans le petit village de Lyddington au Royaume Uni, les habitants se sont associés à une petite entreprise locale et ont cotisé pour s'acheter de la fibre optique pour accéder au haut débit. Ils ont réussi en deux ans à finaliser un réseau local bien plus performant que ceux des concurrents (V3)

3^{ème} défi : Quelles innovations économiques ont rendu possible des projets qui autrement n'auraient pas été rentables ?

Le modèle économique d'un bien ou d'un service intègre le coût de conception (l'investissement en R&D), le coût de production d'un exemplaire (coût marginal) et les coûts de promotion et commercialisation. Le numérique change l'équilibre entre ces coûts et offre de nouvelles possibilités de modèles économiques.

- L'étude « [musique et numérique : la carte de l'innovation](#) » a distingué trois types de modèles innovants : économie de flux (le consommateur paye l'accès au flux et non plus chaque exemplaire), l'économie de service (on ne paye plus les morceaux mais les services autour et les relations avec les œuvres ou les artistes) et l'économie de l'attention (vendre à un tiers l'attention gagnée de l'auditeur) (R1)

- Avec les imprimantes 3D, il est possible de littéralement imprimer un objet 3D couche par couche par exemple avec du plastique. C'est alors le fichier de description qui a de la valeur, et non plus l'objet lui-même ; un peu comme c'est le cas avec la musique qui n'est plus vendue simplement avec un support matériel tel que la galette plastique du CD (R2)
- Massilia Sound System est un groupe marseillais de raggamuffin qui fournit la plupart de ses morceaux gratuitement sur Internet (avec en prime les paroles), mais surtout développe du lien social avec des concerts associatifs et des repas de quartier. Le bouche à oreille et la circulation de leur musique leur permet d'attirer plus de monde à leurs concerts. (R2p). De même, les études montrent que ceux qui piratent les films sur internet sont probablement les meilleurs clients des cinémas (V3)
- Avec le modèle du freemium utilisé entre autre dans le Web 2, le service est gratuit pour la version générique qui convient au plus grand nombre. Un petit pourcentage de ces utilisateurs sont ensuite prêt à payer pour un service plus complet ou plus personnalisé (V2) (voir aussi le modèle économique de Thuraya dans la partie sur la fracture numérique). A l'inverse, le Time prévoit, en passant au tout payant de perdre 90% de ses lecteurs et à une baisse des revenus publicitaires (V3)
- Jeff Jarvis dans son livre « la méthode Google » propose de développer de nouveaux modèles de voiture au travers d'un réseau social de clients sur internet. Le niveau d'appropriation et d'implication des clients devrait ainsi être bien plus important (V3) Local Motors à Boston propose ainsi la conception collaborative depuis 2008 (V3p)
- Le WIR est une monnaie complémentaire mise en place par des hommes d'affaire suisse en 1934. Lors d'une crise financière où l'argent et le crédit sont rares, ils peuvent continuer de se régler les transactions entre eux en les comptabilisant en WIR. Lorsque tout va bien au contraire, ils utilisent le Franc suisse. Aujourd'hui, l'économie est ainsi devenue indépendante des crises financières pour 75000 PME (R2)

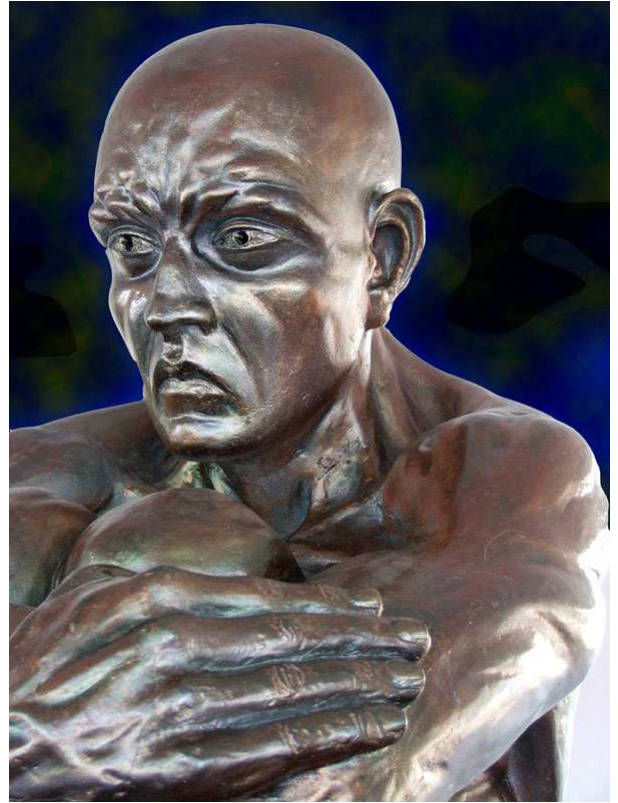
Séance de travail autour des sculptures et des interfaces avec l'homme

Chaque participant s'est promené parmi les [sculptures d'Emma](#) et a choisi l'une d'elle pour parler de ce qu'il ressentait du lien entre l'objet (ou la machine) et l'homme. l'objectif, après les échanges plus intellectuels de la session précédente, était de faire parler le ressenti, les émotions et les sentiments. Il ne s'agit donc pas d'une « analyse » des sculptures mais plutôt d'un support pour faire réagir chacun sur le lien entre nous et ce qui est artificiel : les objets et les machines.





Emma a choisi [Carthage](#). L'homme a à la fois la tête levée et la tête baissée et semble dire « avez-vous vu la réalité ? ». Il est posé sur un socle très matériel, façonné par l'homme, plus « industriel »



Pascal Minguet s'est intéressé à la [Colombe](#).

L'homme devrait avoir peur en étant dépendant d'une fragile structure. Et pourtant il n'a pas de crainte. Il semble en pleine confiance. Peut-on vivre sans crainte dans un monde fragile où on ne sait pas ce qui peut nous arriver ?



Nicolas Ratier s'est senti peu à l'aise avec les statues représentant des humains. Il aurait même eu du mal à dormir dans la pièce qui accueille les sculptures. Les spécialistes se sont rendus compte que la perception des robots variait fortement selon leur ressemblance avec un véritable être humain. Avec un design très éloigné il n'y a pas de crainte, mais lorsque l'on se rapproche très fortement de l'humain il se dégage un sentiment de malaise appelé « vallée de l'étrange ». Puis lorsque l'image devient encore plus proche de l'humain au point de ne pratiquement plus pouvoir faire la distinction, le sentiment de malaise s'estompe. Il semble que ce sentiment soit ancré dans notre système cognitif comme pour nous indiquer un danger (il n'est pas tout à fait comme nous). Cette vallée de l'étrange cependant ne se situe pas exactement à la même distance de la « ressemblance humaine » suivant les personnes et



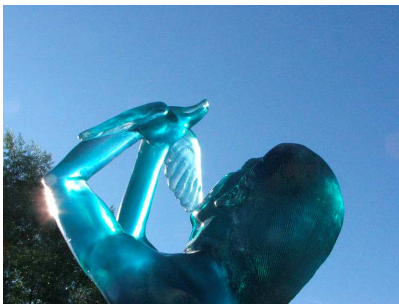
suivant les personnes et suivant les sculptures. Ainsi, le Dr [Kazuhiro Yokoi](#), responsable de l'Humanoid Research Group et deputy director de l'Intelligence Systems Research Institute du National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) au Japon, a présenté les derniers travaux de robots humanoïde à Paris à l'occasion du [e-luxe summit](#) le 3 juin 2010. Le Japon a fait le choix des robots humanoïdes car ceux-ci sont avant tout conçus comme des systèmes d'aide à la personne (la population du Japon est vieillissante et les personnes âgées représente une part significative) et que les lieux comme les maisons ont été conçus pour des humains (avec des escaliers, des tailles de portes adaptées, etc.). La dernière version du robot humanoïde développé par le laboratoire, le HRP-4C ou Miim sorti en

2009 à une apparence plus humaine que ces prédécesseurs (l'apparence d'une jeune femme japonaise) avec cependant une taille réduite pour ne pas inquiéter les « vrais » humains (1,58m pour 43 Kg). Les Japonais ne sont pas inquiets de ces robots qui sont déjà probablement de l'autre côté de la « vallée de l'étrange », car ils ressemblent déjà extrêmement fortement à des humains (les japonais sont le plus souvent shintoïstes, ils attribuent des âmes aux objets et sont moins inquiets que les occidentaux d'interagir avec eux). Les occidentaux au contraire, se sont souvent sentis mal à l'aise face à ces robots presque humains mais pas tout à fait... (Voir par exemple [la vidéo du robot faisant un « one woman show »](#)).



Cependant, Nicolas Ratier a choisi de s'intéresser à « [L'ultime vertige du marteleur du temps](#) » qui représente un détournement de l'utilisation d'une machine. Quel niveau de ressemblance avec l'humain faut-il donner à la machine pour qu'elle ne paraisse pas inquiétante ? peut-on donner une réponse valable pour les différentes cultures ?

Sylvain Compagnon a choisi pour sa part « [l'artiste](#) ». Les mains forment une colombe, on peut « composer avec ce que l'on a » : on donne juste aux mains un mouvement d'ailes. Ainsi il s'interroge : comment la machine nous change ? Il ne pensait pas pouvoir se plier aux contraintes des petites touches des smartphones (ou avec un exemple un peu plus ancien : aux contraintes du clavier Azerty peu ergonomique). Nous pouvons transformer notre corps pour faire apparaître une colombe ou bien pour nous adapter à certaines contraintes. L'innovation n'est pas seulement technologique, elle est également dans la façon



dont nous utilisons notre corps face à notre environnement (y compris face aux machines et aux objets que nous avons conçus).



Ingrid Genillon s'est intéressée au « [Yin Yang](#) », Il y a une complémentarité des deux cerveaux (l'analytique et l'intuitif) comme il y a une complémentarité des deux mains. Un proverbe Zarma dit d'ailleurs : "*Kambé hinka noga caré nyum*", ce qui veut dire "*Seules les deux mains peuvent se laver parfaitement*".

Nicolas ratier a complété en indiquant que pour lui les mains elles-mêmes sont de véritables outils que nous utilisons parfois comme des pelleuses. Elles disposent d'un très grand nombre de degrés de liberté qui en font des outils incroyables.

Norbert Romand prend l'image inverse : lorsqu'une personne manie de façon experte une pelleuse, le godet devient le véritable prolongement de sa main . Ainsi, avec des machines parfois plus anciennes, il était parfois possible de faire des routes mieux qu'avec de nouvelles machines totalement automatisées (et avec un coût moindre). Cela est à rapprocher du critère de complémentarité de l'homme et de la machine dans le premier défi (la machine prolognement de la main de l'homme).

On a même pu faire [commander des bras robotiser à distance à des singes](#) en leur branchant directement l'interface dans le cerveau. Le bras robotique est alors devenu une véritable extension de leur corps, commandé

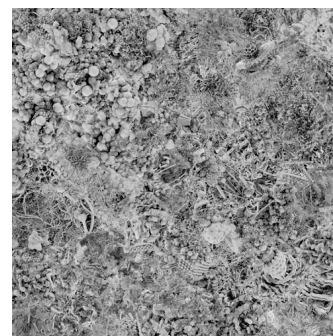


par leur pensée et capable de saisir une banane. Mais cette fois les critères de non dépendance de l'humain à la machine et de non obligation sont moins pris en compte et rendent ce type d'approche plus inquiétante (sauf peut être pour les transhumanistes qui attendent de la technologie de transformer l'homme).

Emmanuel Faivre a choisi la « [crucifixion](#) ». L'homme semble « trop parfait » ce qui lui donne moins confiance.. Norbert Romand explique que « l'homme en croix repousse les croix ». La statue donne le sentiment d'un homme parfait et pourtant il n'est pas parfait. Ainsi Sylvain Compagnon indique que les statues grecques avaient un testicule gauche plus petit pour ne pas être trop parfait. Pouvons nous chercher intentionnellement à rendre les machines moins « parfaites » pour les rendre moins inquiétantes ?



Pour Christine Morel, « [Jack in the green](#) » représente l'art d'utiliser la Nature ou les machines et d'en tirer avantage. Ce masque l'interroge sur le lien et la frontière entre le synthétique et le naturel. Ingrid Genillon complète en parlant de l'approche de [Pierre Rabhi](#) qui comprend l'homme comme un prédateur de la Terre. Les machines sont-elles des prédateurs construits par l'homme ? Cette crainte est illustrée par exemple par le « grey goo » : les nanotechnologies pourraient nous permettre de construire des machines extrêmement petites, et peut être même des nano-usines capable d'utiliser les atomes environnant pour les assembler et construire... des nano usines. In fine, la multiplication de ces nano-usines capterait l'ensemble des atomes de notre planète pour les placer dans des nano-usines qui constitueraient la planète d'une sorte de « gelée grise », supprimant au passage tout autre objet et toute vie... Pour Emmanuel Faivre nous avons une vision de la machine comme dangereuse pour l'homme. Dans les hôpitaux les machines peuvent au contraire servir à soigner. Ingrid Genillon se demande si la machine de devient pas le bouc émissaire de nos propres difficultés (voir l'approche de René Girard sur le bouc émissaire comme moyen de vider les tensions d'un groupe sur celui qui est différent et ne peut pas se défendre). La « machine bouc émissaire » peut-elle devenir la « machine héros » ? Cela voudrait dire que l'on attribue aux machines des qualités qui sont celles de l'homme. Sylvain Compagnon explique ainsi que nous communiquons avec notre voiture. Elle aussi d'ailleurs et



la panne est une forme de « langage ». D'ailleurs on baptise les machines (on leur donne un nom). Dans la bête humaine de Zola, la locomotive est baptisée la Lison. Par contre on ne donne en général pas de nom à nos micro-ordinateurs contrairement aux machines plus grandes. Est-ce parce que leur durée de vie est plus courte ?



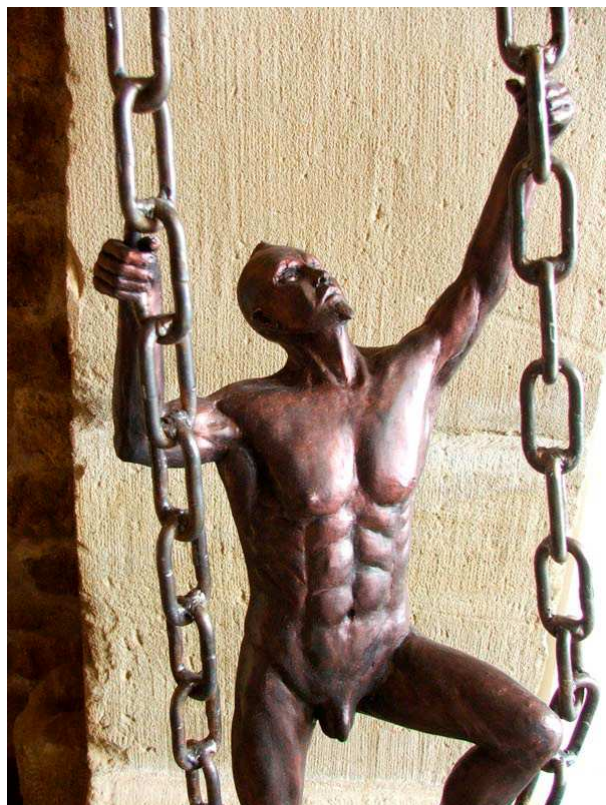
Catherine Rubat du Merac s'est intéressée à « un long silence d'argent ». Elle a trouvé l'exercice de trouver une sculpture « qui nous parle » difficile, mais lorsqu'elle est arrivée sur cette œuvre, elle a ressenti une émotion. Par rapport aux critères définis dans le premier défi (le rapport entre l'homme et l'objet ou la machine), cette sculpture représente les cotés : non obligatoire (on peut aller sur le fil tenu entre les mains si on veut mais on peut ne pas y

aller) et confiance (la personne est décontractée et a confiance dans les mains : **la confiance** est subjective et plus une histoire de ressenti). Pour Christine Morel, cette sculpture représente bien les cinq critères que nous avons établis pour les interfaces homme-machine (intuitives, non obligatoire, complémentaires, qui facilitent la confiance avec la machine et l'indépendance de l'humain). Sylvain Compagnon explique qu'au pôle véhicule du futur on parle de sécurité et non de confiance (ce qui n'est pas la même chose). Il faudrait chercher des solutions qui permettent de ressentir la route et de se sentir en confiance avec la voiture (mais peut être pas trop...) ce qui est une question différente de celle de la sécurité qui elle est bien prise en compte. Emmanuel Faivre dit qu'il peut avoir confiance dans une machine qu'il ne comprend pas (on ne comprend pas tout dans notre voiture). Pour Pascal Minguet, cela dépend de l'usage que l'on en fait.

Il est intéressant de faire le parallèle avec le test de Turing : ce test considère que la machine sera égale à l'homme lorsque un utilisateur communiquant par un clavier soit avec un ordinateur soit avec une véritable personne ne saura pas faire la différence entre les deux. On considère que le test de Turing n'a pas été encore réussi par les machines. Mais il y a une distinction entre chercher à savoir en pleine confiance si on a à faire à une machine ou à un homme ; et utiliser une machine tous les jours. Ainsi, Jean-Michel Cornu a mis un de ses amis en 1982 devant un petit micro-ordinateur de l'époque avec un logiciel très simple appelé « Elisa » et programmable avec quelques dizaines de lignes en langage Basic. Ce petit programme amusant de simulation d'un psychanalyste prend en compte ce que l'utilisateur tape sur le clavier et le relance avec diverses questions. Il fut surpris de voir comment son ami, créant une relation de confiance avec la machine, commença à lui confier ses difficultés. Lorsque nous sommes en confiance avec la machine, nous discutons avec elle comme avec un humain, en cela nous pourrions dire que le test de Turing est passé tous les jours par des machines très diverses...

Ingrid Genillon explique que dans son métier d'architecte elle est souvent obligée de surdimensionner des poteaux de soutien non pas pour une raison objective mais pour « donner confiance ». Sylvain Compagnon indique qu'il faut distinguer entre la compétence technique

d'une personne et la confiance qu'il est capable de créer dans sa relation au client (l'idéal étant d'avoir les deux).



Norbert Romand a choisi la « [politique du rebelle](#) » qui représente bien également pour lui différents critères que nous avons proposé pour l'interface entre l'homme et les objets ou les machines :

- Intuitive : l'homme monte le long des chaînes
- Non obligatoire : seul les besoins élémentaires de l'homme sont obligatoire. Il peut choisir de continuer à vivre sans s'élever
- Complémentaire : l'homme sans ses chaînes pourrait-il grimper vers la liberté ?
- Confiance : les chaînes ne tiennent que par sa seule volonté (elle ne sont accrochées à rien en haut)
- Indépendance : il a son libre arbitre et l'homme utilise les chaînes pour se libérer



pas obligatoire peuvent le devenir : ils ne voulait pas de téléphone mobile et aujourd'hui il se sent en insécurité si il ne l'a pas... Le changement s'est fait dans le sens d'une plus grande dépendance.

Un exemple d'interaction non obligatoire mais apportant une amélioration est la technique d'aspiration avec les avions ou les voitures. En se suivant, il sont « aspirés » par le précédent et ainsi consomment moins.



Jean-Michel Cornu, comme Nicolas Ratier, a choisi « [l'ultime vertige du marteleur de temps](#) ». La statue lui inspire la notion d'obligatoire ou de non obligatoire du lien avec la machine. Ainsi, doit-on être connecté à son portable tout le temps, même en week-end ou en vacances ? Aujourd'hui le « [droit à la déconnexion](#) » commence à être reconnu. Pour Nicolas Ratier, il en va de même avec les documents que l'on a du mal à jeter et que l'on conserve comme si cela était « obligatoire ».



Le groupe a décidé d'avoir une réunion supplémentaire avant la rencontre « Du numérique à l'innovation : trois défis pour la Franche Comté ». La prochaine réunion du groupe de prospective numérique aura lieu le mercredi 4 septembre à Jouhe dans le Jura.