

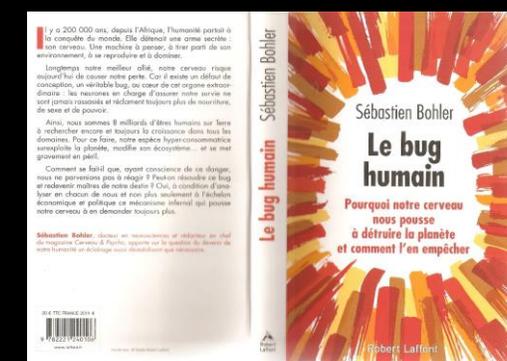
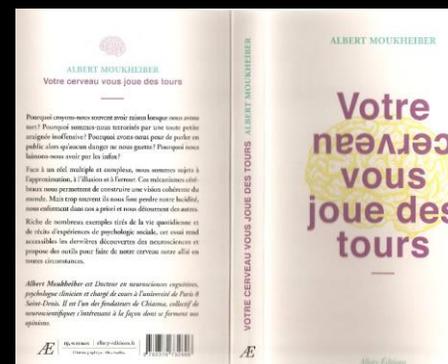


LIENS ENTRE LE CERVEAU ET NOS FAÇONS D'ABORDER LE DÉVELOPPEMENT DURABLE ; FONCTIONNEMENT CÉRÉBRAL, BIAIS COGNITIFS ET « DESTRUCTION DE LA PLANÈTE »

UNE LECTURE À PARTIR DES OUVRAGES

VOTRE CERVEAU VOUS JOUE DES TOURS
ALBERT MOUKHEIBER

LE BUG HUMAIN
SÉBASTIEN BOHLER



Exposé proposé par Didier Mulnet
RéUniFEDD <http://reunifedd.fr/index.php/espace-public/>
INSPE /Université Clermont Auvergne
Didier.mulnet@uca.fr



DÉROULÉ DE L'EXPOSÉ



1. Votre cerveau vous joue des tours. Exposé... 30 minutes ou moins...
2. Votre cerveau vous joue des tours. Echanges... non enregistrés.
3. Le bug humain Exposé 40 minutes.
4. Le bug humain Echanges non enregistrés.

Didier.mulnet@uca.fr

Didier Mulnet

RéUniFEDD

INSPE /Université Clermont Auvergne (France)

Webinaire 2: Liens entre le cerveau et nos façons d'aborder le développement durable

Fonctionnement cérébral, biais cognitifs et "destruction de la planète" à partir des ouvrages de :

Albert Moukheiber, Votre cerveau vous joues de tours

Sébastien Bohler, Le bug humain. Pourquoi notre cerveau nous pousse à détruire la planète.....

Animation : Didier Mulnet

Le MARDI 5 MAI 17h 18h30 Heure française (GMT + 2)

Cliquez sur l'URL:

<https://us02web.zoom.us/j/83434925068?pwd=ZWx3bDZCOVNIV1YzMnBPZkdYTmExUT09>

Mot de passe de la réunion **7bvqhn**

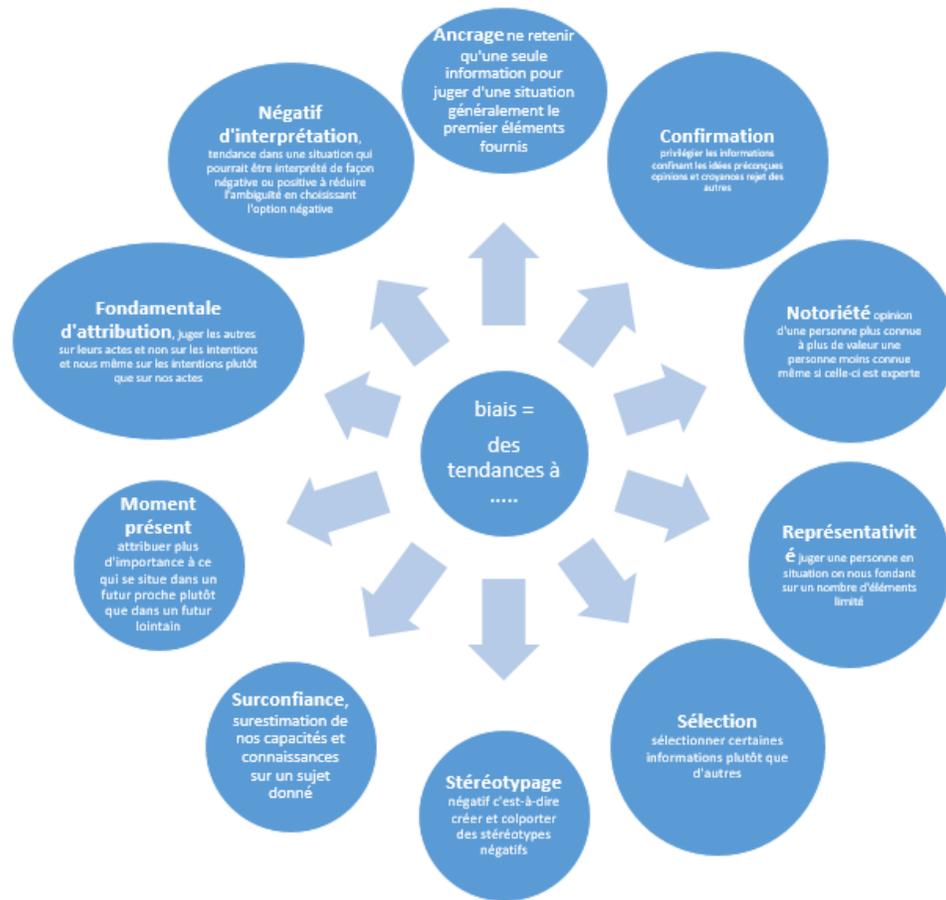
VOTRE CERVEAU VOUS JOUE DES TOURS. ALBERT MOUKHEIBER

ALBERT MOUKHEIBER
Votre
cerveau
vous
joue des
tours

- **QUELQUES DEFINITIONS POUR QUE NOUS PARLIONS LE MEME LANGAGE:**
- **Argument d'autorité** : utiliser son rang ou sa position, profession pour convaincre un auditoire
- **Biais cognitif** : détour que fait notre cerveau pour prendre des décisions ou porter des jugements sans raisonnement analytique, rapide et utile mais à l'origine d'erreurs de jugement
- **Cécité au choix** : mode de fonctionnement du cerveau qui nous empêche de nous souvenir de tous nos choix alors que nous sommes capables de les justifier à posteriori si on nous demande
- **Confabulation** : récit imaginaire construit par notre cerveau pour compenser un déficit de mémoire
- **Conformité sociale** : attitude qui nous pousse à adopter le même comportement que celui d'un groupe d'individus
- **Connaissance à priori** : connaissance que nous avons en nous indépendamment de notre expérience sensible
- **Diffusion de la responsabilité** : phénomène psychologique nous rendant moins responsable de nos actes ou de notre inaction en situation de crise où d'autres personnes sont présentes et en capacité d'agir aussi
- **Dissonance cognitive** : quand des opinions sont en contradiction avec des comportements
- **Flexibilité mentale** : capacité à changer d'avis et à mettre à jour nos croyances au gré de nouvelles informations ou expériences
- **Heuristique** : action ou pensée spontanée qui donne de bons résultats dans une situation donnée mais reste approximative

VOTRE CERVEAU VOUS JOUE DES TOURS

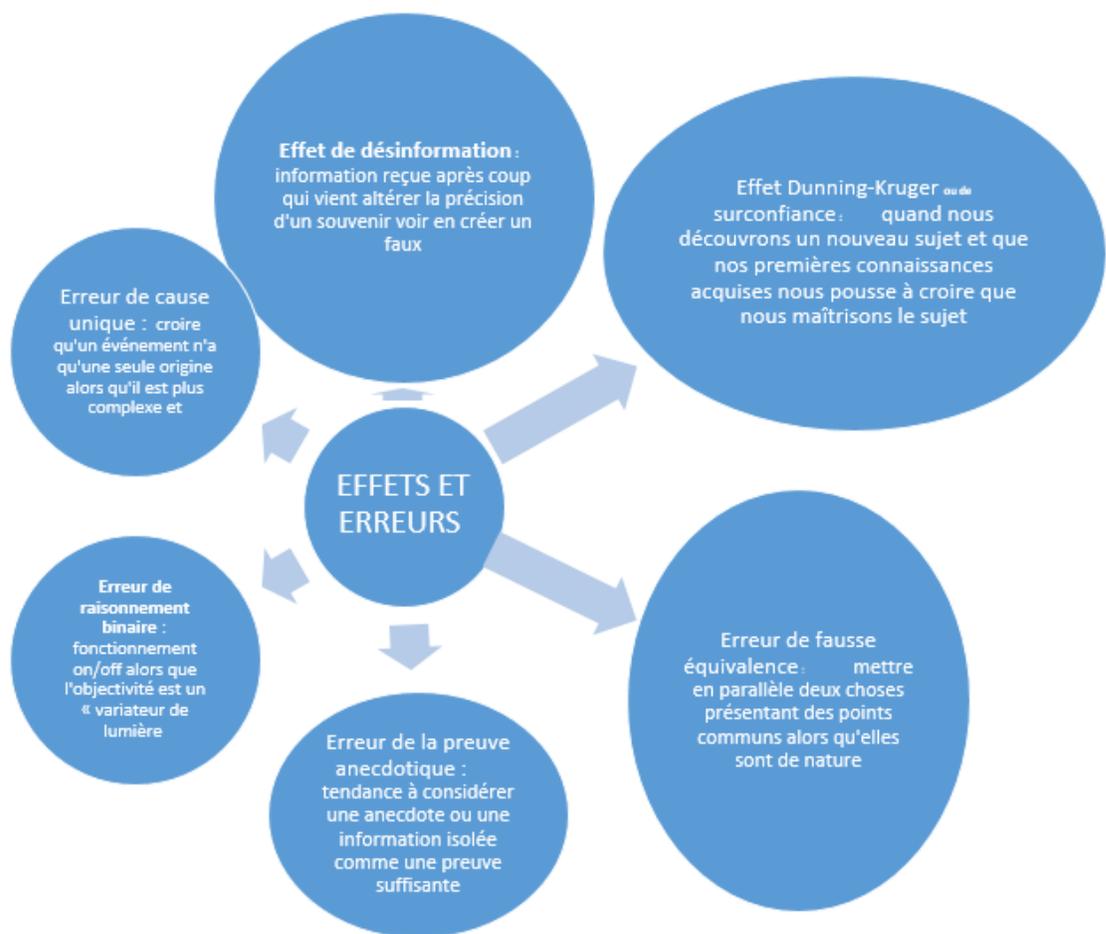
ALBERT MOUKHEIBER



- Ancre : ne retenir qu'une seule information pour juger d'une situation - généralement le premier élément fournis
- Confirmation : privilégier les informations confirmant les idées préconçues, opinions et croyances - rejet des autres
- Notoriété : l'opinion d'une personne plus connue à plus de valeur que celle d'une personne moins connue même si celle-ci est experte
- Représentativité : juger une personne en situation en nous fondant sur un nombre d'éléments limités mais que nous considérons comme représentatifs
- Sélection : sélectionner certaines informations plutôt que d'autres pourtant aussi pertinentes - ce qui donne une vision tronquée du sujet
- Stéréotypage négatif : créer et colporter des stéréotypes négatifs
- Sur-confiance : surestimation de nos capacités et connaissances sur un sujet donné
- Moment présent : attribuer plus d'importance à ce qui se situe dans un futur proche plutôt que dans un futur lointain
- Fondamentale d'attribution : juger les autres sur leurs actes et non sur les intentions et nous-même sur les intentions plutôt que sur nos actes
- Négatif d'interprétation : tendance dans une situation qui pourrait être interprétée de façon négative ou positive à réduire l'ambiguïté en choisissant l'option négative

VOTRE CERVEAU VOUS JOUE DES TOURS.

ALBERT MOUKHEIBER



- Effet de désinformation
- Effet Dunning-Kruger ou de surconfiance
- Erreur de fausse équivalence
- Erreur de la preuve anecdotique
- Erreur de raisonnement binaire
- Erreur de cause unique

VOTRE CERVEAU VOUS JOUE DES TOURS

ALBERT MOUKHEIBER

ALBERT MOUKHEIBER
Votre
cerveau
vous
joue des
tours

- Un cerveau plus 500 ans pour percevoir le monde, oui mais avec de nombreuses illusion d'optique : ce ne sont pas nos yeux qui se trompent c'est notre cerveau qui crée une représentation cohérente et stable. Mais quand les images sont ambiguës le cerveau opère un choix.
- Notre cerveau passe son temps à faire des suppositions sur le réel, à l'interpréter et à combler les vides.
- Je vous donne cette phrase incompréhensible :
C'35t cmomoe ca qu3 vOu5 3t2s entian de 11r3 c3tt3 11gn3 »
- Vous la lirez... Votre cerveau ne s'en tient pas à ce qui est écrit mais il interprète, il donne du sens, plutôt que de rester dans le flou il recrée le réel
.....

VOTRE CERVEAU VOUS JOUE DES TOURS. ALBERT MOUKHEIBER

ALBERT MOUKHEIBER
Votre
cerveau
vous
joue des
tours

- **Travaux d'Elizabeth Loftus** : Utilise des techniques de suggestion. 25 % des personnes ont été convaincues d'avoir été abandonnées dans un centre commercial alors qu'ils étaient tout petit (ce qui est entièrement faux).
 - On ne se souvient pas toujours des choix qu'on fait mais on les justifie. On croit que quand on décide on réfléchit, on tranche et on justifie mais c'est faux.
- **Expérience de Peter Johnson** :
 - 1° Présente deux photos de femmes blondes et brunes
 - 2° Les gens choisissent
 - 3° Johnson intervertit leur choix et leur demande de justifier ce choix (changé)
 - 4° Les gens argumentent comme si de rien n'était. On a la capacité de justifier à posteriori à partir d'un choix qu'on n'a pas fait, c'est ce qu'on appelle la **cécité au choix**.

On peut reproduire des expériences analogues avec des confitures: un tiers s'aperçoit que ce n'est pas la confiture qu'ils ont choisie qui leur a été attribuée: on **construit donc le monde par approximation**.
- Pourquoi sommes-nous aussi souvent dans l'approximation ?

VOTRE CERVEAU VOUS JOUE DES TOURS

ALBERT MOUKHEIBER

- Si on joue à pile ou face, on a une chance sur deux pour que ça tombe d'un côté ou de l'autre. Si on jette la pièce 100 fois, avec la probabilité fixe c'est prévisible, mais si au 50ème lancé elle est toujours tombée du même côté, il devient raisonnable de réajuster notre modèle de pensée sur la réalité qui s'impose : la pièce est truquée. On fait ce qu'on appelle des inférences pour faire des approximations pour envisager l'avenir.
- Autre exemple, celui de la poignée de main. C'est un geste à la fois automatique mais jamais exactement le même : c'est une approximation, c'est une heuristique c'est-à-dire un réflexe qui marche assez bien mais qui reste approximatif.
- On utilise sans arrêt des heuristiques pour arrondir l'heure et pour la mémoriser. On fait avec nos limites c'est-à-dire (attention + facultés cérébrales). On mobilise alors des **biais de confirmation** (on prend ce qui va dans le sens de ce que l'on veut si cela va dans le bon sens), ou des **effets de preuve anecdotique** pour justifier....

VOTRE CERVEAU VOUS JOUE DES TOURS

ALBERT MOUKHEIBER

ALBERT MOUKHEIBER
Votre
cerveau
vous
joue des
tours

- **Système de Kahneman**

- Système 1 : heuristique intuitif et rapide, mais il existe des biais.
- Système 2 : réflexif logique mets lent et coûteux, par contre il est fiable.
Pour faire $2 + 2$ on utilise le système 1, pour faire 108×82 on utilise le système 2.

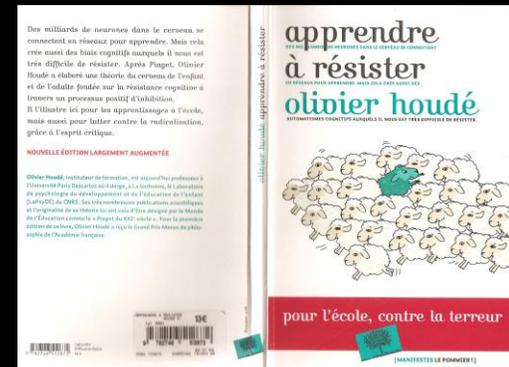
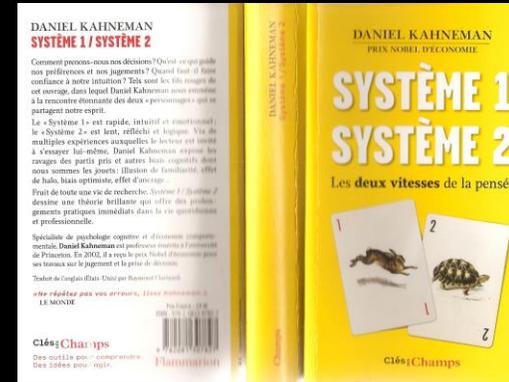
- Un petit exercice de logique : un croissant plus un bonbon va coûter un euro et 10 centimes. Le croissant coûte 1 € de plus que le bonbon. **Quel est le prix du bonbon?**

Tout le monde dira que le bonbon coûte 0,10 centimes d'euro or c'est faux c'est 0,05 euro le bonbon et un, 0,5 euro le croissant ! C'est une erreur de raisonnement binaire. Quand le système est trop complexe le dualisme réduit l'ambiguïté.

- **Guy Schroeder** a fait une critique du système 2.

Nous sommes au restaurant vous savez ce que vous voulez mais pas votre ami. Il hésite, il change, il pèse le pour et le contre, en plus quand il a son plat il pèse encore le pour et le contre ce qui engendre un malaise. Le temps qu'il choisisse son plat n'est plus disponible et vous vous êtes servi. Deuxième exemple toujours sur les billets du système 2 : dans un jeu de hasard vous êtes dans une bonne passe vous avez de la chance et vous croyez que celle-ci va continuer ceci conduira à un d'optimisme.

- Le modèle de **Kahneman** n'est pas fiable à 100 %. Le schéma est fonctionnel selon des principes de correction. Les vertus de l'échec sont donc fondamentales. Les biais ne sont donc ni positifs ni négatifs mais contextuels.



UNE BOITE A OUTIL POUR PLUS DE FLEXIBILITE MENTALE

- **Au-delà des pensées automatiques :**
- On produit automatiquement un certain nombre d'**heuristiques** (pensées premières) qui nous permettent d'évoluer sans nuances dans un monde complexe. Mais on superpose à ces heuristiques des réflexions (pensées secondes) sur ce que nous savons : **métacognition**.
- Parfois les métacognitions renforcent les heuristiques (cercles vicieux, rétrocontrôle positif) : *lorsqu' on se monte la tête...*
- Nous ne sommes pas responsables de nos heuristiques, par contre **apprendre à les appréhender et se mettre à distance de celles-ci**, nous permettra d'être plus flexibles et moins dépendants.
- Ces méthodes de contrôle métacognitif correspondent à la **psycho éducation** (phobies, angoisses, TOC...) par exemple lorsqu'on voit le monde de façon binaire.
 - Sur cette métacognition on a un poids, alors quelles questions se poser:
 - Sur quels éléments concrets repose la pensée automatique ?
 - Cette pensée est-elle circulaire (auto renforcement)?
 - Quel conseil donner à la personne qui serait dans ce cas ?

UNE BOITE A OUTIL POUR PLUS DE FLEXIBILITE MENTALE

ALBERT MOUKTEBER
Votre
cerveau
vous
joue des
tours

- **Pondérer l'étendue de nos connaissances :**
 - Nous devons raisonner sur les situations avec une heuristique qui fonctionne par approximation et des connaissances très partielles. On se fait son opinion et on se construit des croyances et, on voudrait les justifier car on n'aime pas avoir tort.
 - Pour voir si nous avons raison d'être sûrs de nous, nous essayons de mobiliser la **raison** plutôt que l'**opinion** et, nous attribuons un **indice de confiance** à nos croyances et opinions. Pour cela on attribue un pourcentage de fiabilité aux connaissances. Le but est de savoir quand douter ou faire confiance et sortir du binaire.
- **Carl Sagan a mis en place une boîte à outils pour évaluer le niveau de fiabilité des informations reçues. (A beaucoup inspiré l'association Chiasma) :**
 - Conseil 1 : Se méfier des **arguments ad hominem** (dirigés contre une personne)
 - Conseil 2 : Se méfier des **arguments d'autorité** (quelqu'un qui met en avant sa position, son rang...). Mieux vaut étudier le bien-fondé de son argument.
 - Conseil 3 : Repérer les **fausses analogies**, qui mettent en relation des choses qui n'ont rien à voir.
 - Conseil 4 : Ne pas céder à l'**appel de l'émotion**, qui génère des émotions fortes pour déclencher une réaction viscérale qui permettra de faire passer certaines idées sans preuves.
 - Conseil 5 : Préférer la **preuve scientifique** à la preuve **anecdotique**, qui consiste à tirer une conclusion d'un fait ou exemple isolé.
 - Conseil 6 : Eviter les **fausses équivalences** (sur généralisations au lieu de nuancer)

VOTRE CERVEAU VOUS JOUE DES TOURS

ALBERT MOUKHEIBER

ALBERT MOUKHEIBER
Votre
cerveau
vous
joue des
tours

- **Utiliser des outils face aux infox :**

- Avant, une idée fallacieuse mourrait si personne ne l'écoutait, maintenant non seulement les infox survivent mais elles voyagent 6 fois plus vite que les informations vraies, car elles sont plus simples, spectaculaires, porteuses d'émotions.
Nombreux morts liés aux fausses informations WhatsApp en Inde (nécessité de couper internet).
- Les infox se propagent comme des virus. Comment éviter à l'échelle individuelle d'être contaminé et de les propager ? Adopter un **raisonnement analytique** pour mettre en place un **méta contrôle**. Etre plus actif pour **douter** et **vérifier** auprès de véritables sources.
- Les utilisateurs lambda lisent les pages internet verticalement alors que les fact-checkers professionnels font une lecture horizontale en allant vérifier au fur et à mesure les informations.
- Prétendant vouloir aider les fact-checkers, **Google, WhatsApp, Twitter et Facebook développent un indicateur de confiance** sous forme d'icone, or ce sont ces réseaux sociaux qui sont le principal lieu de propagation des infox. On pourrait dire que ce ne sont que des tuyaux (et qu'ils ne sont pas responsables du contenu qui circule) sauf qu'en analysant nos données personnelles et en nous **adressant ensuite un contenu qui va dans le sens de nos croyances** (centres d'intérêts), ce ne sont pas de simples tuyaux.

VOTRE CERVEAU VOUS JOUE DES TOURS

ALBERT MOUKHEIBER

- Il y a nécessité à se **former à l'esprit critique** :
 - Comment mener des observations et les interpréter,
 - Comment déterminer les causes et les effets des différents événements ou mécanismes,
 - Comment évaluer la fiabilité des sources d'évaluation et des contenus relayés dans des textes, images ou vidéos,
 - Comment argumenter sur des sujets scientifiques ou sociétaux ?
- **Pistes bibliographiques en lien avec le développement de cet esprit critique:**
- Montminy M., 2009, Raisonnement et pensée critique. Introduction à la logique informelle. Les presses de l'Université de Montréal.
 - Huyghe F.B., 2019, Fake news, La manipulation en 2019.V A Editions
 - De Cock L et I Pereira, 2019, Les pédagogies critiques. Fondation Copernic. Agone.
 - Holzem M. et al., 2019, Les sciences contre la post vérité. Editions du croquant.
 - Gauvrit N. et S. Delouée, Des têtes bien faites. Défense de l'esprit critique. PUF
 - Houdé O., 2017, Apprendre à résister. Pour l'école, contre la terreur. Manifestes le Pommier.
 - **Autres sujets pour le futur....**

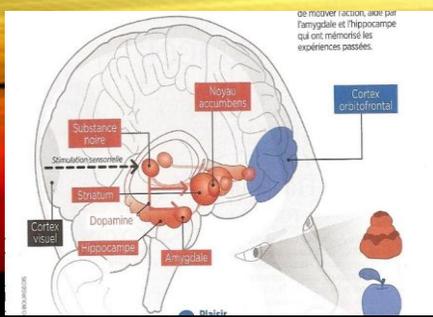
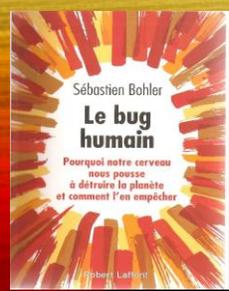




LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

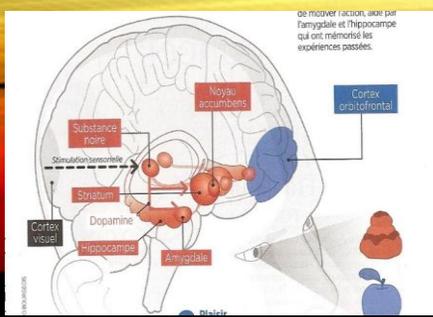
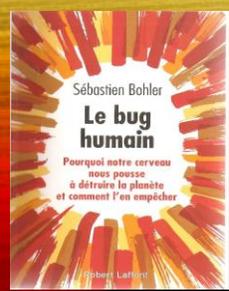
- Son livre part d'une situation personnelle : il lui sera impossible de léguer à ses enfants la maison familiale en raison de l'érosion côtière !
- Le cerveau humain possède 100 milliards de neurones et autant de cellules gliales. Nous avons mis des centaines de milliers d'années pour nous perfectionner.
- Deux concepts pour comprendre l'évolution du monde:
 - **Concept de dépassement** : c'est le jour où le bilan des ressources que nous avons prélevé sur terre correspond à ce que peut produire la terre : en 1987 c'était le 19 décembre, en 2005 c'était le 25 septembre, en 2007 c'était le 21 août. Nous vivons donc à crédit pendant 5 mois en 2007...(actuellement Juillet)
 - **Capacité porteuse** : c'est le maximum d'individus qu'un écosystème peut porter sans s'écrouler. Prenons une expérience avec des bactéries d'*Escherichia coli* à 37 degrés dans un tube, elles se divisent toutes les 20 minutes et vers midi la capacité porteuse est atteinte, vers 16 heures elles sont 500 000 000 et vers 16h20 elles sont 1 milliard.



LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

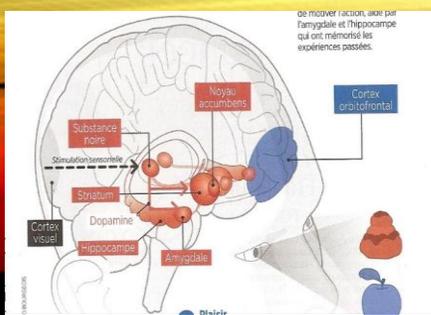
- Les **5 motivations** secrètes de notre cerveau sont : **manger, se reproduire**, acquérir du **pouvoir** et le faire avec un **minimum d'efforts** et glaner un maximum **d'informations** sur son environnement.
- Prenons l'exemple de la lamproie : si tel comportement est un succès, son **striatum** libère de la **dopamine** ce qui lui apporte du **plaisir** et renforce **circuit de commande** nerveuse impliqué.
- Ces commandes seront mises à profit le la prochaine fois et cela augmentera la chance de survie. Ce système de récompense existe chez toutes les espèces de vertébrés depuis sensiblement 300 millions d'années.
- Le **cortex** augmente, lui, chez les espèces qui avaient une vie en communauté. Chez l'homme, il a même dû se replier pour tenir dans la boîte crânienne.
- Le **cortex** est impliqué dans la fabrication d'**outils** avec des modules spécialisés dans les régions latérales spécialisées dans le **langage**, le **partage d'information** et les **intentions**. Les **aires corticales** sont spécialisées sur la **théorie de l'esprit** c'est-à-dire la capacité à se représenter ce que pensent les autres, deviner aussi les intentions, et attribuer des émotions.
- Le **cortex agit** sur le **striatum** mais c'est celui-ci qui motive tous les comportements. Si succès, il alerte le **noyau ventral** qui sécrète de la dopamine et agit en retour sur le striatum. C'est une **boucle d'amplification**.



LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

- C'est une aptitude ancestrale chez les chasseurs cueilleurs que d'ingurgiter de grandes quantités de nourriture brutalement. C'est un instinct qui ressurgirait dans les cas de boulimie ; le sentiment de faim ne suffit pas à provoquer l'acte de se nourrir, il faut qu'il y ait une incitation. C'est du striatum que naît cette incitation qui agit sur le cortex, qui lui-même exécute l'action sur le striatum.
- Si le striatum est inactif, les personnes se laissent mourir en quelques semaines alors qu'ils sont affamés. On reste là; les patients ont perdu la capacité de décider. Dans le cas de traumatisme crânien ou d'intoxication au monoxyde de carbone, quand on nous demande de faire quelque chose on fait comme si de rien n'était. Il faut l'activer de l'extérieur des patients. Notre striatum avale autant d'informations qu'il y en a autour de lui, quelles que soient ces informations. C'est la même chose pour les technologies où nous sommes incapables de nous modérer.
- On a donc eu une **sélection des striatum exigeants** au fil des générations et sélection en parallèle des **systèmes de récompense à dopamine**. Mais le **cortex** humain a commencé à produire des **inventions technologiques** capables de **modifier son rapport à la nature**.
 - Prenons l'exemple de l'agroalimentaire intensif. Nous produisons 68 millions de tonnes de bœuf, 110 millions de tonnes de porc, 115 millions de tonnes de poulet soit plus de 300 millions de tonnes de viande par an. Ces quantités sont multipliées par 2 tous les 20 ans. Nous sommes dans une véritable frénésie de production. Pour illustrer cette frénésie de consommation ou de production, en 2002 c'est le premier poulet sans plume, puis c'est la vache bleue belge qui a sensiblement le double de muscles mais qui en contrepartie rencontre de gros problèmes respiratoires et c'est le cochon Hulk...



LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

- Mais ne pas oublier qu'un kilo de bœuf correspond sensiblement à 15 000 litres d'eau, à 25 kg de dioxyde de carbone c'est-à-dire sensiblement 300 km de voyage en voiture. Cette surconsommation ne cesse d'augmenter et **l'humanité est obèse**.
 - 1,9 milliards de personnes de plus de 18 ans sont en surpoids en 2016 avec 650 millions d'obèses (la moitié). Cela veut dire 13 % de la population mondiale. En 20 ans ces chiffres ont triplé : l'obésité est la deuxième cause de mortalité après le tabac (étude sur 32 pays). Seulement aux USA, il y a plus de personnes en surpoids avec 65 % dont 33 % sont obèses.
 - En France, l'obésité « n'est que » de 15 %. L'obésité aux USA engendre 3 millions de morts par an soit 200 milliards de dollars par an et on nous pousse à toujours plus consommer !? Mais pourquoi sommes-nous programmés pour cela ?
- Aux USA, le marché des régimes amaigrissants correspond à 50 milliards de dollars par an même si ça ne marche pas car il y a toujours un effet rebond majoritaire, ce qui veut dire que la maladie revient et les **bonnes résolutions du cortex ne font pas le poids par rapport au striatum** ; notre cerveau en demande plus, toujours plus quand les besoins sont déjà satisfaits. Quand on n'a pas été préparé à l'abondance, le comportement de goinfrerie, inscrit dans nos gènes paléolithiques allié à **notre capacité à produire plus**, fait que les gènes goinfres sont devenus nos ennemis. Alzheimer fait 1,5 millions de morts par an alors que les AVC en font 6 millions de morts sans compter des ravages environnementaux et le coût énergétique.
- Mais où sont les circuits qui déterminent de tels comportements? **Le vrai maître du monde c'est circuit de la récompense**.
 - Prenons l'exemple des rats stakhanovistes (1954, James Olds et Peter Milner). Ils envoient des décharges électriques à des rats dès que ceux-ci vont dans un coin. Ça marche sur la majorité des rats qui évitent ceci mais certains rats revenaient pourtant sans arrêt comme s'ils trouvaient un plaisir. A l'observation plus précise des conditions d'expérience, on a pu voir que l'électrode était placée dans l'air septale c'est-à-dire une région où il y a le **noyau accumbens** (figure 1 page 1) là où est sécrétée la dopamine en grande quantité. Olds conçoit alors avec un pédalier la possibilité que les rats produisent eux-mêmes des décharges. On observe alors des comportements compulsifs c'est-à-dire 200 fois par heure à l'origine de la découverte du circuit de la récompense l'**aire tegmentale ventrale** la **substance noire**. Le **tronc cérébral** informe le striatum qui lui-même informe le **cortex**.
 - Les mêmes comportements observés par la suite chez l'homme (expérimentations ponctuelles) montrent qu'il y a une dépendance très forte qu'on **préfère à la satisfaction des besoins alimentaires**, l'absorption de **cocaine** voir de **nicotine** car cela active ce système de neurones de l'alimentation compulsive qui active le réseau de motivation du désir.

LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER



- Nous sommes programmés pour le **sexe** et l'érotisme. Le porno active énormément le striatum, le noyau accumbens et joue un rôle énorme avec une **très forte production de dopamine** au fil des rapports sexuels chez les hommes comme chez les femmes. Le **noyau accumbens** procure à la fois du **plaisir** mais surtout du **désir** en plus. Le noyau s'active surtout pendant la phase d'**anticipation** du **plaisir** à venir ;
 - On a la même chose avec la nourriture et les risques d'obésité ; dans ce cas le système de récompense est un système qui incite la nature à récompenser le désir. Celui qui veut le plus, obtient le plus, et le striatum qui veut plus de sexe répondra plus à ses gènes qu'une personne avec un striatum modéré.
 - La compétition sexuelle sélectionne les systèmes de récompense avides. Avec le porno on peut gaver notre striatum d'images incitatives sans limites. Le porno est la première industrie sur Internet 50 000 sites, 35 % des vidéos visionnées sont des vidéos porno, 97 milliards de dollars à l'échelle mondiale.
- Avec 136 milliards de vidéos porno par an, soit 348 par smartphone et cela va exploser avec les dispositifs de réalité virtuelle ; le problème n'est plus la quantité mais de s'arrêter alors que le **système à dopamine n'a pas de stop**. C'est le même que pour la nourriture. Par contre cela pèse 35 % du trafic Internet qui est consacré aux vidéos porno et cela consomme 150 millions de tonnes de dioxyde de carbone soit un tiers du volume de trafic aérien.
- Les TICE devraient consommer 50 % d'électricité sur Terre en 2030. A l'échelle évolutive nous sommes probablement les descendants d'hyper sexuels donc nous sommes probablement génétiquement prédéterminés même si les normes sociales et les variations culturelles atténuent ceci. Chez les femmes la multiplication des partenaires ne conduit pas à une multiplication de progéniture ni de la transmission de l'ADN maternel. Il n'y a pas de prisme à l'hypersexualité chez les femmes.

Les femmes sont moins avides de porno alors à quoi leur striatum est-il sensible ?



LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

- Attirance pour les bébés et elles adoptent un comportement de protection. Les bébés sont porteurs de ces gènes et tant mieux car ils sont protégés donc plus sélectionnés. Cette description évolutionniste des fonctionnements du striatum mâle et femelle pour justifier une répartition des rôles entre homme et femme pourrait légitimer certains comportements ? Non .
- Ne pas accepter mais ne pas se voiler la face. Si une rate a le choix entre cocaïne et bébé elle préfère s'occuper de sa progéniture mais si elle n'a pas de petits la cocaïne prendra le dessus. Cette préférence va se mentir pendant 8 jours avant un retournement à la drogue.



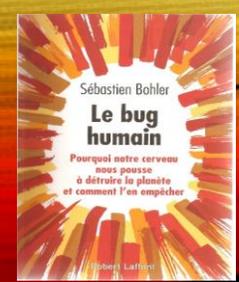
LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

- Les hommes sont sur le porno, les femmes sont sur le web de l'industrie du bébé.
- Mais les vidéos les plus observées après le porno sont...pour 2 millions de vidéos de chatons différentes, soit 12 000 fois pour chacune des vidéos postées....Des visionnages tels que le chat Marus japonais avec 20 millions de vue (d'accord ça fait 6 fois moins que le porno mais ça fait quand même 25 millions de tonnes de dioxyde de carbone).
- Quand même pourquoi les chatons nous attirent t-ils autant? Les chatons on une forme néoténique d'un visage avec un petit nez, un petit menton, des grands yeux et un grand front. Plus leur visage est néoténique et plus il suscite de comportements de protection.
- Entêtement fatal.... bien que connaissant les conséquences de ces consommations vidéos, on ne change pas. *Bon, ok pour les vidéos tant pis pour le CO2 !* Ce n'est pas la première urgence.
- On vient de parler de **renforceurs primaires**. Ce sont des stimuli que notre **striatum** cherche en **priorité** parce qu'associés à la **survie** de l'organisme et à la **transmission** des gènes.

Mais pourquoi restons-nous téléguidés par une poignée de neurones à dopamine qui veulent se gorgier de nourriture et de sexe ? Parce que ça un **intérêt immédiat** et c'est vrai chez toutes les espèces mais, chez nous les hommes, en plus nous avons la **domination** et le **statut social** qui se surimposent à la nourriture et au sexe avec une obsession, celle des énormes dépenses énergie et des dégâts environnementaux colossaux occasionnés.

ATTEINDRE LE HAUT DE LA PYRAMIDE



- Chez les chasseurs cueilleurs, les capacités à coordonner, échanger (pour la nourriture pour la descendance) chez les leaders et dominants est retrouvée chez les Chimpanzés de rang supérieur. Etre de **rang supérieur** limite le stress et favorise le système immunitaire. La **conscience de la place de chacun** entraîne des échelles de **domination**, des **hiérarchisations** indispensables pour établir des **alliances** ; c'est un prérequis pour la chasse en groupe.
- Par exemple chez les singes, le fonctionnement social nécessite une parfaite capacité à savoir qui est qui au sein du groupe et pour cela le **processus de diversification des visages** a été fondamental. C'est une région de l'ADN qui a muté à très grande vitesse en parallèle à l'évolution de la **capacité de discrimination des visages**. La zone fusiforme de l'aire occipitale dévolue à cela. Les **chimpanzés** peuvent passer des heures à **visionner** les **combats** entre **autres males dominants** et sont **fascinés** par les **personnages de haut rang**. Ce caractère d'attention au hiérarchie et comparaison sociale au sein d'un groupe se manifeste avant l'émergence de l'humanité.



ATTEINDRE LE HAUT DE LA PYRAMIDE

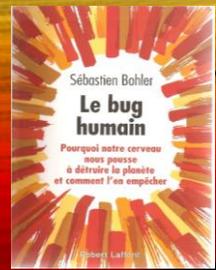
- Ce qui est essentiel c'est de gagner : quand on voit **gagner** un individu dans une compétition cela entraîne une **stimulation positive** pour notre cerveau sur le noyau accumbens du striatum. L'activation du striatum entraîne une augmentation des comportements ce qui augmente sa survie et sa capacité à transmettre ses gènes. Quel avantage vital a-t-on à regarder un autre individu gagner ? **Apprendre à identifier les leaders**, apprendre à faire des **alliances**; dans les **jeux vidéo** c'est la même chose.
 - Lorsque l'on gagne - c'est très utilisé en neurosciences comme outil d'étude (car il est plus facile de mettre des électrodes) - les expériences montrent que l'activité du striatum ne se manifeste pas quand on fait un match contre une machine. Ce qui compte c'est la **comparaison**, le **classement**.
 - Nous passons notre temps à nous situer par rapport aux autres. Cette comparaison sociale est entrée dans nos gènes ; les personnes sont toujours sur le qui-vive voulant **monter socialement** et avoir accès au pouvoir, au sexe, aux biens matériels. Les gènes transmettraient statistiquement ce statut social.
- Du moins depuis 7 millions d'années, Toumaï vivait en petits groupes avec des mâles dominants. Vers 3 à 4 millions d'années chez Lucy australopithèque c'était la polygynie de haut rang réservé aux femmes.
- Dans notre espèce, vers 300 000 ans, il existait quelques dizaines de sociétés de chasseurs cueilleurs. Avant l'agriculture, la santé et la sédentarisation, les études anthropologiques montrent qu'il existe un **lien statistique** entre les différents **marqueurs de rang social** et le nombre de descendants mâles. Les marqueurs de rang social correspondent à la **qualité physique**, à l'**intelligence**, à l'**aptitude à la chasse** et à l'**influence**.
- Ces caractéristiques sont moins marquées chez le chimpanzé mais l'envie de dominer reste un avantage reproductif.



NOUS SOMMES TOUS DES **DESCENDANTS DE VIOLEURS**

- A la **révolution agraire**, vers - 1000 ans avant Jésus-Christ, lorsque cette révolution accélère, les inégalités augmentent dans cette société à strates. Vers la fin du Néolithique jusqu'au début de la période historique, les territoires sont placés sous contrôle politique gouvernés par des chefs puissants.

Le sultan Mousley Ismaël au Maroc avait 500 concubines, la même chose pour les empereurs de la dynastie chinoise et avec les guerres qui augmentent Gengis Khan aurait repeuplé à raison de 0,5 % la population mondiale (une personne sur 200 descendrait de Gengis Khan soit 35 millions de personnes).



LE POISSON QUI AIMAIT LE SEXE

- Il existe un lien entre le statut social et le succès reproductif. C'est vrai dans les sociétés de chasseurs cueilleurs, c'est vrai dans les sociétés modernes de consommateurs pollueurs, c'est vrai aussi chez les poissons.
- Chez les poissons, on a réussi à faire l'identification des **gènes** qui convertissent le **statut** en **puissance sexuelle**. Chez les cichlides Burtoni très agressifs, ils passent beaucoup plus de temps à établir leur hiérarchie sociale qu'à toute autre chose. Quand un **mâle gagne**, il change de couleur avec plus de bleu, de jaune, des barres verticales. Dans son **cerveau** c'est une **profonde réorganisation**; en 20 minutes ses **gènes s'activent** dans le cerveau au niveau de l'hypothalamus. Cela **stimule** les **gonades**; les neurones hypothalamiques grandissent et se ramifient et donc stimulent les testicules, ce qui augmente la production des spermatozoïdes. C'est l'inverse chez les perdants, diminution du système endocrine et réduction des testicules.
- Chez les souris, chez deux mâles élevés ensemble nous verrons que l'un domine l'autre sans bagarre, mais quand des femelles sont mises dans la cage les **souriceaux issus du mâle dominant** sont plus **nombreux**.



LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

- Aux USA, il y a **corrélation entre le nombre d'enfants d'un homme et ses revenus nets**. La **corrélation est inverse chez les femmes**. Ceci est généralisable dans de nombreuses sociétés. Chez les hommes, il y a une augmentation de la descendance par des phénomènes de sélection d'épouses jeunes et fertiles, augmentation des relations extraconjugales ou des partenaires. Ceci entraîne une augmentation de la survie de la descendance. Dans une étude faite sur 35 cultures, les femmes cherchent des partenaires riches pour une question de confort.
- Mais il existe des phénomènes de violence ; le striatum débridé d'**Hardy Weinstein**.
- **Le cerveau est construit pour dominer**.
- Sa **préoccupation** majeure est de toucher un **salaire décent** mais surtout **supérieur** à celui de ses collègues avec une importance du salaire relatif. Cela influe sur notre bien-être et notre santé ;
 - Notre **striatum s'allume** quand on reçoit une **somme d'argent supérieure** à celle de notre voisin et non pas lorsque nous recevons une somme pourtant importante.
 - Chez les singes rhésus en Asie les groupes sociaux sont d'une cinquantaine d'individus.
 - Lorsque 2 individus sont sur une tablette numérique pour obtenir des rations alimentaires, si une ration inégalitaire leur est donnée, le striatum s'allume chez celui qui a reçu la meilleure ration. Il secrète de la dopamine en grande quantité alors que chez l'autre frustration et abattement. Ces cellules qui représentent un cinquième des neurones du striatum ne réagissent qu'à la comparaison sociale : si je reçois deux cacahuètes et un autre une seule mon striatum s'allume. Si ce singe reçoit 100 cacahuètes et que l'autre en reçoit une de plus (101) son striatum reste muet.
 - « Etre le premier de son village ou être le deuxième de Rome » Jules César



LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

- Le moteur fondamental et l'**ambition** et la **domination**. Ce moteur a été celui des empires du sexe du pouvoir mais comme pour l'olympisme. *Plus vite, plus haut, plus fort*. La société repose sur des marques sociales (marqueurs). Nous sommes en **recherche de signaux d'affichage chez les gens moins favorisés** avec une **recherche** de ce qui ressemble à des **marqueurs de statuts sociaux élevés**.
- Un striatum musclé.
- Pour être **dominants**, il faut faire beaucoup **d'efforts** et peu importe les **impacts négatifs** sur la terre ce qui importe c'est la **bouffée de dopamine** quand on monte dans la hiérarchie sociale. Nos gènes secrètent beaucoup plus de protéines associées à la dopamine qui en multiplie les effets. En fait ces protéines sont des récepteurs à la dopamine.



LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

- Nous sommes piégés par le luxe et le besoin de statut
 - **hypothèse 1** : si nous avons une situation sociale importante notre striatum est développé
 - **hypothèse 2** : si notre striatum est développé c'est parce qu'on brigue une situation sociale avantageuse. En fait le striatum est malléable.
- Chez les macaques, chez les primates en général, ceci est vérifié et son **statut social déterminé dans le striatum** jusqu'à la **prochaine confrontation**. Chez l'homme stimulé par exemple par une voiture de sport, la partie ventrale de leur striatum s'active ainsi que deux zones du cortex avec lequel il établit des relations : le cortex orbitofrontal et le cingulaire antérieur.
- Problème : notre cerveau est en attente de statut social or l'**appareil industriel** est capable de fournir à chacun beaucoup **plus** que nos **propres besoins** ; nous sommes donc en **surconsommation**. C'est l'image d'un **cerveau de primate** associé à la **technologie d'un dieu**. Consommer pour exister; il existerait des millions de subalternes au striatum frustré. Il fallait **persuader les citoyens d'acheter et consommer** des produits dont ils n'avaient pas besoin, les convaincre d'acheter pour avoir l'air de **remonter** dans la **hiérarchie**.



LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

- C'est le théorème de **l'ancrage biologique** : nous aurions hérité de nos ancêtres primates des structures cérébrales profondes **striatum** qui associent **rang social** avec les **signes visibles** de ce statut.

C'est testé chez les singes. Initialement lors des premières visualisations peu d'attention aux publicités par les singes mais quand elles sont associées avec des visages d'individus de haut rang dans leur communauté cela change. Ils recherchent ces symboles de statut, préoccupation pour le rang social créé par le fondement de la publicité donc intimement lié au fonctionnement du cerveau ancestral. Les instances politiques et économiques encouragent se penchant au lieu de le modérer :

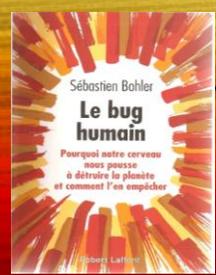
- 1 - au début choix de conjurer **l'angoisse** de voir se gripper la **consommation** la **production** donc la **puissance**;
- 2 - création des besoins par **comparaison sociale** par le miracle de la technologie et du confort d'où l'engouement pour la technologie et l'obsolescence programmée.



LA BÉNÉDICTION DU CHÔMAGE

- L'organisme biologique qui diminue ses dépenses d'énergie pour rechercher dans ses moyens d'existence voit augmenter ses chances de survie en milieu hostile.
- Ce qui importe c'est le rapport entre l'énergie fournie et le résultat obtenu, avec la loi du moindre effort (sexé à gogo, domination) inscrite dans notre striatum. On appelle cela aussi les **neurones de la paresse**.
- La vie est meilleure mais la technologie rend obsolète l'emploi humain.

Tous les métiers sont touchés par la mécanisation la robotisation, l'intelligence artificielle. Le problème c'est que maintenant dans leur culture et notre société sans travail, il n'y a pas d'utilité ni de rang social or notre striatum est pris entre deux feux; celui du statut social et celui de la loi du moindre effort d'où la création d'une nouvelle norme sociale celle de la **société des loisirs** ou du **divertissement**. Si l'homme a de moins en moins de travail il faut l'occuper (congrés, tourisme, parcs, écrans) et nous regardons la télévision de façon active pendant en moyenne 3h par jour et 2h en mode passif (pendant les repas) tout en parlant. Depuis 1960 la télévision hypnotise ; c'est un réflexe d'**immobilité passive**, mais ça ne confère **aucun statut social** alors que les **réseaux sociaux** si: Facebook, Twitter, Instagram ... des **machines à fabriquer du statut social virtuel**. Facebook (2 milliards d'utilisateurs) donne un profil c'est-à-dire l'image qu'on veut donner de soi.

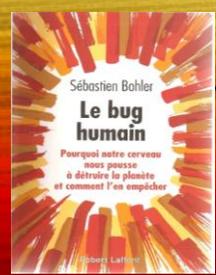


SE CROIRE IMPORTANT ET NE RIEN FAIRE, FACEBOOK FAVORISE NOTRE ESTIME DE SOI

- L'estime de soi est l'opinion qu'on se fait de soi ; c'est lié à la confiance donnée par nos parents, celui de nos réussites personnelles, le regard porté par les autres.

C'est sur ce regard porté par les autres que les réseaux sociaux agissent (or ne peut avoir que 150 relations pour 3000 amis Facebook). Les réseaux sociaux nous mettent en comparaison avec d'autres, c'est ce dont raffole notre striatum avec une augmentation de la dopamine comme récompense et une diminution de la dopamine comme punition. Le taux de dopamine est proportionnel aux likes de Facebook ; l'information arrivera sur le cortex préfrontal ventromédian (ce que cela vaut à nos yeux).

- Le cortex préfrontal ventromédian fait monter d'un cran toute notre estime de soi mais cela provient à l'origine du striatum. Un jeune passe en moyenne 3h par jour sur Facebook ; l'humanité devient une sorte de tableé où l'on converse avec tout le monde en bombant le torse et en essayant de parler plus fort que les autres. On veut entendre tout ce qu'il dit mais c'est impossible; syndrome FOMO fear of missing out (la peur de rater quelque chose) angoisse pathologique que les gens de votre entourage parlent de choses dont vous n'êtes pas informés. Ceci peut induire des troubles du sommeil et des comportements déplacés par peur d'exclusion. Vu le nombre de messages, on peut à tout moment louper de l'information; ça suscite une incertitude permanente. On exploite la vulnérabilité de notre psychologie.
- Les adolescents y sont sensibles car vers 15 ans chez les garçons, un peu avant chez les filles, le striatum est en plein développement ; l'aire tegmentale ventrale, noyau accumbens pallidum et noyau caudé sont en éveil du désir sexuel mais on observe aussi une très forte sensibilité aux questions de statut social.



SE CROIRE IMPORTANT ET NE RIEN FAIRE, FACEBOOK FAVORISE NOTRE ESTIME DE SOI

- Chez les **jeunes**, les fonctions du striatum seraient particulièrement puissantes car le **frontal n'est pas encore apte à réguler** et ce n'est que vers 21 ans que le frontal devient capable de réguler ; il y a donc nécessité de faire prendre conscience à l'adolescent des conséquences de ses actes en les responsabilisant.
- Ça peut nécessiter parfois plusieurs années ; en attendant le **striatum** met la **pagaille** avec des **sautes émotionnelles** ; avant il était obsédé par les **renforceurs primaires** (sexe, statut social, loi de la du moindre effort la nourriture) qui **deviennent moins importants** car le **statut social domine tout internet** et réalise un tour de passe-passe.
- Nous avons une envie insatiable d'être rassurés sur notre propre valeur ; par ailleurs l'automatisation du **travail** entretient notre **rêve** à nous **libérer** du **travail** mais sans travail nous **perdons notre statut social**, alors parler sur **internet** assouvit notre soif de statut social même son travail et en compensant par un **statut social virtuel**. Notre cerveau concilie ce double truchement de deux besoins contradictoires: **ne rien faire mais se sentir important de façon démocratique et massive**.



LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

- « Connaître la météo réchauffe la météo » ; une requête sur un serveur Google (il en existe 5 milliards par jour) produit la même quantité de chaleur que de chauffer à ébullition une demi tasse à café.
- Enjeux de la **captation de l'intention** c'est-à-dire de nos cerveaux, c'est l'**économie du futur** c'est-à-dire **occuper les personnes sans emploi** dont l'**utilité sociale** sera de **consommer**.
- La sensation particulière au moment où l'on joue, est liée au fait que plus que le **gain**, il semblerait que ce soit le **risque** qui soit le **vrai moteur**. Le **striatum** à une **activité intense** pendant la **phase d'incertitude** où le joueur ne sait pas encore s'il a gagné ou perdu à la roulette. Au début les neurones libèrent de la dopamine quand on gagne, après les neurones libèrent de la **dopamine avant de savoir**. On a un flot de dopamine quand on a un risque total c'est-à-dire de tout perdre ou de tout gagner.
- On estime (étude en 2018) que 6 % des jeunes Français entre 12 et 24 ans seraient considérés comme des accros au jeu, avec plus de 8h par jour au jeu vidéo. Pourquoi ?
 - 1 - Forte concentration des renforceurs primaires auxquels on est sensible de façon innée,
 - 2 - Bonus imprévisibles + variations de statut (niveau de progression dans ce statut et classement comparatif), cela alimente le besoin de statut social et notre striatum est bombardé de stimuli. La dimension sexuelle se surimpose parfois, la dimension alimentaire aussi.
- Habitué à l'**hyperstimulation**, notre **cerveau ne supporte plus les phases de calme** (par exemple face à une classe un tableau noir). La tension ne peut plus être mise en marche de l'intérieur par les zones frontales car celles-ci n'ont pas été développées à cet effet.

LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER



- L'être humain du XXIème siècle est en surpoids, se déplace peu, travaille de moins en moins, joue de plus en plus aux jeux vidéo et est sédentaire, il se gave d'infos sur les écrans, consommateur de porno, passe son temps à vérifier si son image sur les réseaux sociaux est bien à son avantage mais en parallèle il a des élans d'amour, de générosité, de créativité et de solidarité.
- Malgré les moyens technologiques capables de pourvoir à tous nos besoins, notre cerveau ne semble pas pouvoir se réfréner lui-même. Hélas la nature qui avant imposait des limites ne se fait plus. Il nous faut lutter contre nous-même.
- Si on veut agir pour autre chose que nos cinq grands renforceurs primaires, il faut **museler l'activité de notre striatum** par les efforts de notre volonté et de notre **raisonnement** logé dans notre cortex.
- Les neurones du striatum nous attirent toujours à faire plus vers la nourriture, le statut social, la facilité d'information, ce qui augmente nos chances de survie mais ils ont une qualité bien plus importante car ils sont à la base de nos **processus d'apprentissage**.
- Notre système de récompense ne s'active beaucoup que lorsque nous obtenons plus qu'attendu. Les résultats anticipés ne produisent pas de plaisir, par contre si les résultats sont supérieurs aux prédictions, il y a une valorisation. Mon cerveau dit « tu me récompenses si j'obtiens plus que la première fois » donc cela **favorise l'apprentissage et l'amélioration des résultats**.



LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

- Test du marshmallow (**Walter Mischel**, 1950)
- Un marshmallow, on demande à l'enfant d'attendre 3 minutes, il en recevra alors deux.
 - Mais 3 minutes c'est long pour un gamin de 4-6 ans alors que son striatum lui dit « mange » et son frontal lui dit « attends ».
 - Idem avec les adultes et l'argent, c'est le taux de dévalorisation temporel.
- Notre capacité à **résister à l'appel du présent** dépend de la **confiance en l'avenir**; un enjeu majeur: apprendre à avoir confiance dans le futur.
- La quantité de dopamine déchargée dépend du délai entre l'annonce et la venue de la récompense.



LE BUG HUMAIN

SÉBASTIEN BOHLER

- Le **cortex** frontal **inhibe** le **striatum**.
- Ceux qui y **parviennent** sont ceux qui ont les **meilleures chances dans leur vie professionnelle** et **personnelle** donc les plus aptes à **maîtriser les incitations instantanées** de leur environnement et **penser à long terme**.
- Faire le lien avec l'estime de soi.....A suivre.....



MERCI DE VOTRE ATTENTION

- En espérant ne pas trop avoir déformé les propos des auteurs
- En vous proposant maintenant de « digérer » ces propos
- En espérant avoir contribué à faire évoluer certaines idées naïves que nous pouvons tous avoir sur le « comment aborder cette question des changements climatiques? » sans formatage.... Vous aurez bien sûr facilement transposé cette question des changements climatiques à d'autres changements actuels.....
- Pour consulter les précédents et prochains séminaires allez sur le site:
- <http://reunifedd.fr/index.php/espace-public/>

Didier Mulnet

Didier.mulnet@uca.fr

