



APPAREMMENT C'EST CE QUE SONT CENSÉ DIRE LES ALIENS QUAND ILS RENCONTRENT DES TERRIENS POUR LA PREMIÈRE FOIS !

UNE SORTE DE SALUTATION FORMELLE, JE SUPPOSE !



JE PENSE QUE NOUS N'AVONS BESOIN D'AUCUNES FORMALITÉS...

EXACT, MAIS QU'EN EST-IL DE LEUR CHEF ?

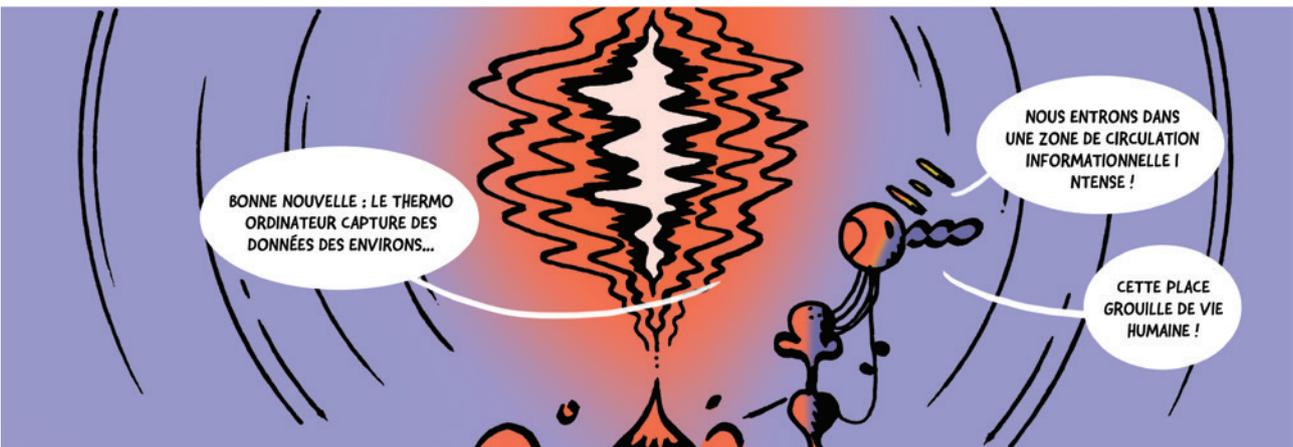
NOUS NE PRÉVOYONS PAS D'ENGAGER LA CONVERSATION AVEC QUI QUE CE SOIT ICI !



C'EST PEUT-ÊTRE UNE CRÉATURE AVEC UNE ACTIVITÉ NEURONALE SUPÉRIEURE !

HMM... JE NE VOIS PAS POURQUOI UN SEUL INDIVIDU SUIVRAIT UN MODÈLE ÉVOLUTIF DIFFÉRENT...

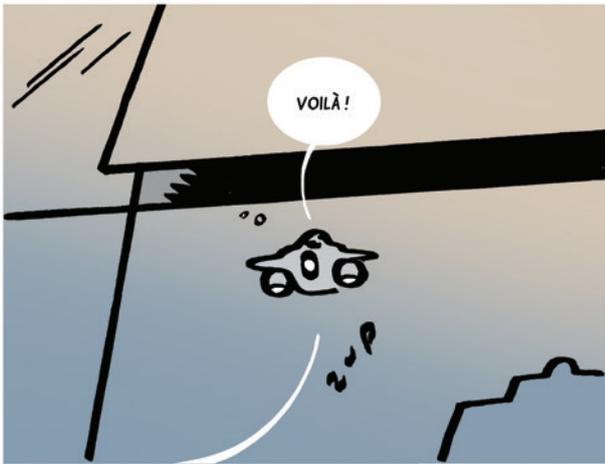
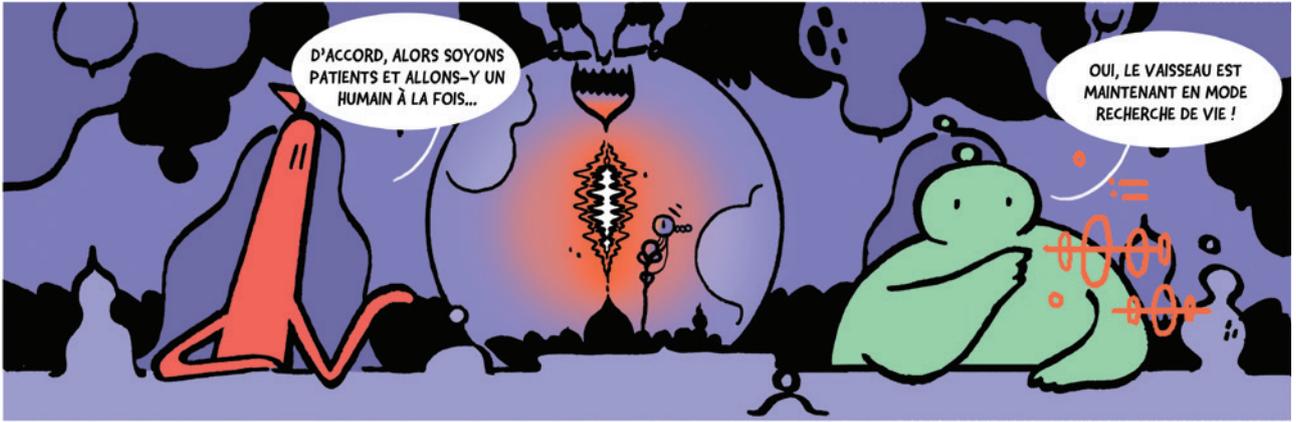
... MAIS C'EST PEUT-ÊTRE UN BON MOYEN DE COMMENCER !

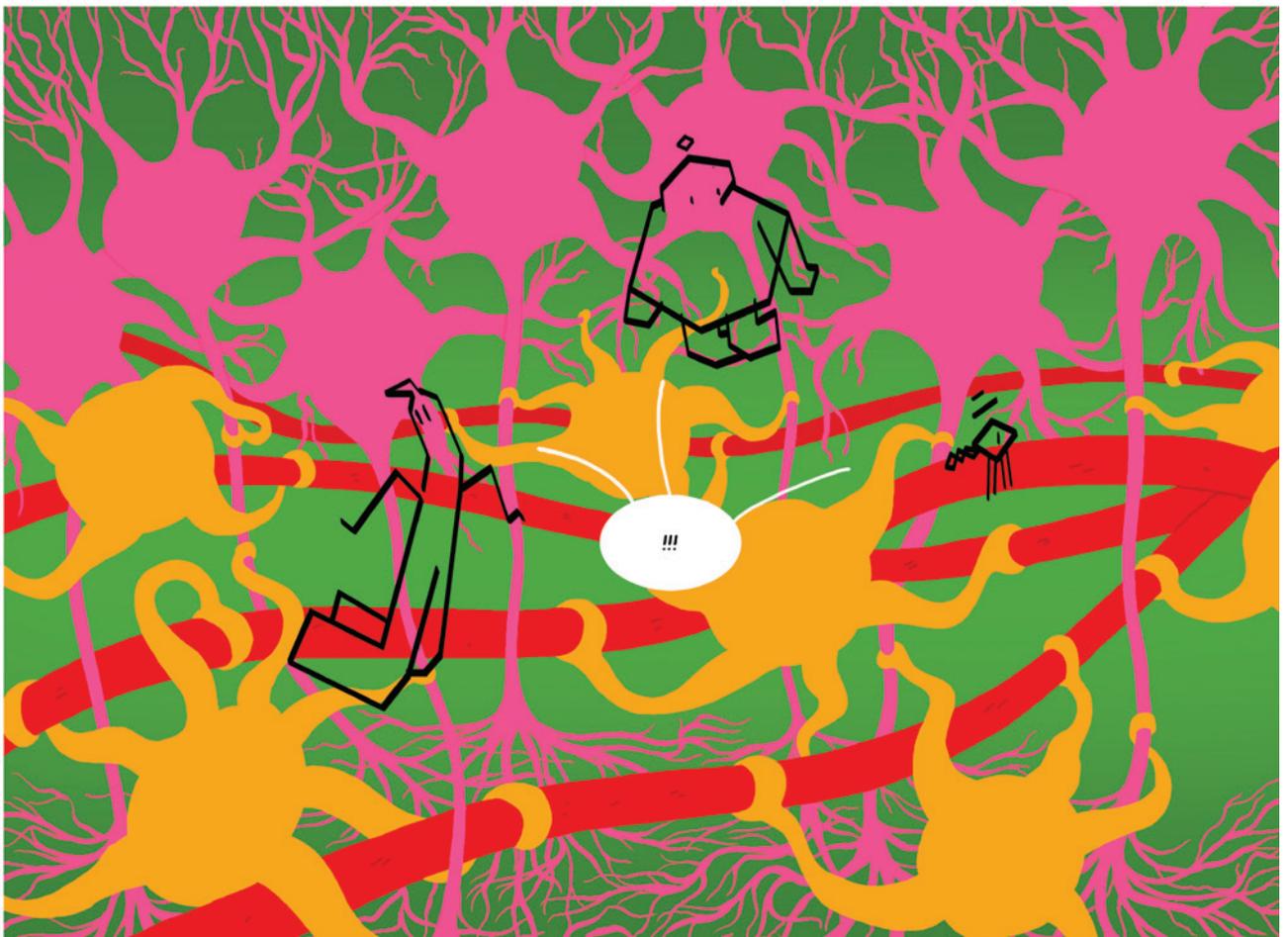
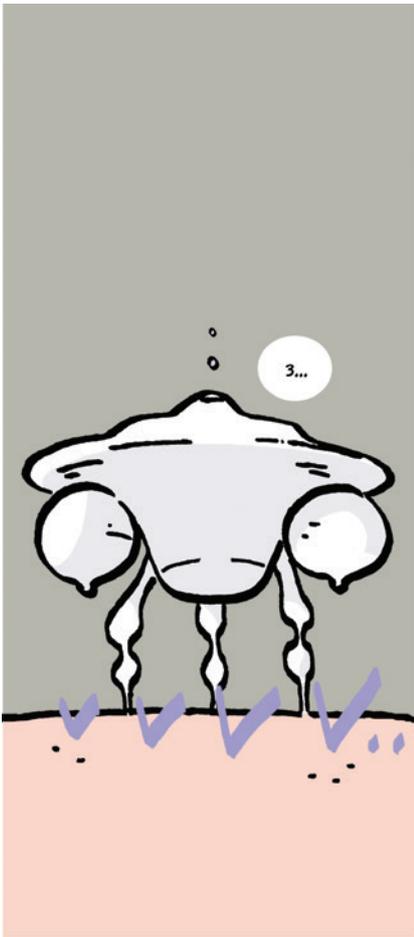


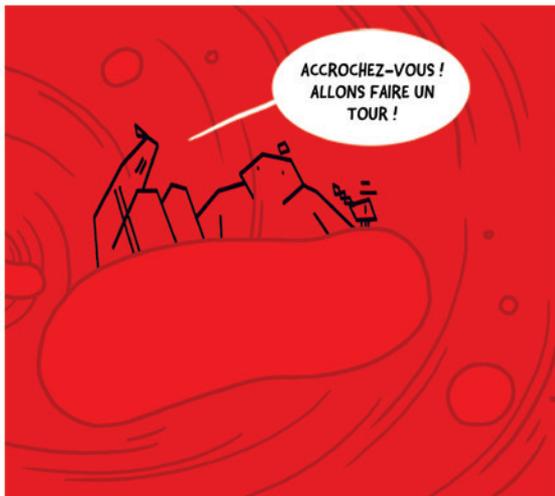
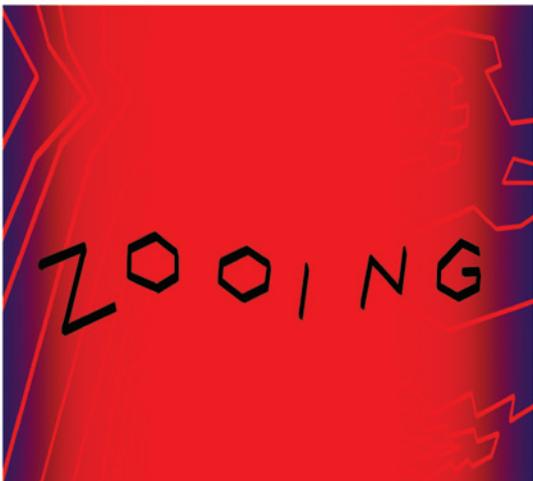
BONNE NOUVELLE : LE THERMO ORDINATEUR CAPTURE DES DONNÉES DES ENVIRONS...

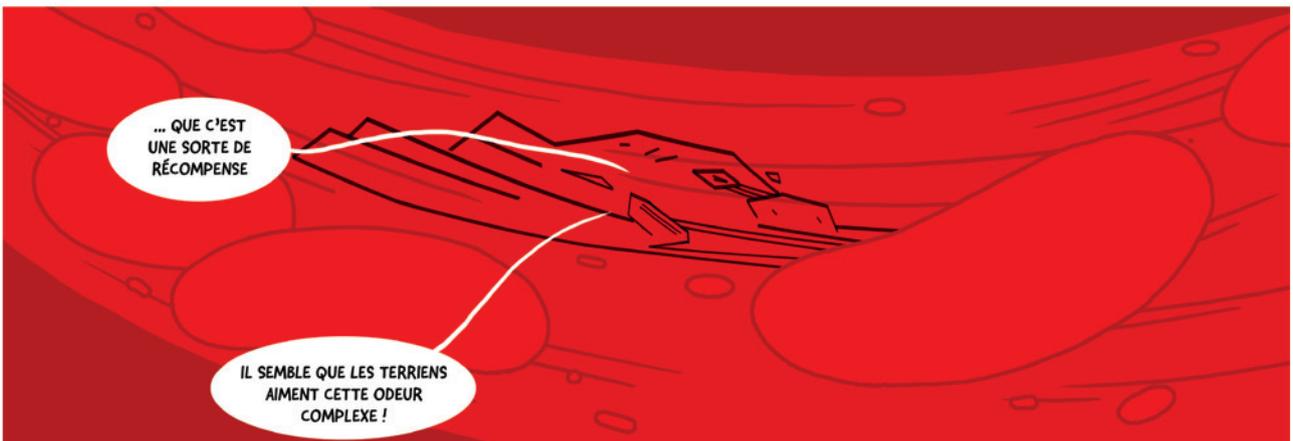
NOUS ENTRONS DANS UNE ZONE DE CIRCULATION INFORMATIONNELLE INTENSE !

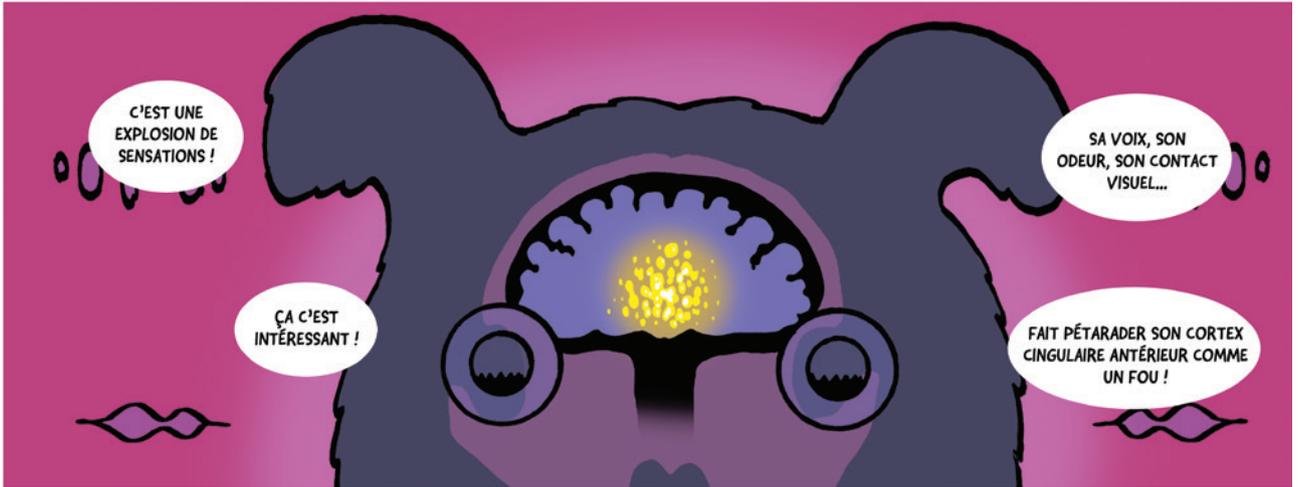
CETTE PLACE GROUILLE DE VIE HUMAINE !

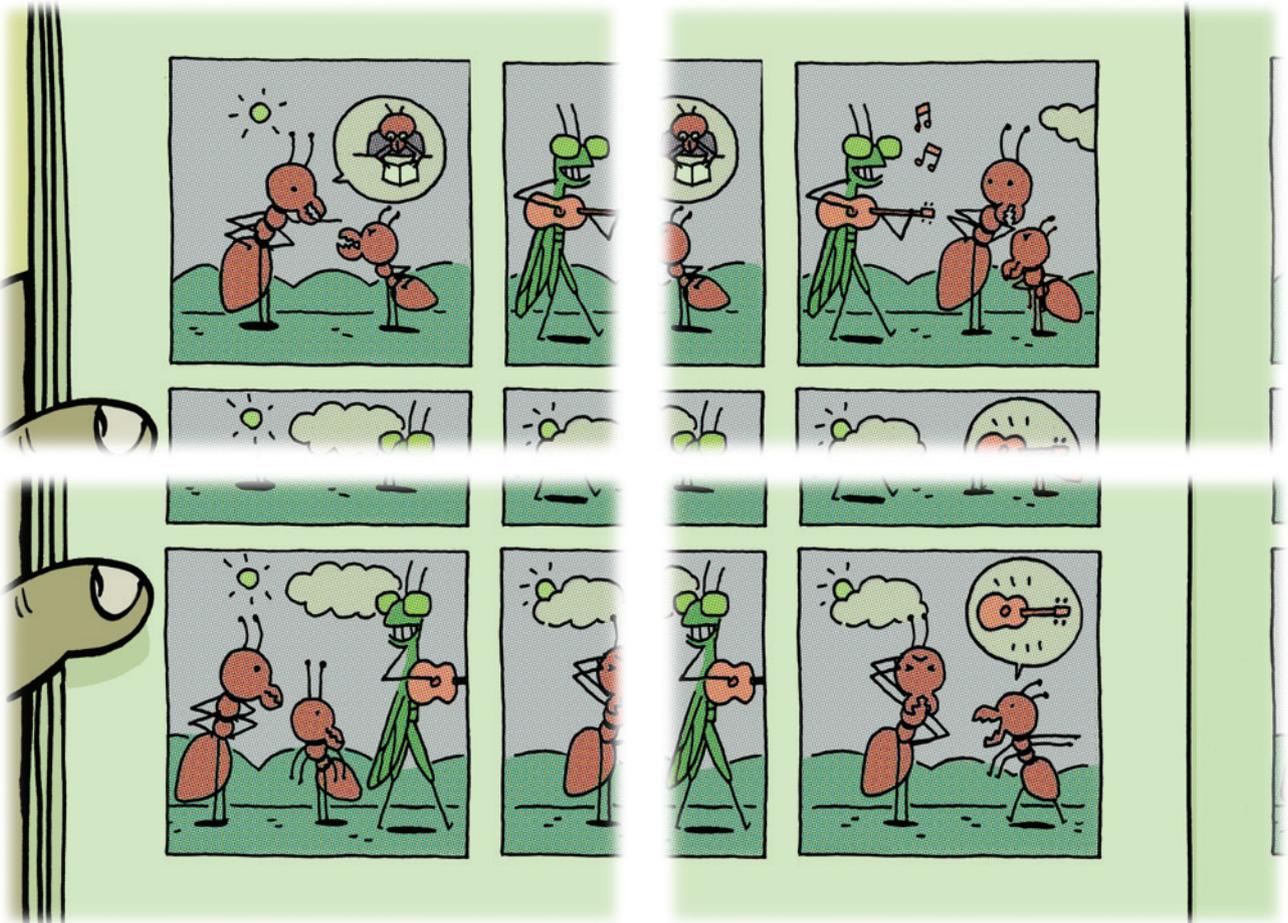
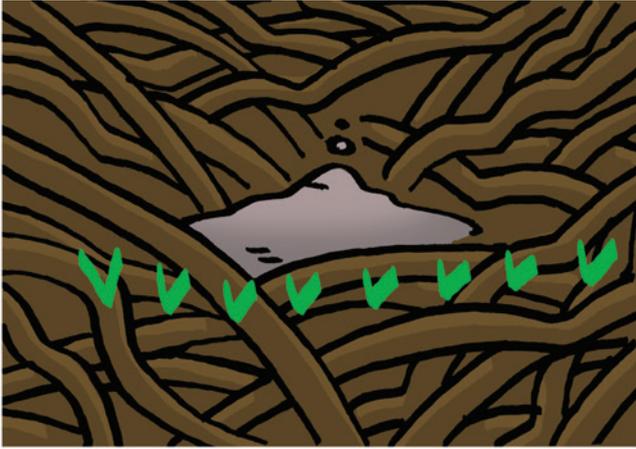


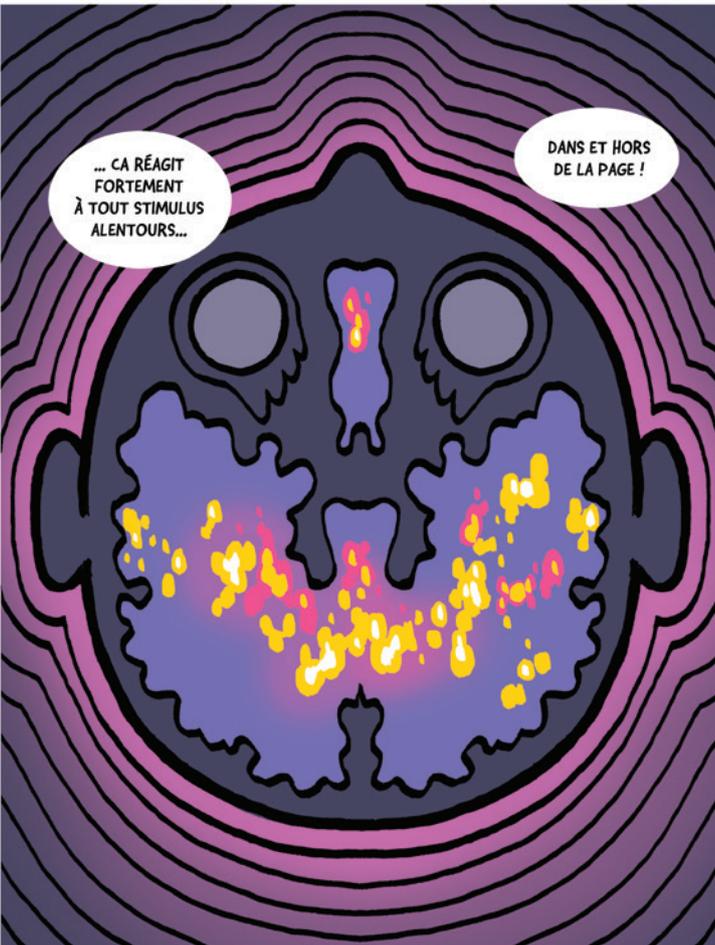
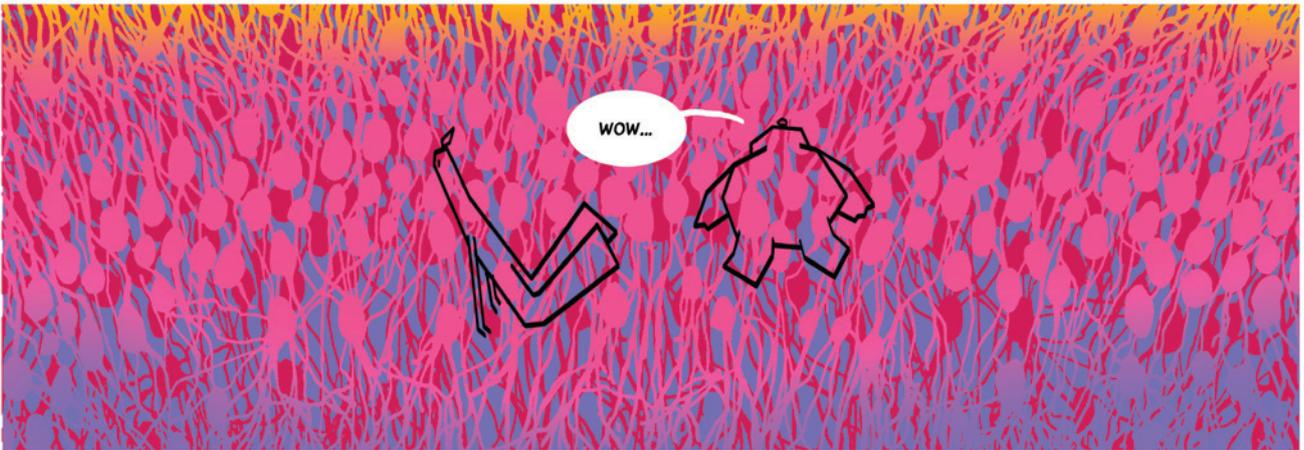


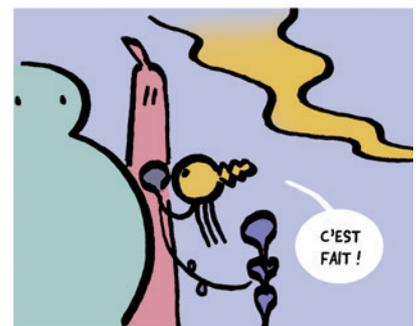
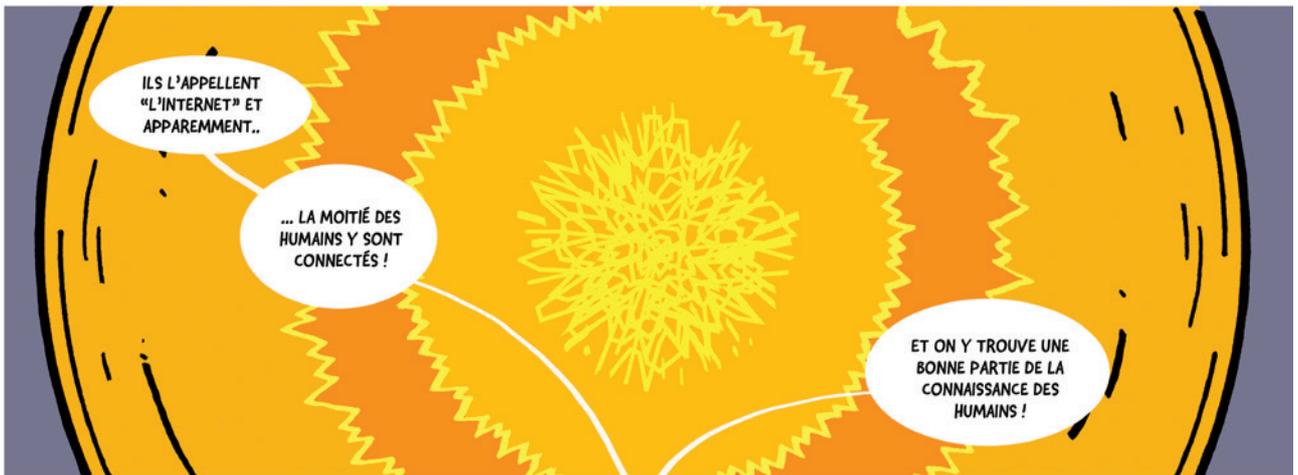


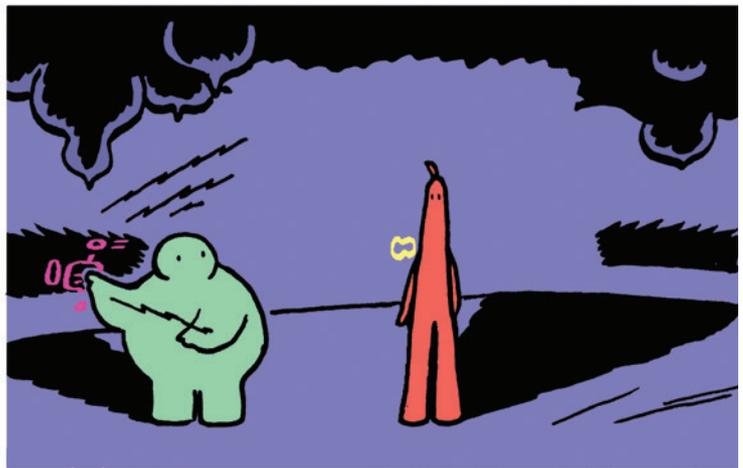
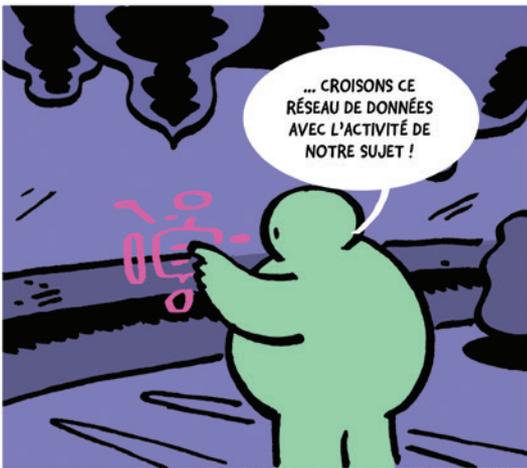
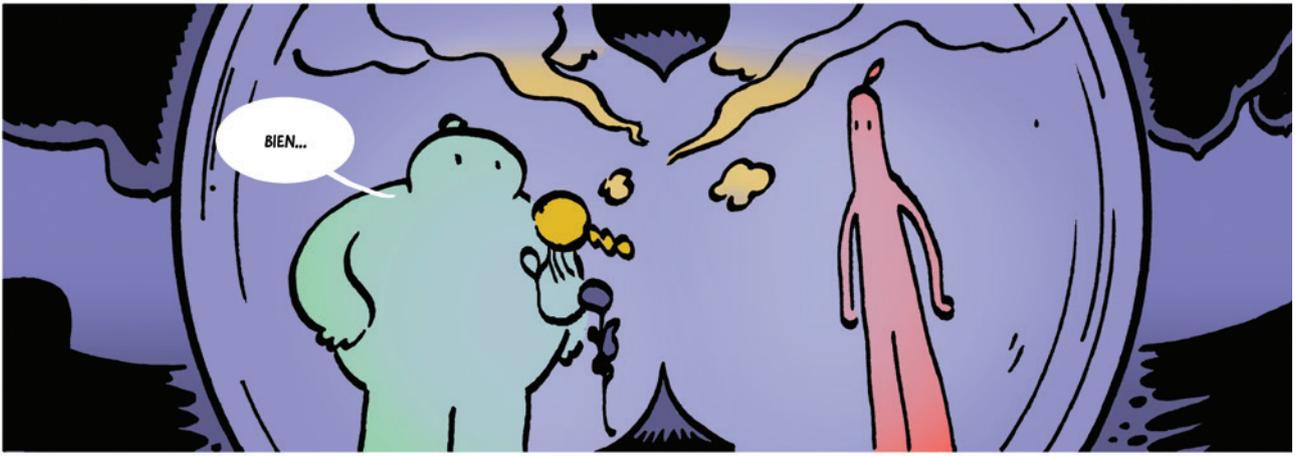


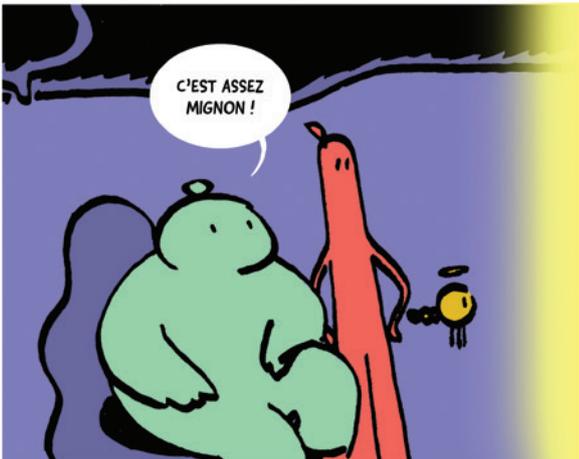
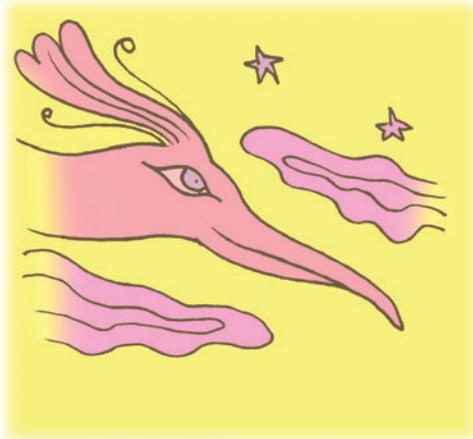
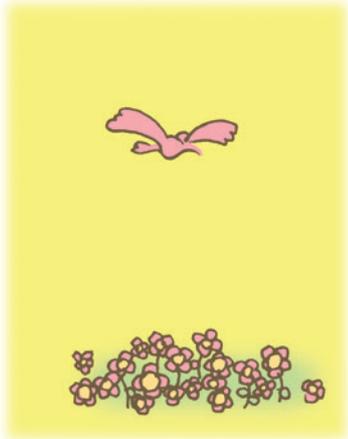
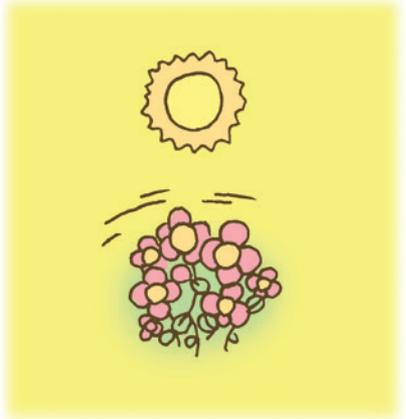
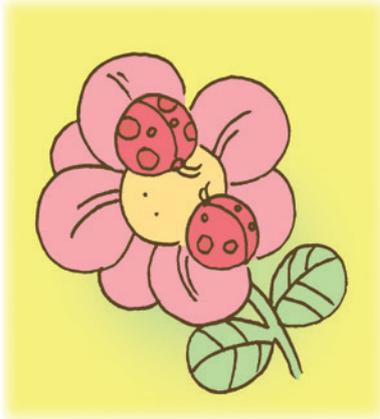
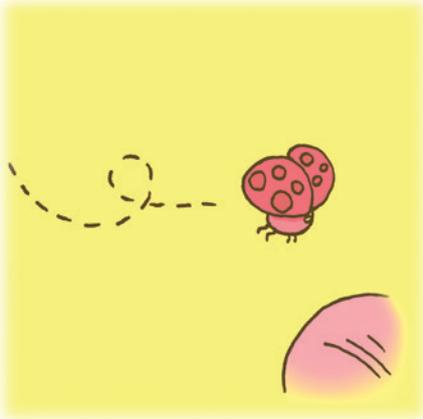


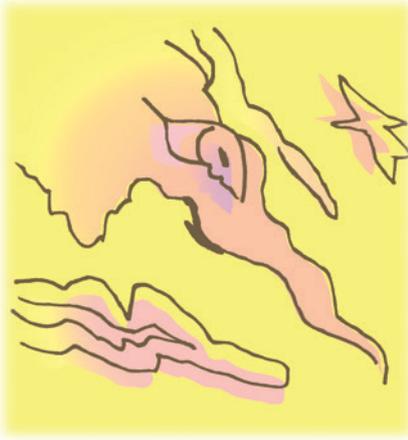


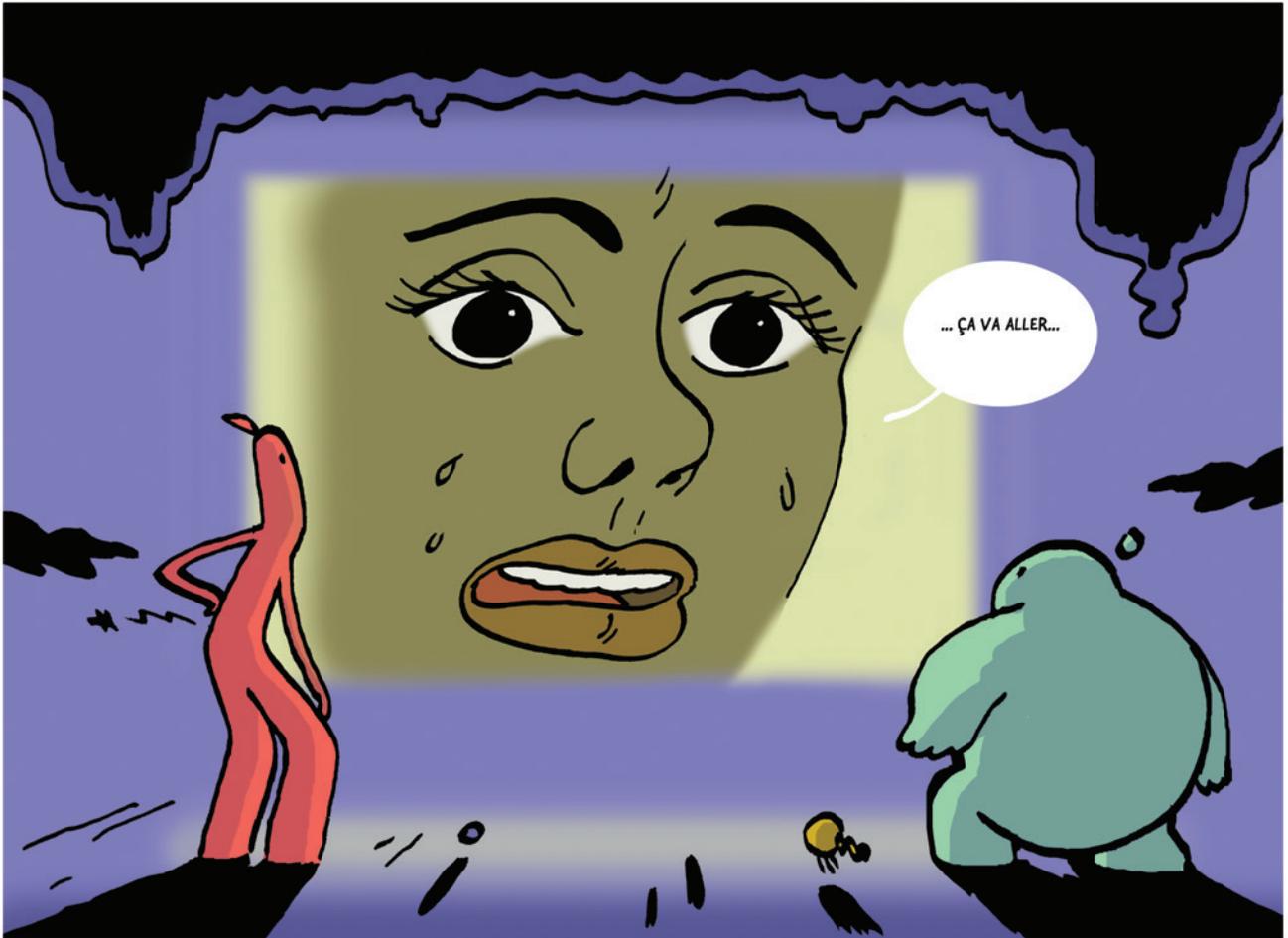








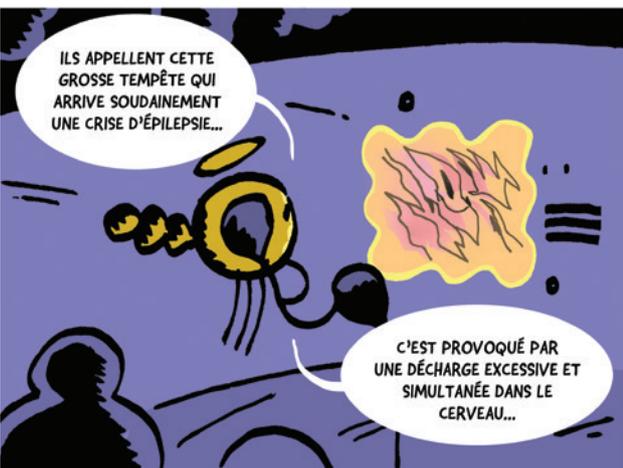




... ÇA VA ALLER...

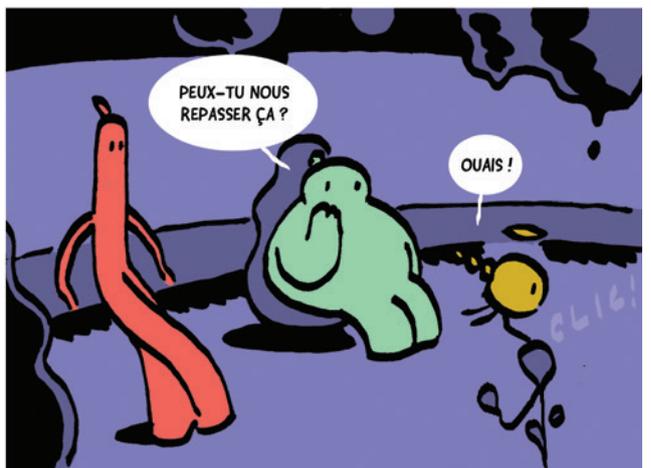


BIEN...



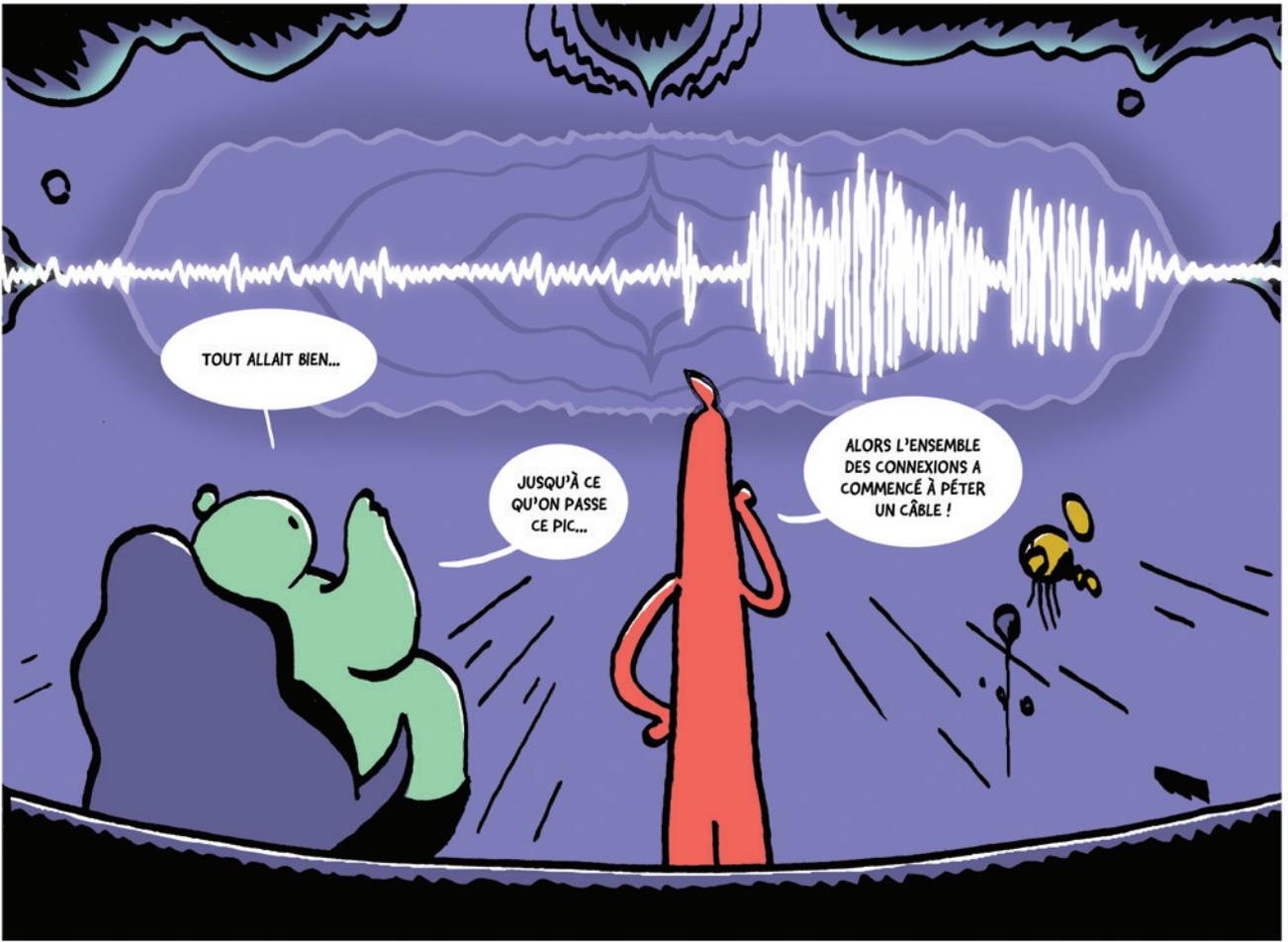
ILS APPELLENT CETTE GROSSE TEMPÊTE QUI ARRIVE SOUDAINEMENT UNE CRISE D'ÉPILEPSIE...

C'EST PROVOQUÉ PAR UNE DÉCHARGE EXCESSIVE ET SIMULTANÉE DANS LE CERVEAU...

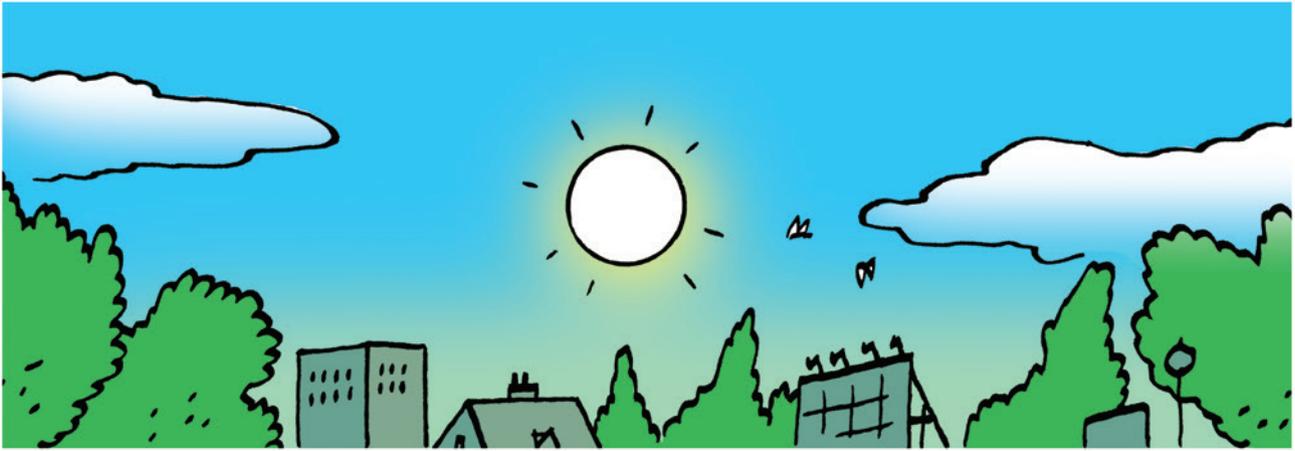


PEUX-TU NOUS REPASSER ÇA ?

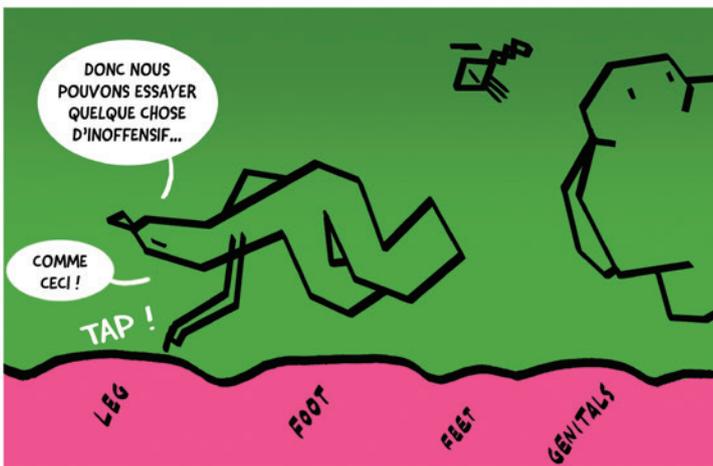
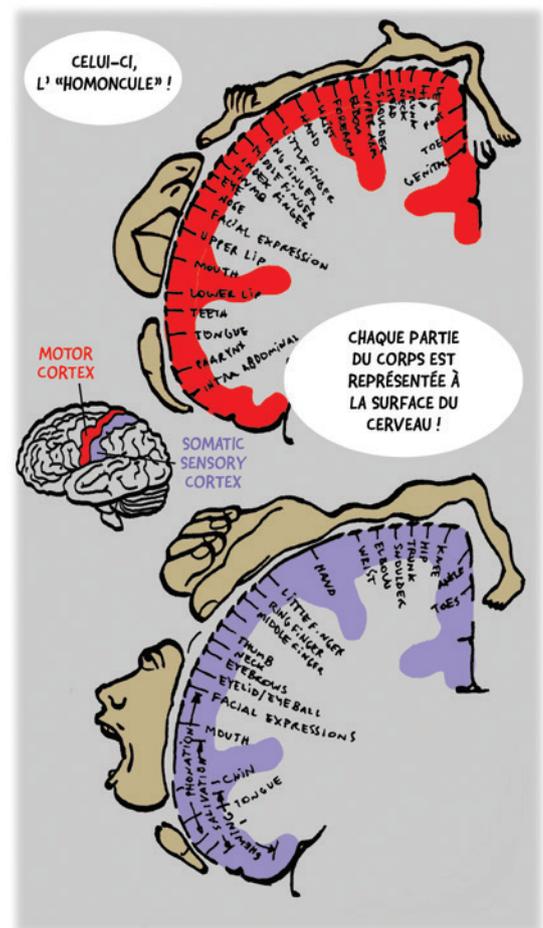
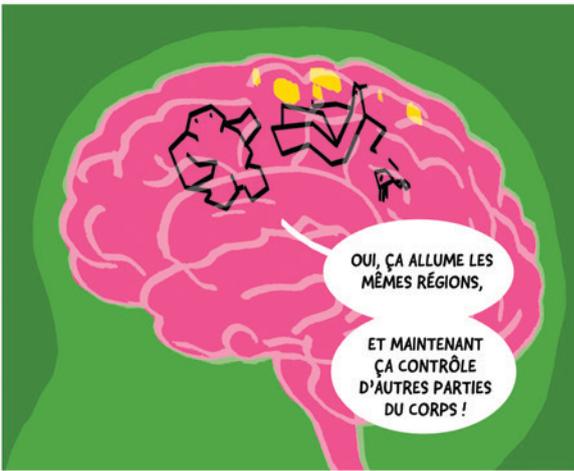
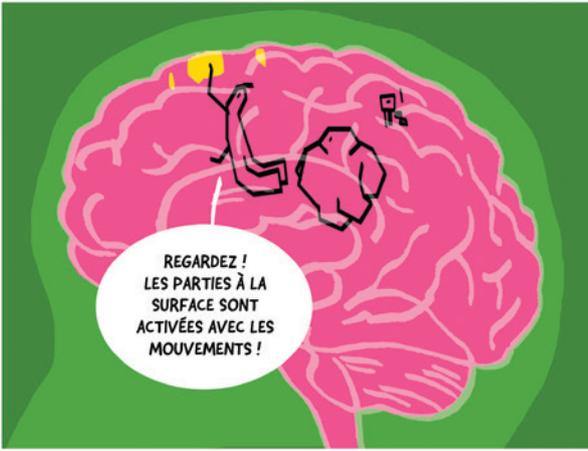
OUAIS !

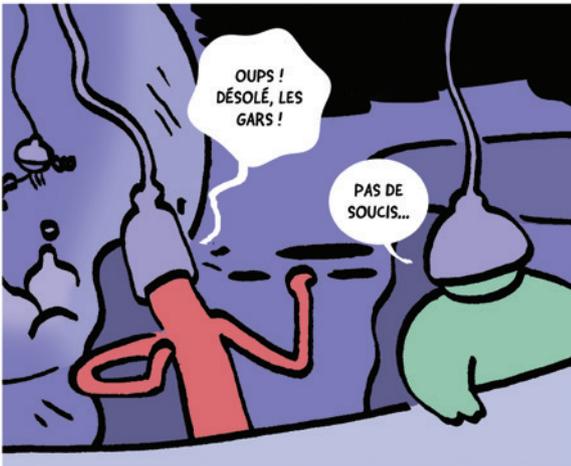














APRÈS CELA, DE NOUVELLES DÉCOUVERTES COMMENCÈRENT À ÊTRE FAITES SUR TOUTE LA PLANÈTE PAR DES TERRIENS INQUISITEURS QUI ÉTAIENT SÛRS QU'EN VOYANT PLUS ILS COMPRENDRAIENT PLUS...

MENANT À DE GRANDS AVANCEMENTS MAIS AUSSI À DES CONCLUSIONS HÂTIVES !

F.J. GALL, AU 19ÈME SIÈCLE, CROYAIT QUE LA STRUCTURE DU CRÂNE DICTAIT LES TRACES DE COMPORTEMENT ET DE PERSONNALITÉ, UNE GROSSE ERREUR QUI MENA LA RECHERCHE DANS LA MAUVAISE DIRECTION PENDANT DES DÉCENNIES

ILS BRICOLÈRENT AVEC DES SUBSTANCES LÉGÈREMENT RADIOACTIVES, INJECTÉES DANS LEUR SYSTÈME SANGUIN...

1950'S PREMIER SCANNER TEP

STIMULATION ÉLECTRIQUE...

EKG / MEG

... RADIOGRAPHIE INFORMATISÉE...

SCANNERS CT

... JOUANT MÊME AVEC DES BACTÉRIES FLUORESCENTES PRÉLEVÉES SUR DES MÉDUSES COMME CONTRASTE POUR LE MÉTABOLISME AU NIVEAU MOLÉCULAIRE...

WOW, EN COULEURS !

ET CELA COMMENÇA IL Y A TROIS GÉNÉRATIONS HUMAINES !

SHIMOMURA, 1960, GFP (PROTÉINE VERTE FLUORESCENTE)

LA MACHINE LA PLUS POPULAIRE AUJOURD'HUI UTILISE LA RÉSONNANCE MAGNÉTIQUE POUR MESURER LA QUANTITÉ D'OXYGÈNE DANS LES DIFFÉRENTES PARTIES DU CERVEAU...

ET EN CRÉE UNE BELLE REPRÉSENTATION EN TEMPS RÉEL !

C'EST ÉNORME !

* IRM MODERNE, IMAGERIE PAR RÉSONNANCE MAGNÉTIQUE

ILS CONTRIBUENT TOUS À LA CONNAISSANCE DU CERVEAU. ILS ONT DES AVANTAGES ET DES INCONVÉNIENTS, ILS SONT DONC UTILISÉS DANS DIFFÉRENTS TYPES DE SITUATIONS !

DONC ILS PEUVENT LIRE DANS LES PENSÉES DES AUTRES !

AH, PAS VRAIMENT...

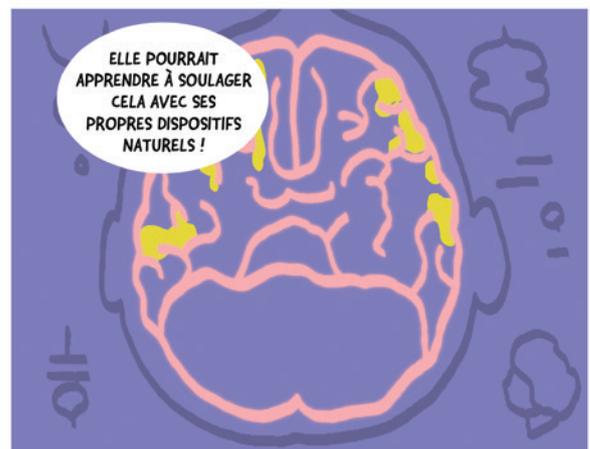
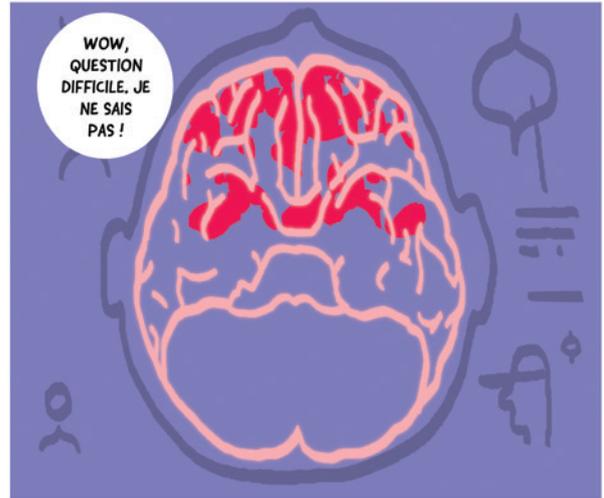
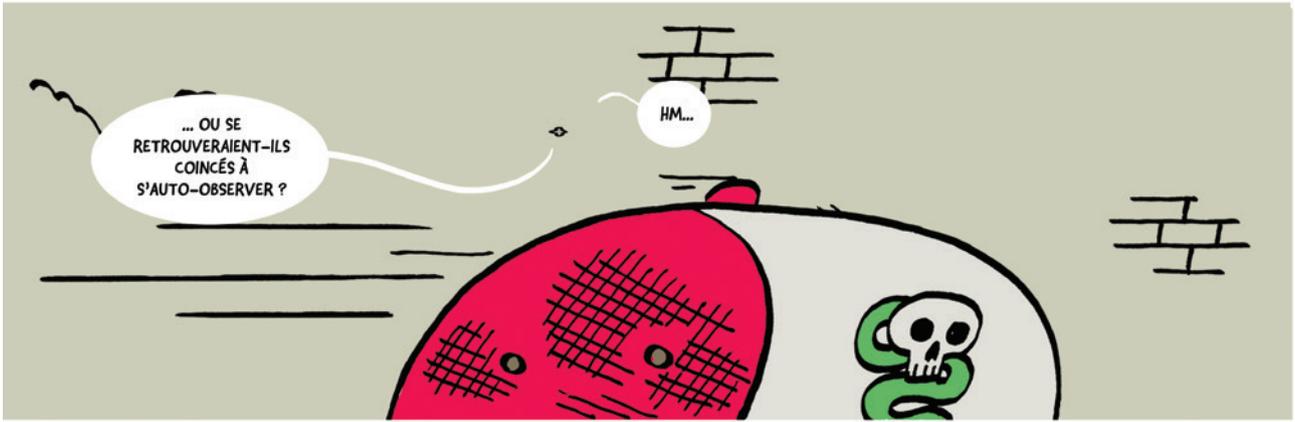
ALORS C'EST QUOI ÇA ?!

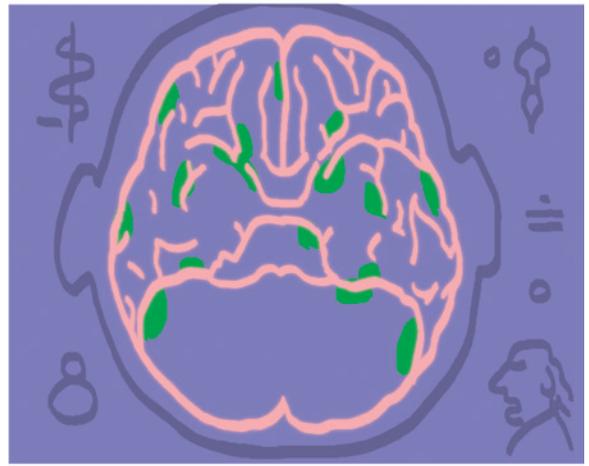
WOW !!! NOUS ALLONS DEVOIR Y JETER UN OÛL !

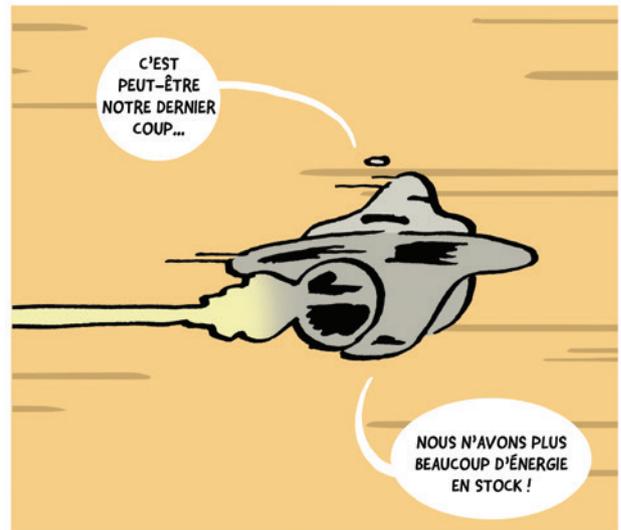
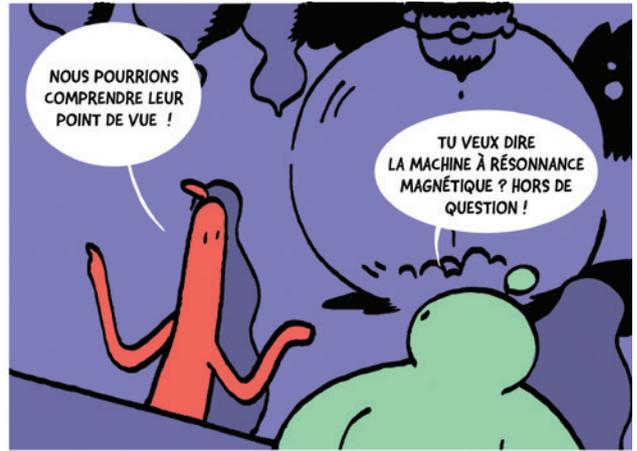
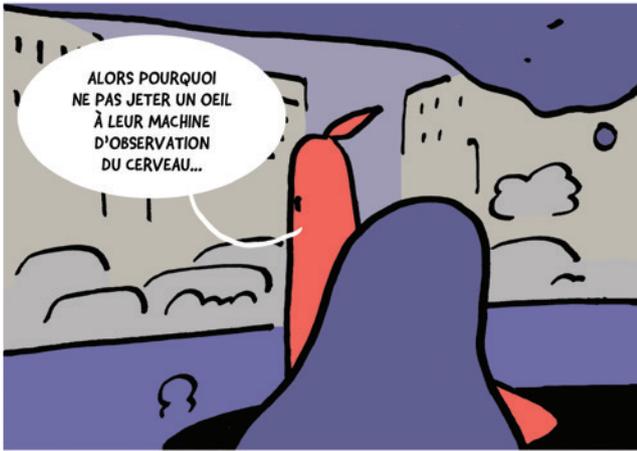
THE MIND READER
SCALA theatre

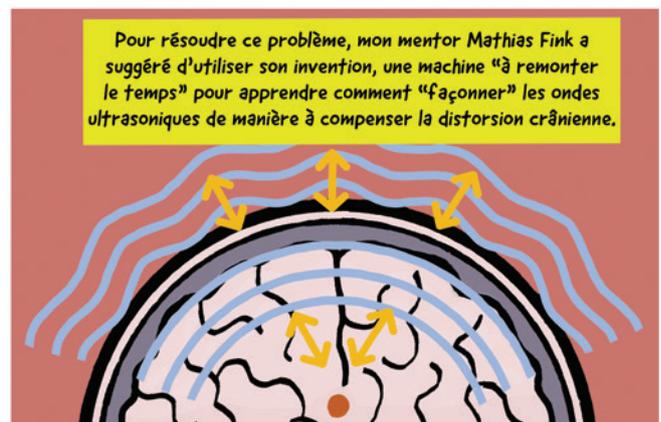
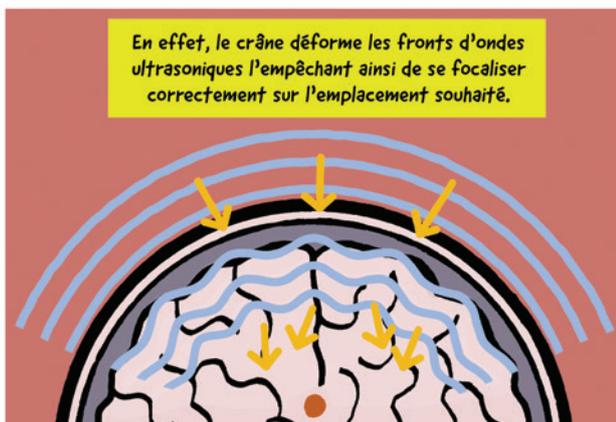
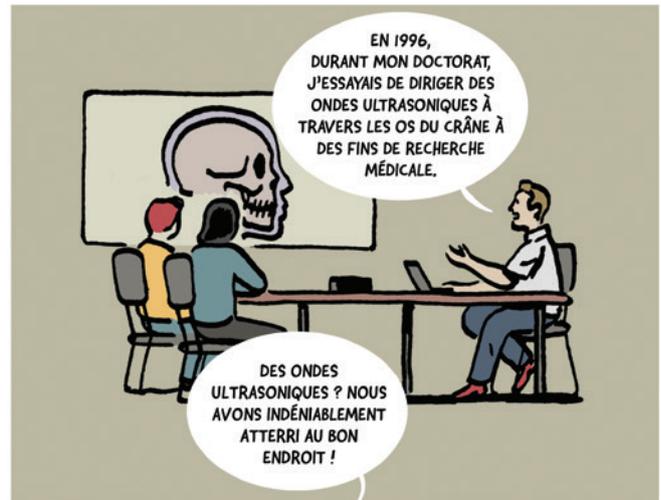
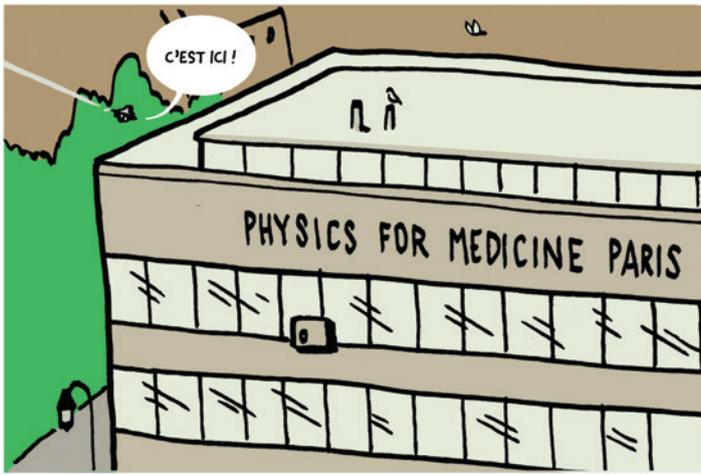




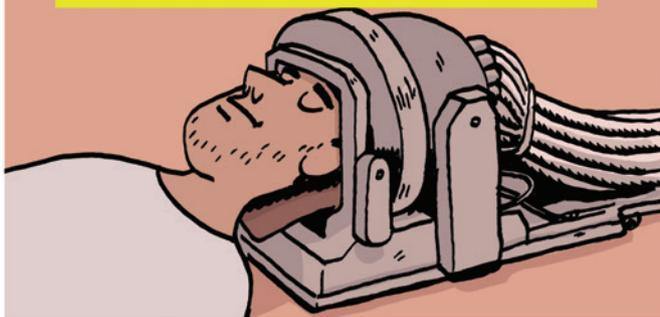








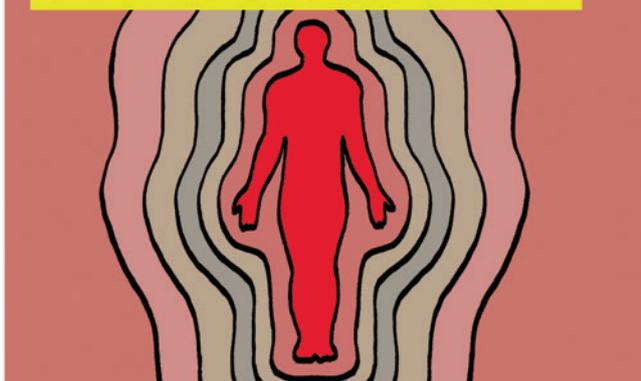
A la fin de mon doctorat, nous avons construit une machine "à remonter le temps" préliminaire qui contrôlait un casque ultrasonique utilisé pour la thérapie cérébrale transcrânienne.



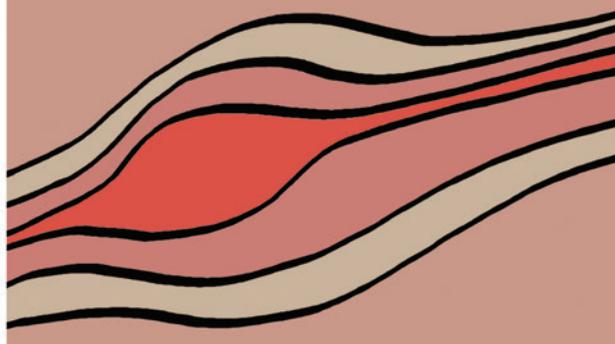
Notre rêve était de brûler à distance de petites régions du cerveau sans chirurgie et sans endommager les tissus environnants.



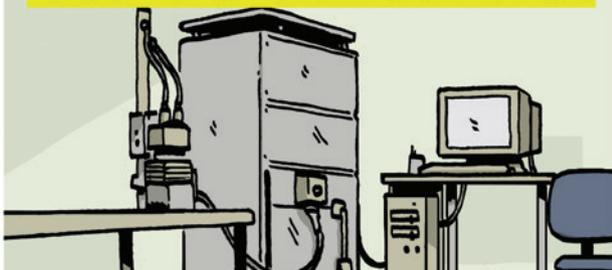
En 1998, j'ai commencé à travailler avec Mathias sur ce qui deviendrait plus tard un concept important en échographie : le premier scanner d'imagerie ultrarapide pour le corps humain.



Nous voulions suivre instantanément la propagation ultra-rapide des vibrations, des flux complexes et des contractions musculaires à l'intérieur du corps grâce à des milliers d'images par seconde.



Nous avons ensuite conçu une autre énorme machine à remonter le temps qui n'a pu acquérir que 0,5 seconde de film ultra-rapide.



Le transfert de données et le temps de calcul étaient extrêmement longs, plus d'une heure pour cette demi-seconde... Nous traquons la propagation de vibrations* infimes dans les organes pour détecter la rigidité des tissus locaux.

**Quelques dizaines de μm*

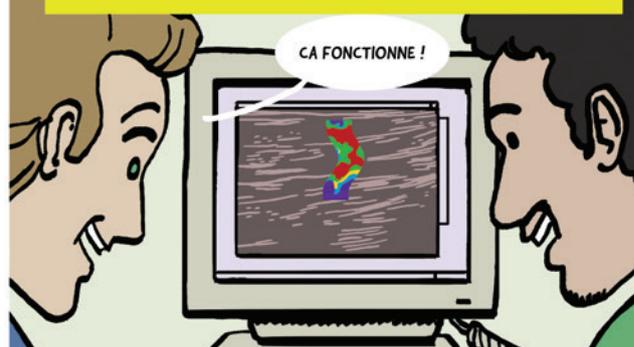
Après des semaines et des semaines passées à améliorer et réparer le dispositif, notre étudiant Jeremy Bercoff et moi-même nous attendions soucieux que ces vibrations soient détectées.

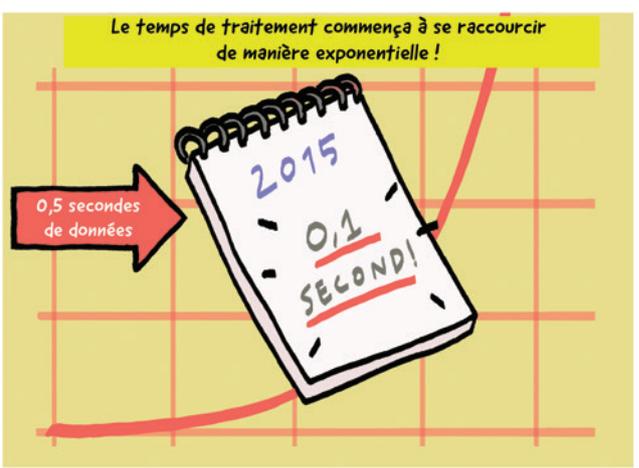
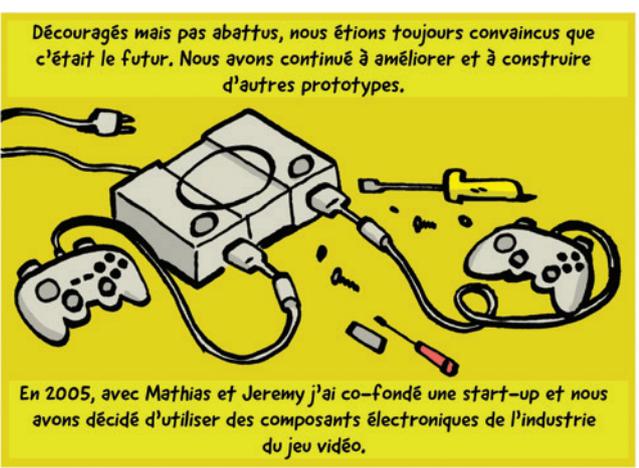


Après des jours et des jours...

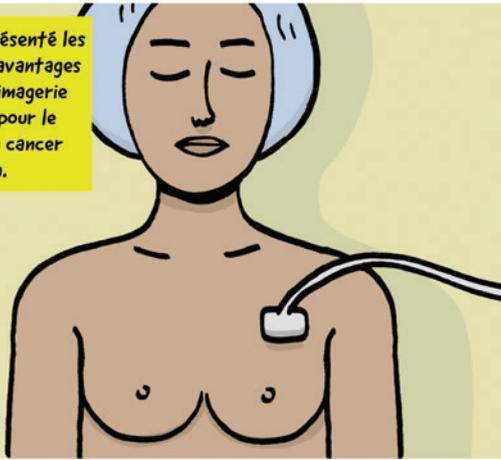


Nous avons fait l'expérience une seconde fois et après une heure de calcul et une période d'attente stressante, nous avons eu un beau second film de la propagation des vibrations dans le milieu.

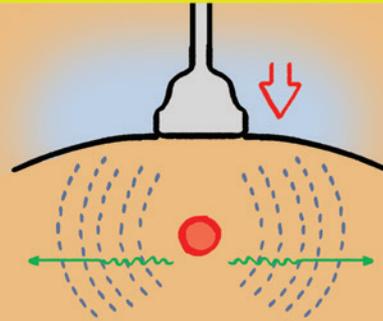




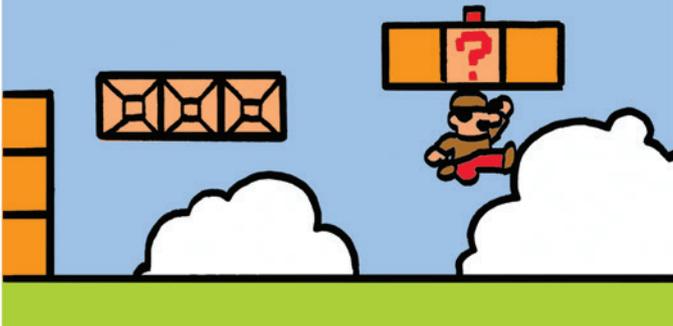
En 2006, j'ai présenté les tous premiers avantages cliniques de l'imagerie ultrarapide pour le diagnostic du cancer du sein.



Les films ultrarapides de vibrations infimes dans la poitrine fournissaient des cartes des rigidités pour un bien meilleur diagnostic du cancer.



0020 0310 0 x 3 1 = ?



Aujourd'hui, des milliers de systèmes d'imagerie ultrarapide sont utilisés dans des cliniques pour de meilleurs diagnostics du cancer et moins de biopsies.



SUPER ! MAIS... QUEL EST LE LIEN AVEC L'IMAGERIE CÉRÉBRALE ?

BONNE QUESTION ! C'EST L'IMAGERIE ULTRARAPIDE BIEN ENTENDU ET LE COUPLAGE NEUROVASCULAIRE !

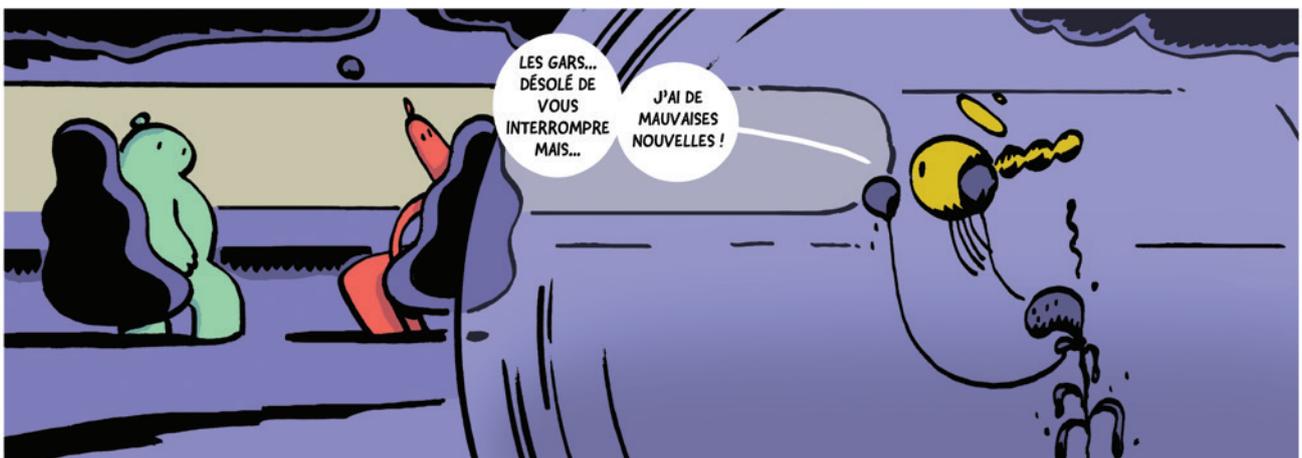
LE QUOI ?!

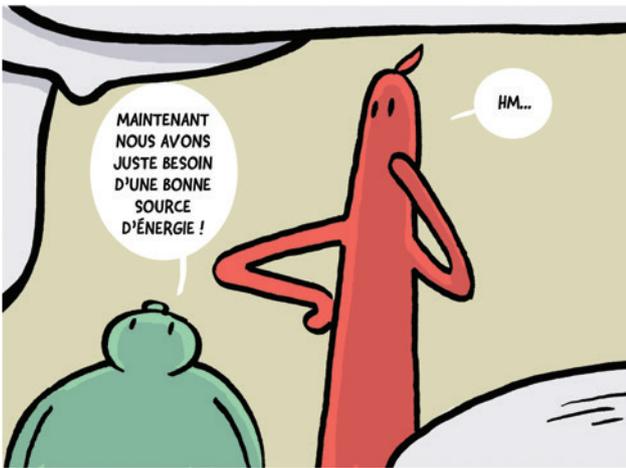
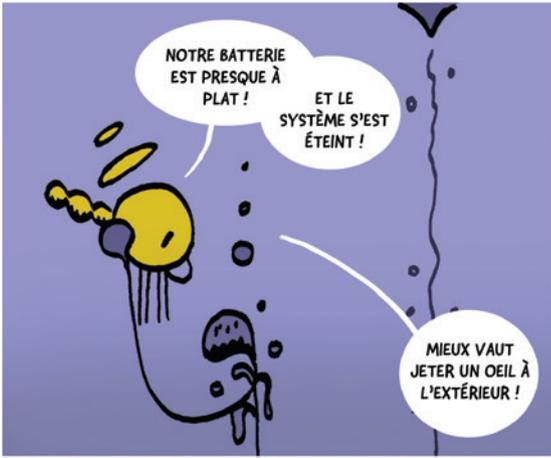
LE COUPLAGE NEUROVASCULAIRE ! C'EST LE LIEN ENTRE L'ACTIVITÉ NEURONALE ET LES CHANGEMENTS DE FLUX SANGUIN !

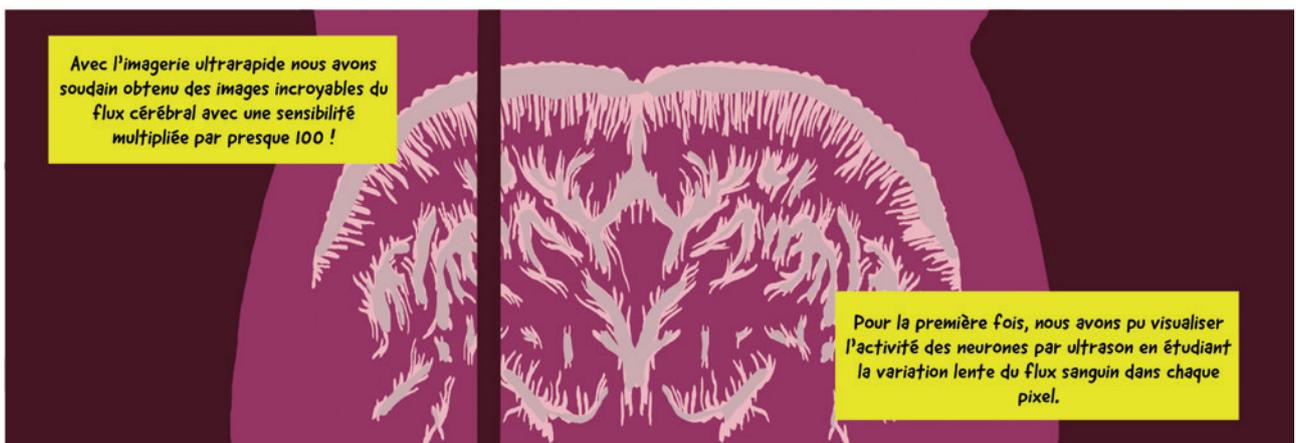
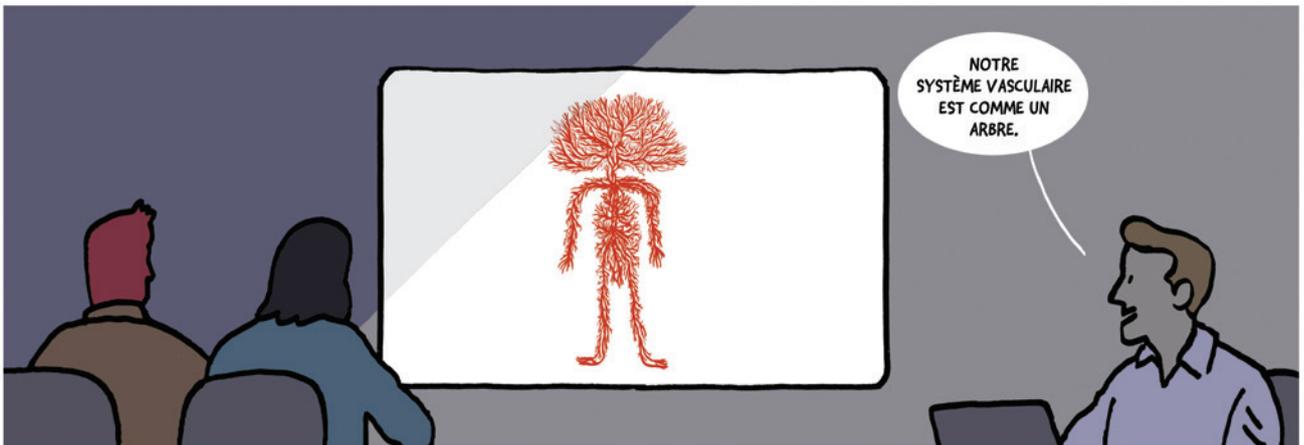
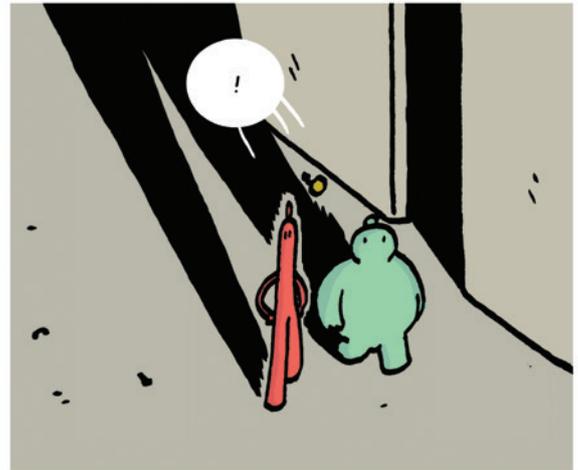
ECOUTEZ ! C'EST CE QU'ON A VÉCU !

LES GARS... DÉSOLÉ DE VOUS INTERROMPRE MAIS...

J'AI DE MAUVAISES NOUVELLES !







Au cours des années qui suivirent, nous avons fait les premiers films de crises d'épilepsie traversant tout le cerveau avec une résolution sans précédent.

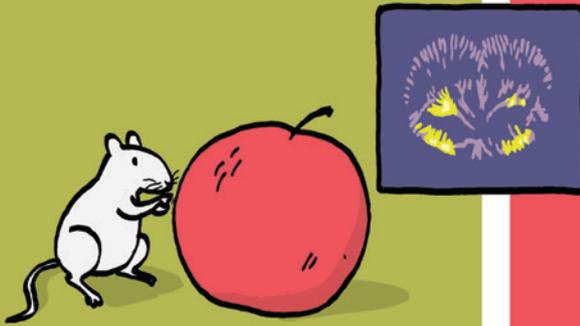


Nous l'avons appelé FUS (ultrason fonctionnel) en référence à l'IRMf.

L'échographie (imagerie par ultrason) entrain dans le monde de la neuroscience pour la première fois !



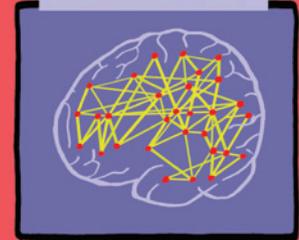
L'imagerie FUS est un super outil pour étudier et mieux comprendre le cerveau en action.



En 2014, nous avons montré que l'imagerie FUS est capable de dresser la carte de la connectivité fonctionnelle entre les régions du cerveau pendant la sieste ou même en dormant.



The amazing domain of BRAIN CONNECTOMICS!



Mais l'histoire n'est pas encore terminée ! En août 2009, à la Conférence des Laboratoires Cold Spring Harbor, aux Etats-Unis : je donnais un cours sur l'échographie neurofonctionnelle.



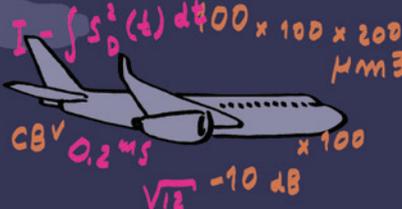
Après mon discours, j'écoutais le cours d'un scientifique américain sur une technique d'optique de super résolution inventée par Prof. Eric Betzig et ses collègues

Instantanément, une idée m'est venue à l'esprit. Je suis devenu complètement excité : nous pourrions également faire des images super résolution en échographie par imagerie ultrarapide en utilisant des microbulles injectées dans le système vasculaire des patients.



* 4 ans plus tard il recevra un prix Nobel pour cette invention.

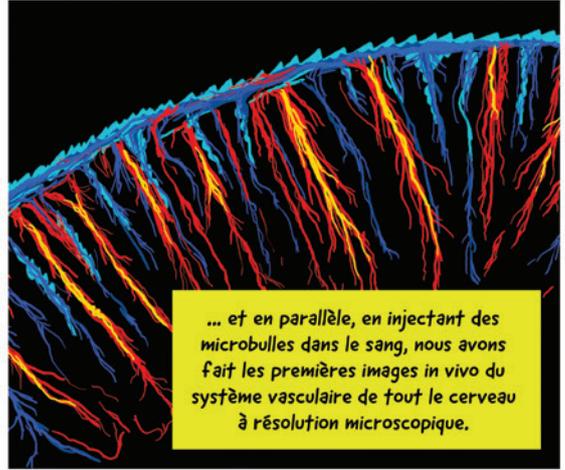
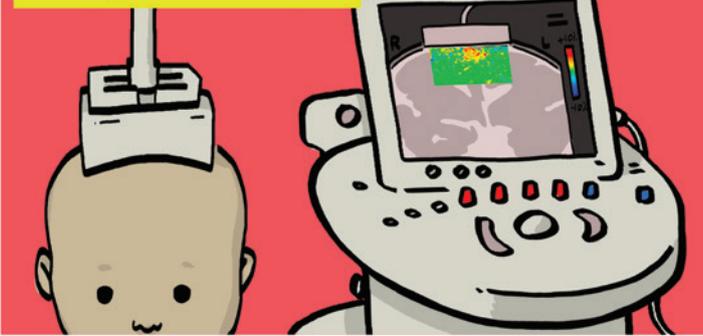
Dans le vol retour vers la France, il était impossible de dormir. Il fallait que j'écrive des calculs, des dessins et des brevets toute la nuit.



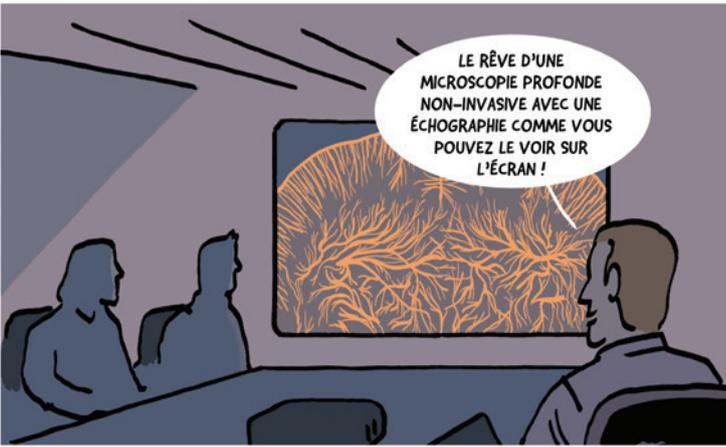
TELEMENT FATIGUÉ... MAIS JE DOIS ALLER DIRECTEMENT AU LABORATOIRE ET EN DISCUTER AVEC MON COLLÈGUE OLIVIER...



Puis dans des cliniques en 2016, nous avons visualisé l'activité des neurones cérébraux de nouveau-nés avec l'échographie neurofonctionnelle...



... et en parallèle, en injectant des microbulles dans le sang, nous avons fait les premières images in vivo du système vasculaire de tout le cerveau à résolution microscopique.



LE RÊVE D'UNE MICROSCOPIE PROFONDE NON-INVASIVE AVEC UNE ÉCHOGRAPHIE COMME VOUS POUVEZ LE VOIR SUR L'ÉCRAN !



ASSEZ INCROYABLE...

JE N'AURAIS JAMAIS IMAGINÉ QUE LES TERRIENS AURAIENT UNE MACHINE COMME LA NÔTRE !



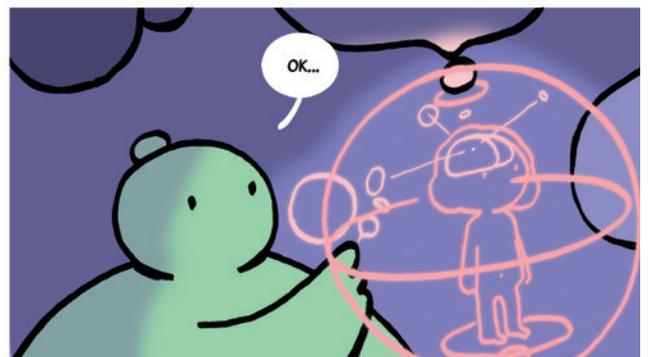
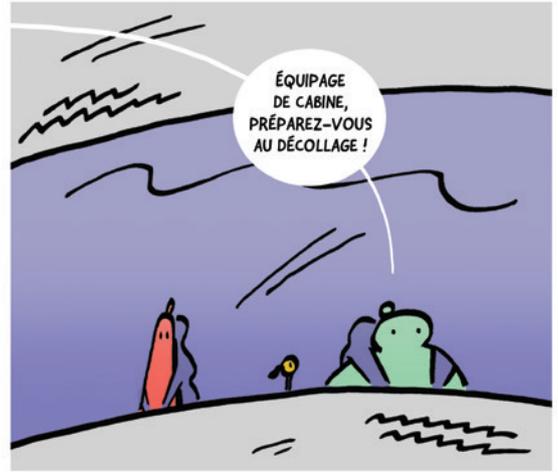
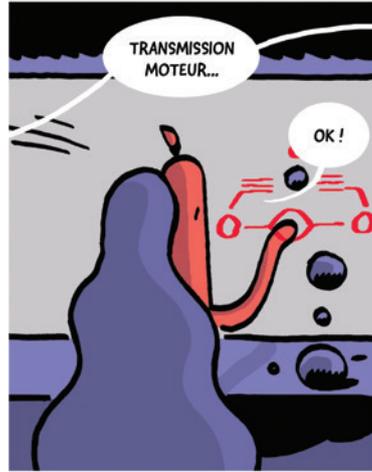
LE MATIN SUIVANT...

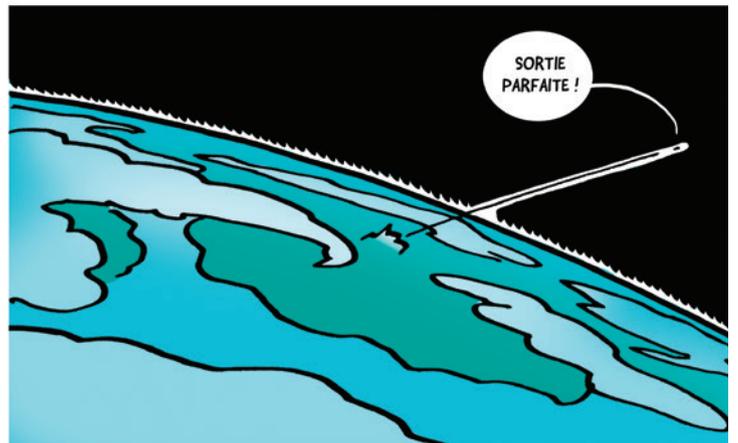
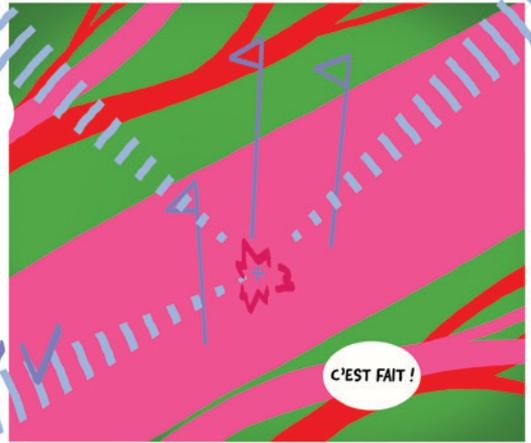
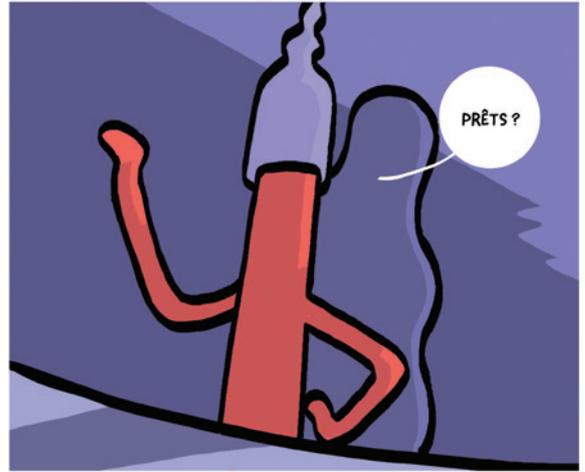
LES GARS, POUVONS-NOUS ENTAMER LA PROCÉDURE DE DÉCOLLAGE ?

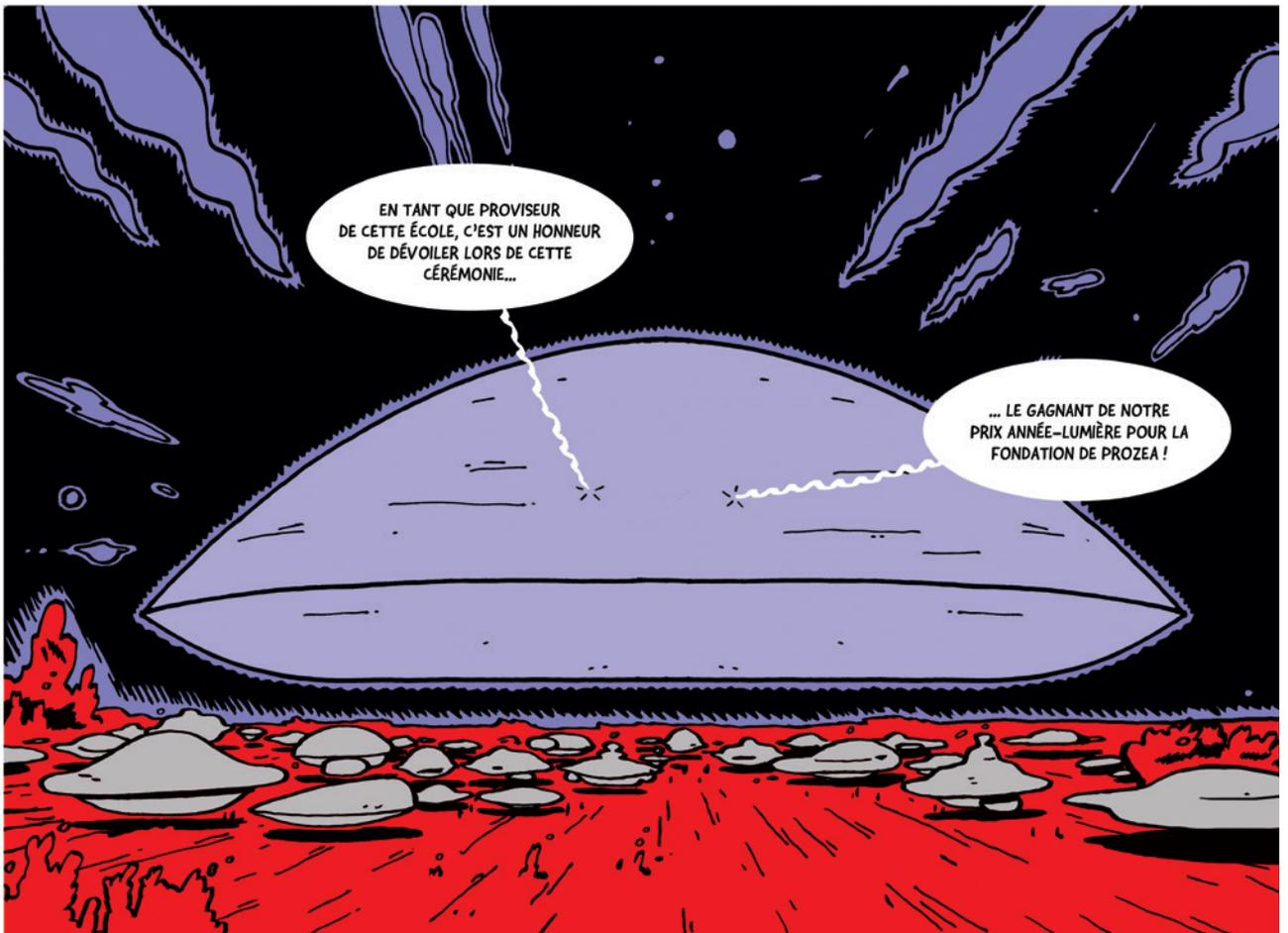
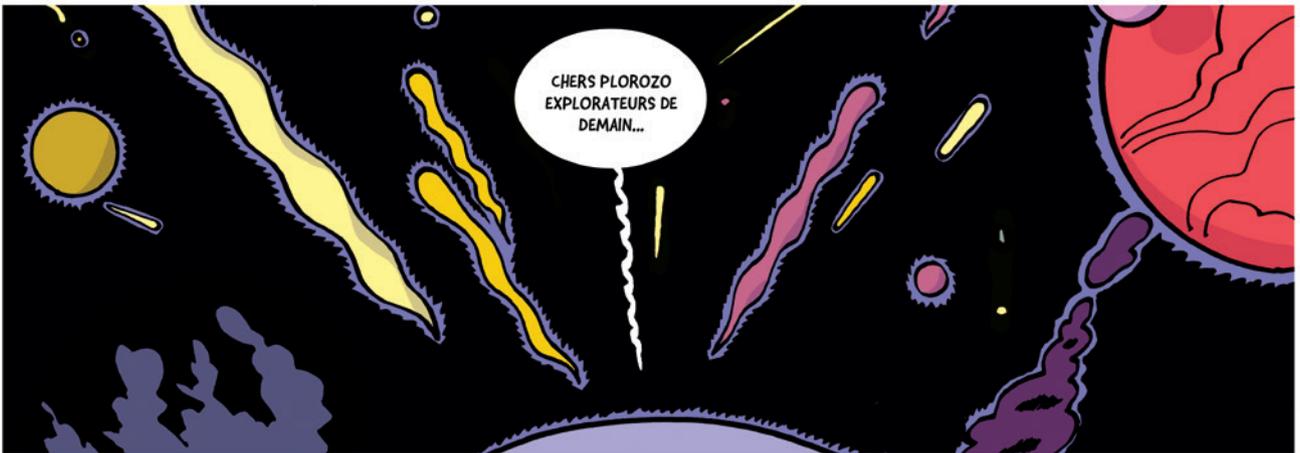


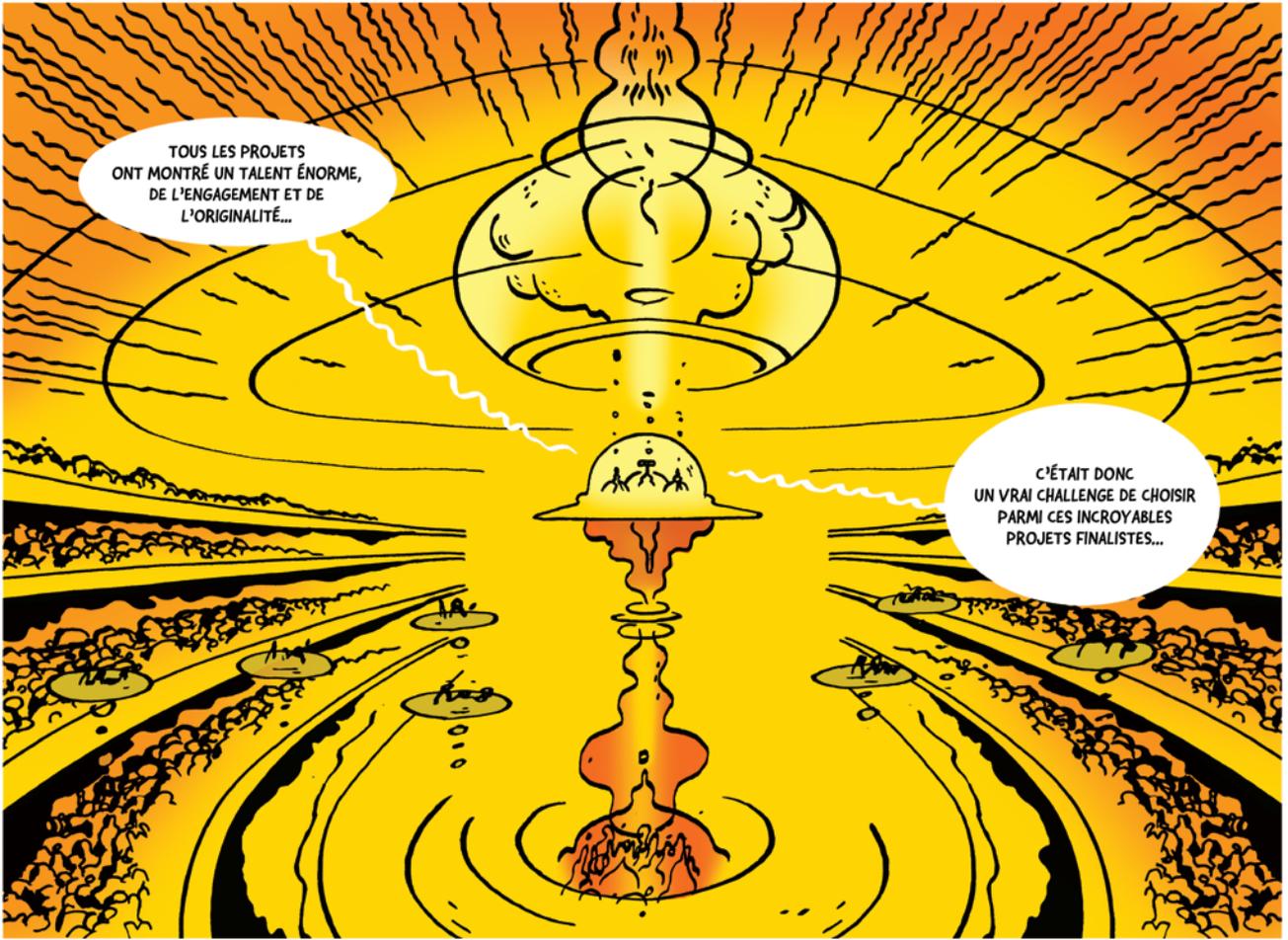
CETTE CRÉATURE QUI NOUS FIXE ME FAIT FLIPPER !

ET C'EST PARTI...







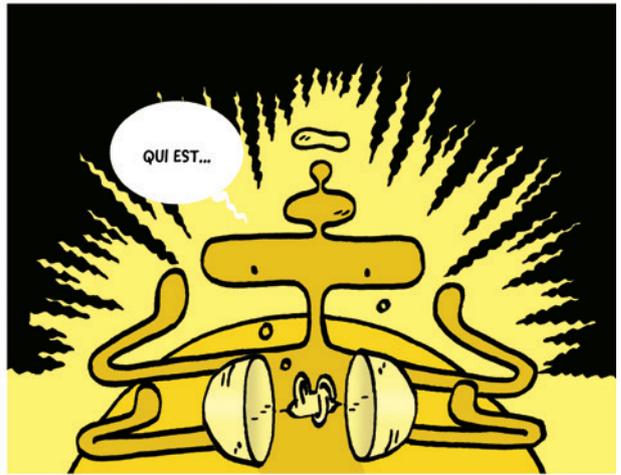


TOUS LES PROJETS ONT MONTRÉ UN TALENT ÉNORME, DE L'ENGAGEMENT ET DE L'ORIGINALITÉ...

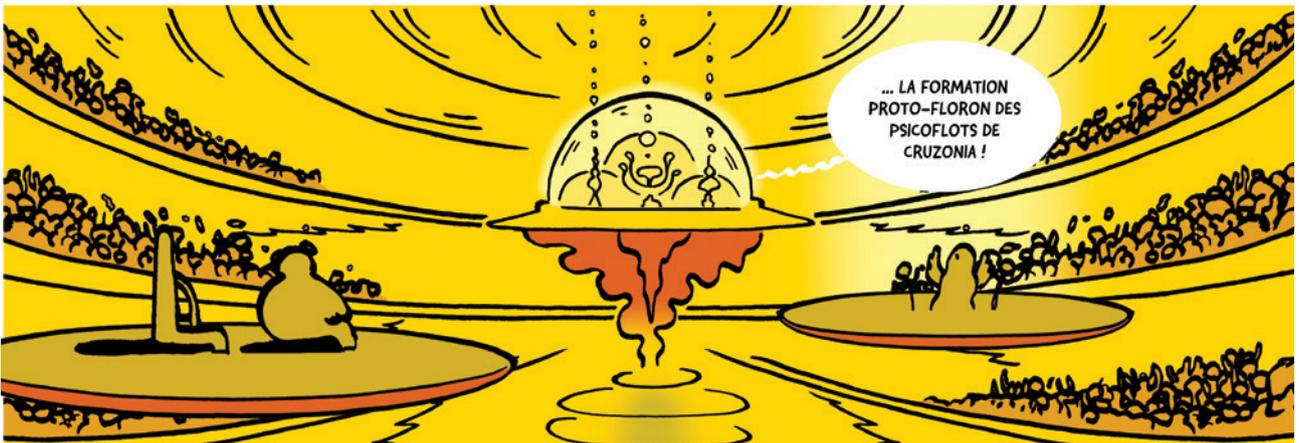
C'ÉTAIT DONC UN VRAI CHALLENGE DE CHOISIR PARMIS CES INCROYABLES PROJETS FINALISTES...



ET L'HEURE EST VENUE D'ANNONCER LE GAGNANT DE CETTE ANNÉE-LUMIÈRE...



QUI EST...



... LA FORMATION PROTO-FLORON DES PSICOFLOTS DE CRUZONIA !

