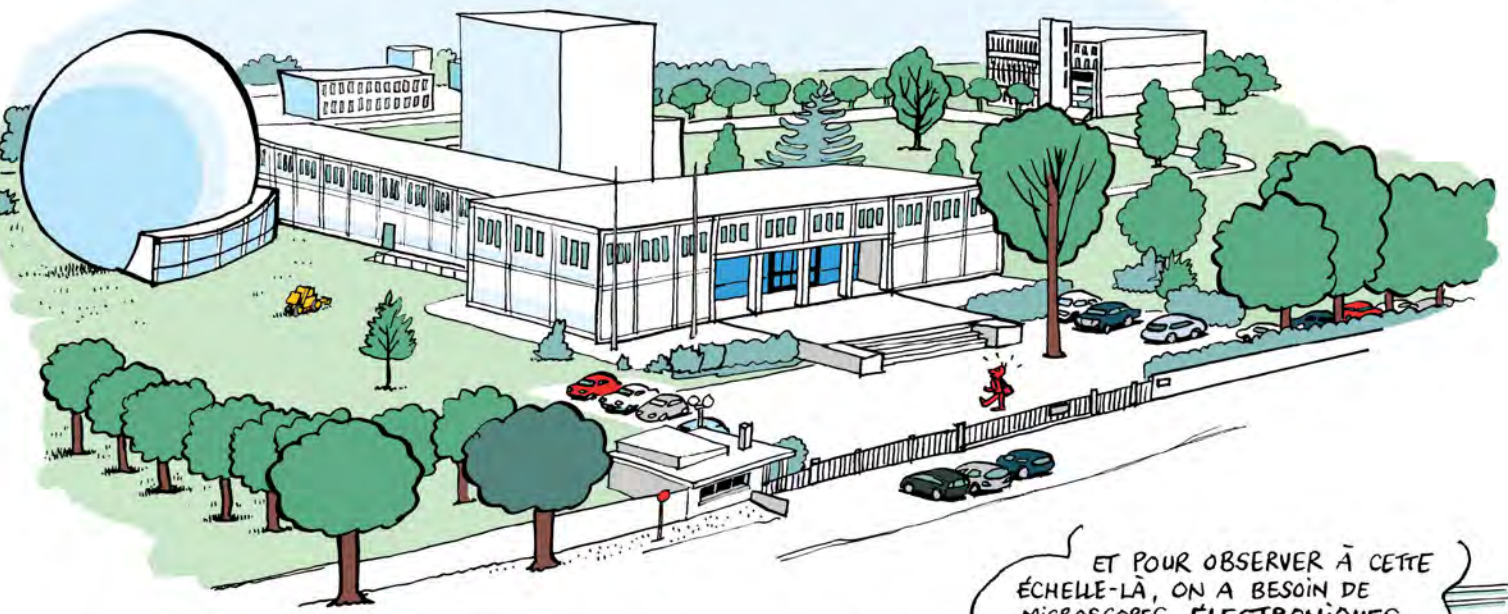


MICROSCOPIES

AU CEMES, CENTRE D'ÉLABORATION DE MATÉRIAUX ET D'ÉTUDES STRUCTURALES DU CNRS, À TOULOUSE...



... ON OBSERVE ET ON TRAVAILLE DES MATÉRIAUX À UNE ÉCHELLE NANOMÉTRIQUE.

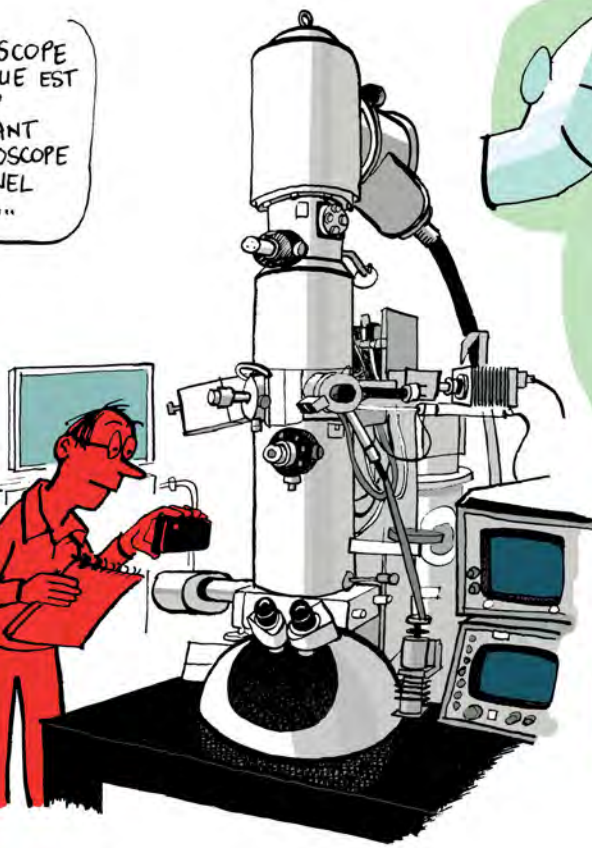


UN NANOMÈTRE, C'EST 50 000 FOIS PLUS PETIT QUE L'ÉPAISSEUR D'UN CHEVEU.

ET POUR OBSERVER À CETTE ÉCHELLE-LÀ, ON A BESOIN DE MICROSCOPES ÉLECTRONIQUES.

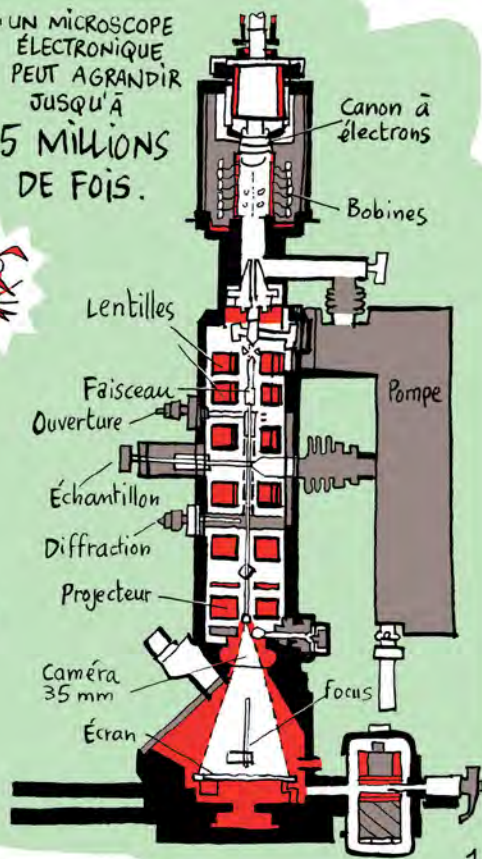


UN MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE EST BEAUCOUP PLUS PUISSANT QU'UN MICROSCOPE TRADITIONNEL OPTIQUE...



LÀ OÙ L'OPTIQUE PEUT AGRANDIR JUSQU'À 2000 FOIS, EN UTILISANT LA LUMIÈRE VISIBLE...

... UN MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE PEUT AGRANDIR JUSQU'À 5 MILLIONS DE FOIS.



MAIS POUR ÇA, ON NE VA PAS UTILISER LES LENTILLES OPTIQUES TRADITIONNELLES ...



ON VA UTILISER UN FAISCEAU D'ÉLECTRONS, EXTRAIT À PARTIR D'UNE POINTE ULTRA-FINE, QUI VA ILLUMINER L'ÉCHANTILLON ET EN CRÉER UNE IMAGE TRÈS AGRANDIE.



JE PASSE AU TRAVERS DE L'ÉCHANTILLON, MÊME.

Ouais. MÊME PAS MAL!

ON ARRIVE À OBSERVER LA MATIÈRE À LA PLUS PETITE ÉCHELLE POSSIBLE, L'ÉCHELLE DE LA MOLECULE...



... ET L'ÉCHELLE DE L'ATOME, LA BRIQUE ÉLÉMENTAIRE DE TOUTE MATIÈRE.

... PUIS L'ÉCHANTILLON ET LE FAISCEAU VONT INTERAGIR POUR FORMER UNE IMAGE.

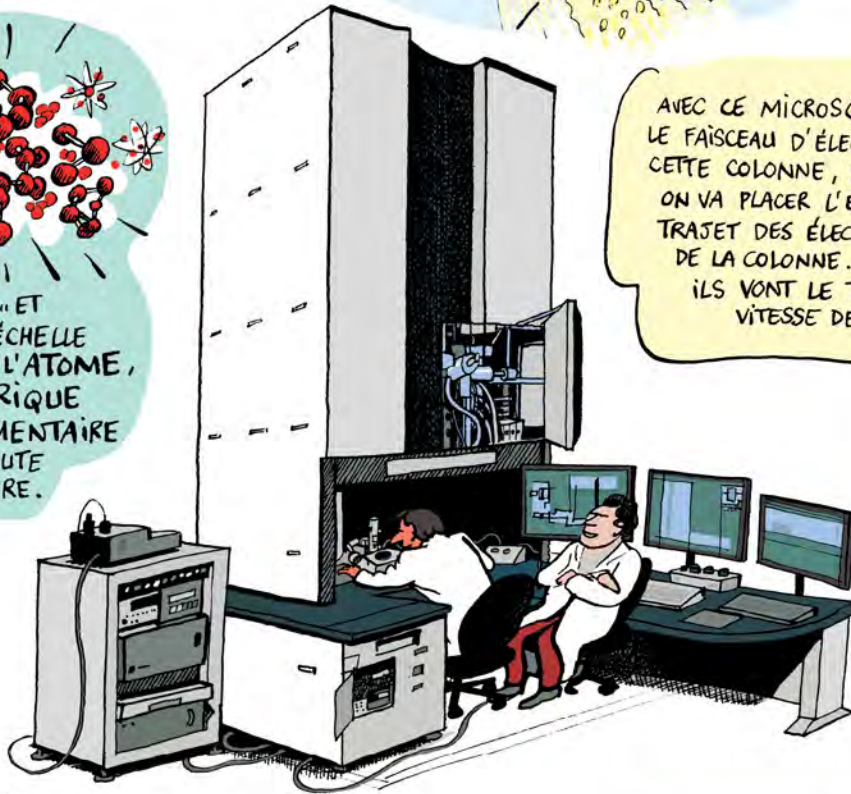


ON PEUT VOIR DE QUELLE NATURE EST FAIT L'ÉCHANTILLON, DE QUELS ATOMES IL EST CONSTITUÉ ...



... VOIR SON CHAMP MAGNÉTIQUE AUTOUR ...

AVEC CE MICROSCOPE, L'IZTEM, LE FAISCEAU D'ÉLECTRONS VA TRAVERSER CETTE COLONNE, SOUS VIDE. ON VA PLACER L'ÉCHANTILLON SUR LE TRAJET DES ÉLECTRONS AU MILIEU DE LA COLONNE. ILS VONT LE TRAVERSER, À LA VITESSE DE LA LUMIÈRE ...



... LE SOUMETTRE À DES CONTRAINTES, LE CHAUFFER, LE TORDRE, LE DÉFORMER ET VOIR COMMENT LA MATIÈRE RÉAGIT.



POUR ÇA, ON A BESOIN DE BIEN PRÉPARER L'ÉCHANTILLON, QUI DOIT ÊTRE LE PLUS FIN POSSIBLE.



VOILÀ L'ANCÊTRE DES MICROSCOPES ÉLECTRONIQUES. CES PILIERS SERVAIENT À PRODUIRE LA HAUTE TENSION NÉCESSAIRE AU FAISCEAU D'ÉLECTRONS.

ÉVIDEMMENT, QUAND LA MACHINE ÉTAIT EN MARCHÉ, IL N'Y AVAIT PERSONNE AUTOUR...

JUSQU'À 1 MILLION D'ÉLECTRON-VOLTS.

ON A BESOIN D'UNE TRÈS FORTE TENSION POUR TRAVERSER LA MATIÈRE.

LE POSTE D'OBSERVATION DU MICROSCOPE ÉTAIT À L'ÉTAGE EN DESSOUS. IL A SERVI PENDANT 30 ANS...

AUJOURD'HUI, ON UTILISE DES MACHINES PLUS EFFICACES ET PLUS PETITES.

CELUI-CI, LE FIB, ON L'APPELLE L'ARBRE DE NOËL.

IL PERMET D'OBSERVER MAIS AUSSI DE SCULPTER LA MATIÈRE.

ON PEUT GRAVER, DÉPOSER, DÉPLACER DE LA MATIÈRE À L'ÉCHELLE NANOMÉTRIQUE...

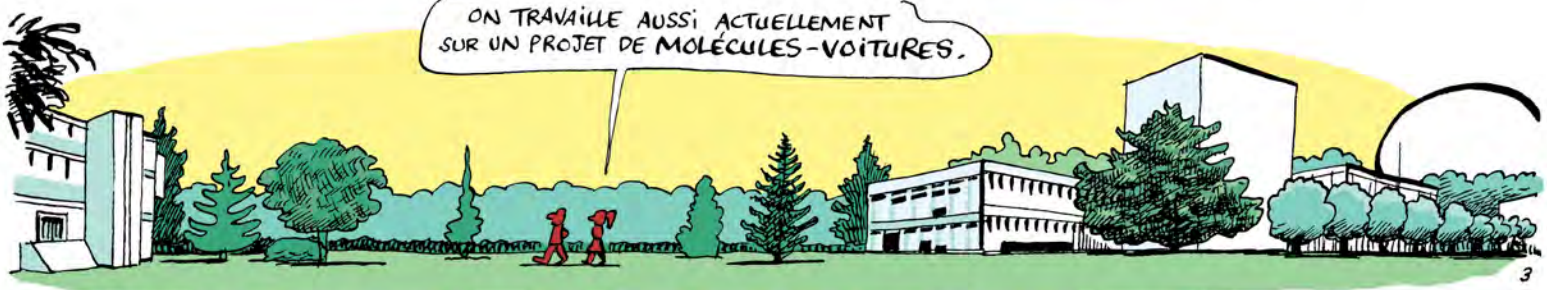
ON SCULPTE LA MATIÈRE ATOME PAR ATOME...

TOUTES LES PIÈCES QUI SONT DANS NOS PORTABLES, NOS VOITURES, NOS MICRO-ONDES.

... GRÂCE À UN FAISCEAU D'IONS QUI SONT PLUS LOURDS ET QUI ONT PLUS D'ÉNERGIE QUE LES ÉLECTRONS.

... POUR CRÉER DES PIÈCES MINUSCULES, COMME DES CIRCUITS IMPRIMÉS.

ON TRAVAILLE AUSSI ACTUELLEMENT SUR UN PROJET DE MOLÉCULES-VOITURES.



POUR NOS VOITURES, ON VA FABRIQUER DE LA MATIÈRE, ATOME PAR ATOME.

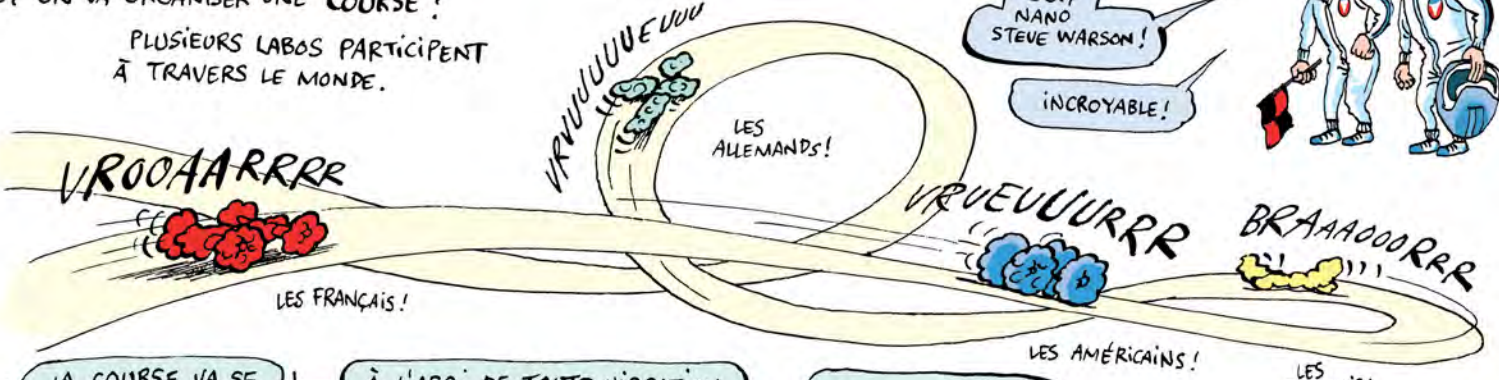


EN CRÉANT DES LIAISONS CHIMIQUES ENTRE DES MOLÉCULES, ON PEUT RÉALISER DES STRUCTURES MOLÉCULAIRES COMPLEXES, COMME CETTE VOITURE, AVEC SES ESSIEUX, SES ROUES QUI TOURNENT...



ATTENTION : LÀ, ELLE EST AGRANDIE 25 MILLIONS DE FOIS !

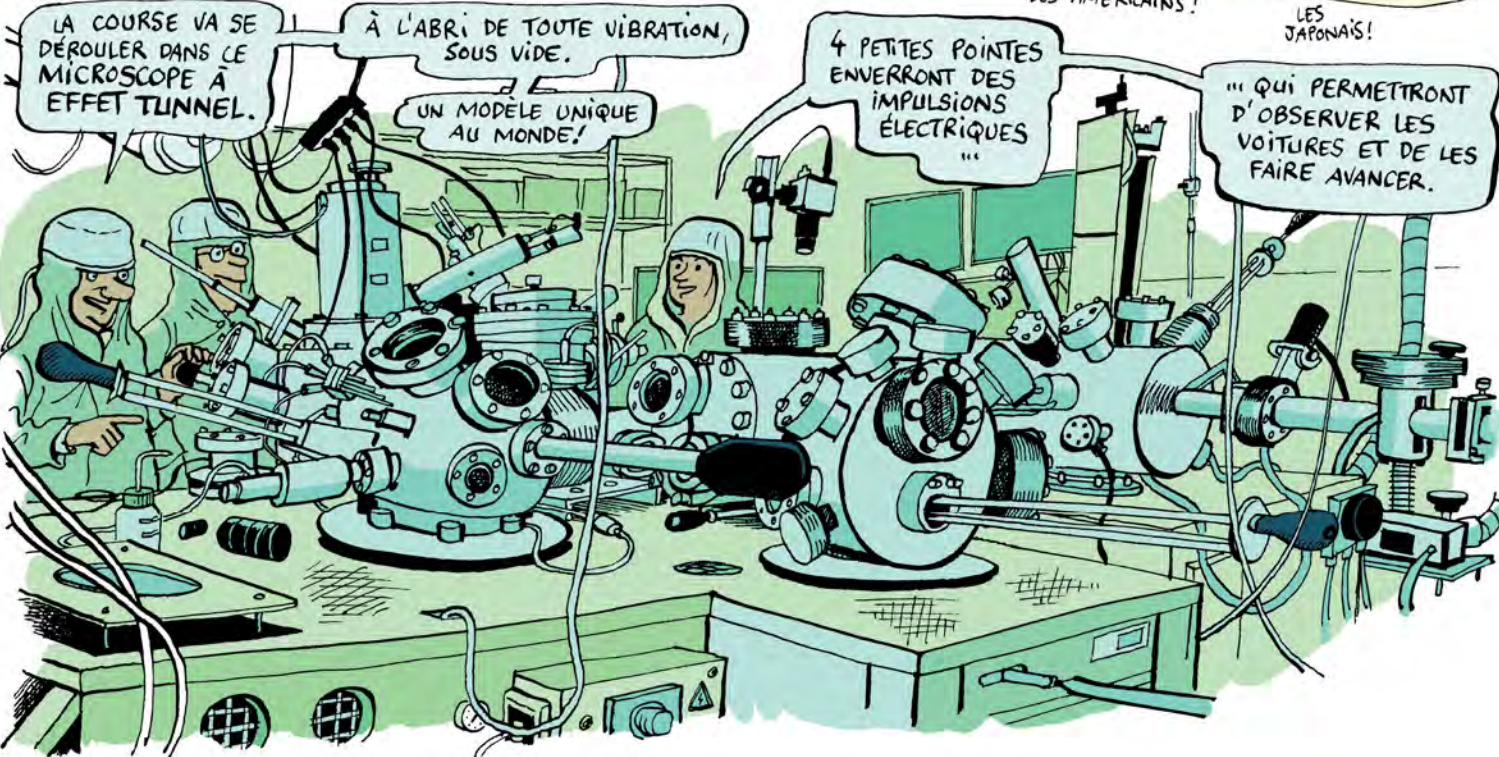
ET ON VA ORGANISER UNE COURSE ! PLUSIEURS LABOS PARTICIPENT À TRAVERS LE MONDE.



T'AS VU ÇA, NANO MICHEL VAILLANT ?

OUI, NANO STEVE WARSON !

INCROYABLE !



LA COURSE VA SE DÉROULER DANS LE MICROSCOPE À EFFET TUNNEL.

À L'ABRI DE TOUTE VIBRATION, SOUS VIDE.

UN MODÈLE UNIQUE AU MONDE !

4 PETITES POINTES ENVERONT DES IMPULSIONS ÉLECTRIQUES

... QUI PERMETTRONT D'OBSERVER LES VOITURES ET DE LES FAIRE AVANCER.

C'EST UN VÉRITABLE DÉFI POUR L'AVANCÉE DES RECHERCHES EN NANOSCIENCES... ÇA NE S'EST JAMAIS FAIT !



LA TECHNIQUE UTILISÉE DEVRAIT PERMETTRE LA CONSTRUCTION DES PREMIERS CIRCUITS ÉLECTRONIQUES ATOME PAR ATOME...

ET D'AVANCER VERS LES SECRETS DE LA MATIÈRE !



UN NANOBOND POUR MOI... UN GRAND PAS POUR LA SCIENCE !

