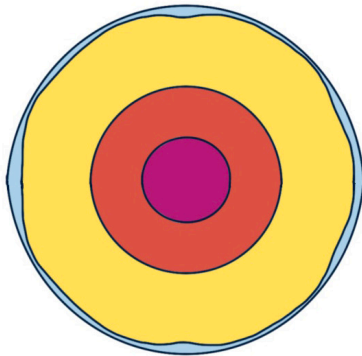


Comment les
scientifiques
savent

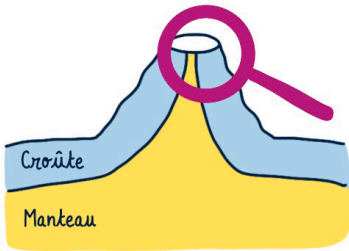
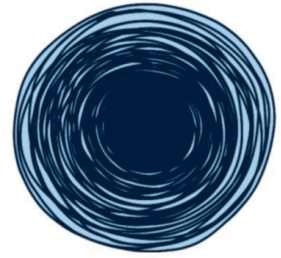


CE QU'IL Y A À L'INTÉRIEUR DE LA TERRE ?



PENDANT PRESQUE 20 ANS, UNE ÉQUIPE RUSSE A RÉALISÉ LE FORAGE LE PLUS PROFOND DU MONDE. MAIS À 12,262 KM, IL ÉTAIT IMPOSSIBLE DE CREUSER PLUS PROFOND. TROP DE PRESSION. TROP CHAUD. TROP DUR...

...OR, LE CENTRE DE LA TERRE SE SITUE À ENVIRON 6370 KM. ALORS COMMENT SAIT-ON CE QU'IL Y A À L'INTÉRIEUR DE NOTRE PLANÈTE ?



DES INDICES PROVENANT DU MANTEAU DE LA TERRE SONT PARFOIS REJETÉS À LA SURFACE.

ON LES TROUVE AUPRÈS DES VOLCANS ET CHÂÎNES DE MONTAGNE : CE SONT ESSENTIELLEMENT DES PÉRIDOTITES RICHES EN OLIVINE.

A PART CES ROCHES ET MINÉRAUX REJETÉS À LA SURFACE, L'INTÉRIEUR DE LA TERRE EST INACCESSIBLE. LES GÉOSCIENTIFIQUES VONT AUSCULTER NOTRE PLANÈTE POUR COMPRENDRE SA STRUCTURE ET SA COMPOSITION INTERNE.

POUR COMMENCER, LES GÉODÉSIS ET GÉODÉSISSES TENTENT DE DÉCELER LA RÉPARTITION DES MASSES EN PROFONDEUR À PARTIR DE LA FORME DE LA TERRE ET DE SON CHAMP DE GRAVITÉ.

ILS EN DÉDUISENT QUE SA DENSITÉ EST COMPRISE ENTRE CELLE DES ROCHES ET CELLE DES MÉTAUX ET QUE SON CENTRE DOIT ÊTRE BIEN PLUS DENSE QUE SES PARTIES EXTERNES.

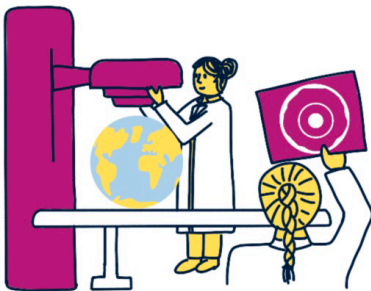
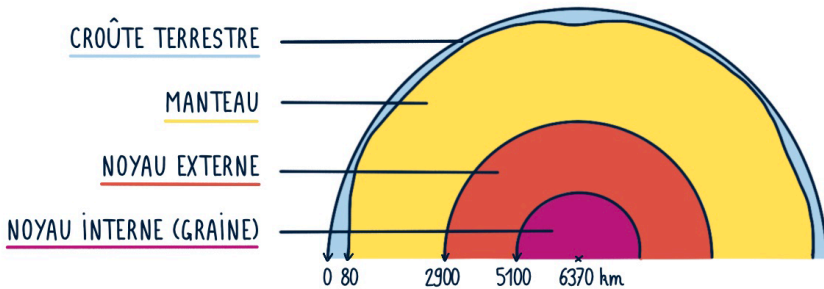




PENDANT CE TEMPS, À CHAQUE TREMBLEMENT DE TERRE, LES SISMOLOGUES ÉCOUTENT COMMENT LE SON SE PROPAGE À L'INTÉRIEUR CAR IL TRAVERSE DIFFÉREMMENT LES SOLIDES ET LES LIQUIDES, LES ROCHES CHAUDES OU FROIDES, ETC.

EN COMPILANT DES DONNÉES PARTOUT À CHAQUE TREMBLEMENT DE TERRE, ILS RÉALISENT UNE ÉCHOGRAPHIE PLANÉTAIRE.

ILS DÉTECTENT AINSI LES DIFFÉRENTES COUCHES ET LEURS LIMITES :



DE LEUR CÔTÉ, LES SPÉCIALISTES DES MATÉRIAUX TENTENT DE COMPRENDRE DE QUOI SONT COMPOSÉES CES DIFFÉRENTES COUCHES.

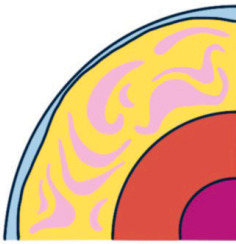
POUR CELA, ILS MESURENT LES VITESSES DU SON TRAVERSANT DIFFÉRENTES ROCHES ET MÉTAUX DANS LEURS LABORATOIRES EN RECRÉANT LES CONDITIONS PROFONDES : UNE TEMPÉRATURE DE 2000°C.

EN COMPARANT CES DONNÉES AUX PROPRIÉTÉS SISMOLOGIQUES MESURÉES, ILS SONT EN MESURE D'IDENTIFIER LES MATÉRIAUX DES DIFFÉRENTES COUCHES :

DANS LE MANTEAU, C'EST LA PÉRIDOTITE QUI DOMINE, ALORS QUE DANS LE NOYAU, C'EST UN ALLIAGE FER-NICKEL AVEC D'AUTRES ÉLÉMENTS CHIMIQUES PLUS LÉGERS COMME L'OXYGÈNE.

LES GÉOCHIMISTES VEULENT IDENTIFIER LA RÉPARTITION DES ÉLÉMENTS CHIMIQUES DANS LES PROFONDEURS. ILS ANALYSENT LES ROCHES, LES LAVES ET MÊME DES MÉTÉORITES CAR ELLES SONT CONTEMPORAINES DE LA FORMATION DE LA TERRE.

ILS DECOUVRENT QUE LE MANTEAU EST EN MAJORITÉ CONSTITUÉ D'OXYGÈNE, DE SILICIUM ET DE MAGNÉSIUM ET QUE LE NOYAU EST COMPOSÉ DE FER ET DE NICKEL.

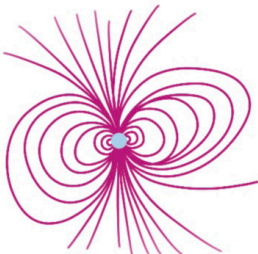


EN ANALYSANT LA CHIMIE DES LAVES, ILS SE SONT APERÇUS QUE LE MANTEAU ÉTAIT LOIN D'ÊTRE HOMOGÈNE. PAR EXEMPLE, IL CONTIENT DES MORCEAUX DE CONTINENTS, DE TRÈS VIEILLES ROCHES ISOLÉES PENDANT DES MILLIARDS D'ANNÉES, MAIS AUSSI PEUT-ÊTRE D'INFIMES EFFLUVES DE NOYAU MÉTALLIQUE. LE TOUT FORMANT UNE SORTE DE GÂTEAU MARBRÉ.

LES GÉOMAGNÉTIENS S'INTÉRESSENT AU NOYAU CAR LES MESURES DU CHAMP MAGNÉTIQUE MONTRENT QUE SON ORIGINE EST ENRACINÉE AU CŒUR DE LA PLANÈTE.

COMME LES MATÉRIAUX AU-DELÀ DE 800°C PERDENT LEUR MAGNÉTISME ET QUE LES LAVES QUI SORTENT FONT PLUS DE 1000°C, LE NOYAU MÉTALLIQUE NE PEUT PAS ÊTRE UN AIMANT.

LES SCIENTIFIQUES ONT TROUVÉ QUE C'EST UN MÉCANISME DYNAMO QUI EST À L'ORIGINE DU CHAMP MAGNÉTIQUE TERRESTRE.



EN EFFET, LE MÉTAL LIQUIDE DU NOYAU EXTERNE AGIT COMME UN CONDUCTEUR DONT LE MOUVEMENT PERMET LA PRODUCTION DE COURANTS ÉLECTRIQUES ET DONC DU CHAMP MAGNÉTIQUE. CES MOUVEMENTS SONT DE L'ORDRE DE 10 KM PAR AN (LA VITESSE D'UN ESCARGOT) ET ILS RESSEMBLENT À DE GRANDS VORTEX EN COLONNE ALIGNÉS AVEC L'AXE DE ROTATION DE LA TERRE.

ENFIN, LES GÉODYNAMICIENS ÉTUDIENT LES MOUVEMENTS DE LA CROÛTE, DU MANTEAU ET DU NOYAU TERRESTRE EN SIMULANT (AU TRAVERS DE MODÈLES NUMÉRIQUES ET D'EXPÉRIENCES EN LABORATOIRES) UNE SORTE DE MÉTÉO INTERNE : OÙ FAIT-IL CHAUD, FROID, OÙ SONT LES ROCHES RICHES EN FER, LES COURANTS MAGNÉTIQUES.



TOUTES LES COUCHES S'AGITENT À DES RYTHMES DIFFÉRENTS ET SONT COMPOSÉES DE MATÉRIAUX HÉTÉROGÈNES :

DANS LE MANTEAU, LA MINÉRALOGIE VARIE AVEC LA PRESSION ET LA TEMPÉRATURE. DANS LE NOYAU EXTERNE, LE MÉTAL LIQUIDE EST BRASSÉ RAPIDEMENT. QUANT À LA GRAÏNE SOLIDE, ELLE CRISTALLISE PETIT À PETIT DES CRISTAUX MÉTALLIQUES.

CETTE VISION INTÉGRÉE DE LA STRUCTURE DE LA PLANÈTE EST CONSTRUITE GRÂCE AUX EFFORTS CONJUGUÉS D'ÉQUIPES DE SCIENTIFIQUES DE COMPÉTENCES TRÈS VARIÉES QUI TRAVAILLENT À UN OBJECTIF COMMUN : ILLUMINER LES PROFONDEURS INSONDABLES.



Comment les
scientifiques
savent 

Textes

Nicolas COLTICE (École Normale Supérieure)

Mise en image

Claire MARC (Méduse Communication)

Sous la direction d'Anne BRÈS (CNRS - INSU)



Méduse
COMMUNICATION