



# N°7

## WHAT IS GAULT CLAY?

### LEARNING OBJECTIVES

1. TYPE OF SEDIMENTARY ROCK 
2. TO UNDERSTAND THE ROCK PROPERTY: PLASTICITY

### YOU WILL NEED:

- CLAY
- WATER
- MEASURING CYLINDER/JUG
- GRAPH PAPER
- RULER/TAPE
- NEWSPAPER

**DURATION**  
1 HOUR  
**DIFFICULTY**  
MEDIUM

CLAY IS A MALLEABLE MATERIAL THAT CAN BE MOULDED AND SHAPED, THIS QUALITY IS CALLED PLASTICITY. WHEN HEATED, CLAY CAN BE HARDENED AND SET TO SHAPES, THIS PROCESS IS CALLED CERAMICS.

HUMANS HAVE USED CLAY THROUGHOUT HISTORY TO MAKE OBJECTS, INCLUDING BRONZE AGE BEAKERS (DRINKING VESSELS), ANGLO-SAXON JEWELLERY, AND INDUSTRIALLY FOR TILE AND BRICK MAKING FOR BUILDING MATERIALS.

GAULT CLAY IS A TYPE OF SEDIMENTARY ROCK.

IT IS MADE UP OF BOTH CLAY AND NON-CLAY MINERALS. THE MAJOR CLAY MINERALS INCLUDE KAOLINITE, ILLITE AND SMECTITE.

IT HAS A DARK BLUE-GREY COLOUR AND HAS A FINE GRAINED TEXTURE, THAT WHEN EXPOSED TO WATER BECOMES HEAVY AND THICK.

GAULT CLAY WAS FORMED BETWEEN 100 AND 112 MILLION YEARS AGO IN THE CRETACEOUS PERIOD.

AFTER THE SANDY BEACH AND TIDAL CONDITIONS THAT CREATED THE LOWER GREENSAND ROCK, SEA LEVELS BEGAN TO RISE AGAIN. IN THESE DEEP AND CALM SEA CONDITIONS ONLY FINER GRAINS OF SEDIMENT COULD BE CARRIED AWAY FROM LAND AND DEPOSITED ON THE SEA BED. THESE FINER SEDIMENTS ARE KNOWN AS SILTS AND FORMED THE ROCK CALLED GAULT CLAY.

THESE WARM SEAS WERE HOME TO A VARIETY OF MARINE LIFE, WHICH CAN BE SEEN AS FOSSIL EVIDENCE IN THE GAULT CLAY INCLUDING AMMONITES, UNCOILED AMMONITES, BIVALVES, BELEMNITES, CRABS, GASTROPODS, BUTTON CORAL AND SHARKS.

COPT POINT IN FOLKESTONE, IS A VERY IMPORTANT SITE FOR FOSSIL EVIDENCE AS THE ONLY NATURAL EXPOSURE OF GAULT CLAY IN THE REGION.



# WHAT IS GAULT CLAY?

## SHRINKING AND SWELLING

SOILS OF, OR NEAR, THE GAULT CLAY ARE PRONE TO THE SHRINK-SWELL PROCESS, WHICH MEANS THEY CAN GAIN AND LOOSE MOISTURE.

AFTER RAINFALL, THE SOILS CAN ABSORB A LOT OF WATER, EXPANDING AND BECOMING STICKY AND HEAVY. BUT WHEN DRY THE SOILS CAN BECOME VERY HARD, SHRINKING AND CRACKING.

WHEN BUILDING ON OR NEAR GAULT CLAY, SHRINK-SWELL BEHAVIOUR CAN CAUSE STRUCTURAL CHALLENGES TO ENGINEERS AND BUILDING DAMAGE.

## LANDSLIDES

THE GAULT CLAY HAS A HISTORY OF LANDSLIDES. THIS IS WHEN A LARGE AMOUNT OF ROCK, SOIL OR DEBRIS MOVES DOWN A SLOPE.

THIS CAN HAPPEN SLOWLY OVER A PERIOD OF TIME OR SUDDENLY.

LANDSLIDES OCCUR WHEN THE FORCE OF GRAVITY IS STRONGER THAN THE RESISTANT FORCES OF THE SLOPE.

THIS MAY BE BECAUSE THE SLOPE MATERIAL HAS BEEN WEAKENED BY WEATHERING, BY EROSION OR THROUGH WATER SATURATION, AND CAN ALSO BE CAUSED BY EARTHQUAKE AND HUMAN ACTIVITY.

LANDSLIDES CAN BE CATEGORISED INTO FOUR TYPES: FALLS, TOPPLES, SLIDES (ROTATIONAL & TRANSLATIONAL), FLOWS.

## ENGINEERING

SINCE ITS OPENING IN 1844, LANDSLIPS HAVE BEEN A FEATURE OF THE FOLKESTONE TO DOVER RAILWAY LINE. IT RUNS THROUGH THE FOLKESTONE WARREN WHICH HAS AN ACTIVE LANDSLIDE, BECAUSE OF ITS GEOLOGY WITH CHALK OVERLYING GAULT CLAY.

RAINFALL WATER MOVES THROUGH THE POROUS CHALK AND MEETS THE CLAY, SATURATING IT AND SITTING ON TOP. THIS WET CLAY THEN CREATES INSTABILITY.

IN 1915 A SERIES OF LANDSLIPS OCCURRED CLOSING THE LINE, INCLUDING A ROTATIONAL LANDSLIDE OF THE GAULT CLAY WHICH LED TO THE TRACK BEING TWISTED AND WARPED AND A TRAIN DERAILED. IN THIS YEAR THERE WAS ALSO THE 'GREAT FALL', WHERE 1.5 MILLION CUBIC METRES OF CHALK FELL INTO THE SEA.

MOVEMENT AND WEATHER IS NOW REGULARLY MONITORED AND INSPECTED BY ENGINEERS TO ENSURE THE SAFETY OF THE RAILWAY LINE.

(NETWORK RAIL)

## ACTIVITY

1. COVER THE FLOOR WITH SHEETS OF NEWSPAPER, AND A SHEET OF GRAPH PAPER
2. ROLL SOME CLAY INTO A BALL AND MEASURE ITS WIDTH/DIAMETER
3. FROM A 2M HEIGHT, DROP THE BALL OF CLAY ONTO THE GRAPH PAPER
4. USING THE GRAPH PAPER, MEASURE THE 'SPLAT' WIDTH OF THE CLAY, AND RECORD A NOTE
5. REPEAT STEPS 2 & 3 & 4 SEVERAL TIMES TO CREATE AN AVERAGE
6. ADD A SMALL AMOUNT OF WATER TO THE CLAY, AND REPEAT THE PROCESS
7. REPEAT THIS A FEW TIMES, ADDING MORE WATER EACH TIME
8. USING YOUR RESULTS, PLOT A GRAPH SHOWING THE AFFECTS OF WATER ON THE PLASTICITY OF CLAY



N°7

# QU'EST-CE QUE L'ARGILE GAULT ?

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

1. LE TYPE DE ROCHE SÉDIMENTAIRE 
2. COMPRENDRE LA PROPRIÉTÉ DE LA ROCHE : LA PLASTICITÉ

## MATÉRIEL :

- ARGILE
- EAU
- ÉPROUVETTE GRADUÉE
- PAPIER MILLIMÈTRE
- JOURNAUX

**DURÉE**

**1 HEURE**

**DIFFICULTÉ**

**MOYENNE**

## RÉTRÉCISSEMENT & GONFLEMENT

LES SOLS SITUÉS SUR OU PRÈS DE L'ARGILE DE GAULT SONT SUJETS AU PHÉNOMÈNE DE RÉTRÉCISSEMENT-GONFLEMENT, CE QUI SIGNIFIE QU'ILS PEUVENT GAGNER ET PERDRE DE L'HUMIDITÉ.

APRÈS LES PLUIES, LES SOLS PEUVENT ABSORBER BEAUCOUP D'EAU, SE DILATER ET DEVENIR COLLANTS ET LOURDS. MAIS LORSQU'ILS SONT SECS, LES SOLS PEUVENT DEVENIR TRÈS DURS, SE RÉTRÉCIR ET SE FISSURER.

LORS DE LA CONSTRUCTION SUR OU PRÈS DE L'ARGILE DE GAULT, CE COMPORTEMENT DE RÉTRÉCISSEMENT-GONFLEMENT PEUT POSER DES DÉFIS STRUCTURELS AUX INGÉNIEURS ET PROVOQUER DES DOMMAGES AUX BÂTIMENTS.

L'ARGILE EST UN MATÉRIAU MALLÉABLE DOTÉ DE PLASTICITÉ, DONC QUI PEUT ÊTRE MOULÉ ET FAÇONNÉ. ELLE PEUT ÊTRE DURCIE PAR CHAUFFAGE, UN PROCESSUS APPELÉ CÉRMIQUE.

LES HUMAINS L'ONT UTILISÉE TOUT AU LONG DE L'HISTOIRE POUR FABRIQUER DES OBJETS: RÉCIPIENT, BIJOUX ANGLO-SAXONS, CARREAUX, BRIQUES.

L'ARGILE DE GAULT EST UN TYPE DE ROCHE SÉDIMENTAIRE COMPOSÉ DE MINÉRAUX ARGILEUX (KAOLINITE, L'ILLITE ET LA SMECTITE) ET NON ARGILEUX. DE COULEUR BLEU GRIS FONCÉ, ELLE A UNE TEXTURE FINE QUI DEVIENT LOURDE ET ÉPAISSE AU CONTACT DE L'EAU. ELLE S'EST FORMÉE ENTRE 100 ET 112 MILLIONS D'ANNÉES, PENDANT LA PÉRIODE CRÉTACÉE.

APRÈS LA FORMATION DE LA ROCHE DE LOWER GREENSAND, LE NIVEAU DE LA MER A COMMENCÉ À REMONTER. DANS CES MERS PROFONDES ET CALMES, SEULS DES GRAINS FINS DE SÉDIMENTS ONT ÉTÉ TRANSPORTÉS ET DÉPOSÉS SUR LE FOND MARIN, FORMANT L'ARGILE DE GAULT.

CES MERS CHAUDES ABRITAIENT UNE VIE MARINE DIVERSIFIÉE DONT LES FOSSILES SONT RETROUVÉS ACTUELLEMENT DANS L'ARGILE, TELS QUE DES AMMONITES, DES BIVALVES, DES BÉLEMNITES, DES CRABES, DES GASTÉROPODES, DU CORAIL BOUTON ET DES REQUINS. COPT POINT À FOLKESTONE ET WISSANT SONT DES SITES CLÉS POUR LES FOSSILES, ÉTANT LES SEULES EXPOSITIONS NATURELLES D'ARGILE DE GAULT DU GÉOPARK TRANSMANCHE.



# N°7

## QU'EST-CE QUE L'ARGILE GAULT ?

### INGÉNIERIE

DEPUIS SON OUVERTURE EN 1844, DES GLISSEMENTS DE TERRAIN AFFECTENT RÉGULIÈREMENT LA LIGNE DE CHEMIN DE FER ENTRE FOLKESTONE ET DOUVRES. ELLE TRAVERSE LE FOLKESTONE WARREN, UNE ZONE GÉOLOGIQUEMENT INSTABLE, OÙ DU CALCAIRE REPOSE SUR DE L'ARGILE DE GAULT.

L'EAU DE PLUIE TRAVERSE LE CALCAIRE POREUX ET S'ACCUMULE SUR L'ARGILE, QUI DEVIENT ALORS GLISSANTE ET INSTABLE.

EN 1915, PLUSIEURS GLISSEMENTS DE TERRAIN ONT FERMÉ LA LIGNE, DONT UN GLISSEMENT ROTATIF DE L'ARGILE QUI A DÉFORMÉ LES RAILS ET PROVOQUÉ LE DÉRAILLEMENT D'UN TRAIN. CETTE MÊME ANNÉE A EU LIEU LA "GRANDE CHUTE" : 1,5 MILLION DE MÈTRES CUBES DE CALCAIRE SONT TOMBÉS DANS LA MER.

AUJOURD'HUI, LES MOUVEMENTS DU SOL ET LA MÉTÉO SONT SURVEILLÉS EN PERMANENCE PAR DES INGÉNIEURS POUR GARANTIR LA SÉCURITÉ DE LA LIGNE (GÉRÉE PAR NETWORK RAIL).

### GLISSEMENT DE TERRAIN

L'ARGILE DE GAULT EST CONNUE POUR PROVOQUER DES GLISSEMENTS DE TERRAIN. CELA ARRIVE QUAND UNE GRANDE QUANTITÉ DE ROCHES, DE TERRE OU DE DÉBRIS DESCEND UNE PENTE.

LES GLISSEMENTS PEUVENT SE PRODUIRE LENTEMENT OU TRÈS RAPIDEMENT. ILS SURVIENNENT QUAND LA GRAVITÉ DEVIENT PLUS FORTE QUE LES FORCES QUI MAINTIENNENT LA PENTE EN PLACE.

CELA PEUT ÊTRE CAUSÉ PAR L'ÉROSION, LA PLUIE QUI SATURE LE SOL EN EAU, OU ENCORE PAR UN TREMBLEMENT DE TERRE OU DES ACTIVITÉS HUMAINES.

ON DISTINGUE QUATRE GRANDS TYPES DE GLISSEMENTS DE TERRAIN : LES CHUTES, LES BASCULEMENTS, LES GLISSEMENTS (ROTATIFS OU EN BLOCS), ET LES COULÉES.

### ACTIVITÉ

1. COUVRE LE SOL AVEC DES FEUILLES DE PAPIER JOURNAL, PUIS PLACE UNE FEUILLE DE PAPIER MILLIMÈTRE.
2. FAIS UNE BOULE D'ARGILE ET MESURE SA LARGEUR/DIAMÈTRE.
3. DEPUIS UNE HAUTEUR DE 2 MÈTRES, FAIS TOMBER LA BOULE D'ARGILE SUR LE PAPIER MILLIMÈTRÉ.
4. À L'AIDE DU PAPIER MILLIMÈTRÉ, MESURE LA LARGEUR DE L'EMPREINTE DE L'ARGILE ET NOTE-LA.
5. RÉPÈTE LES ÉTAPES 2, 3 ET 4 PLUSIEURS FOIS POUR OBTENIR UNE MOYENNE.
6. AJOUTE UN PEU D'EAU À L'ARGILE, PUIS RÉPÈTE LE PROCESSUS.
7. RÉPÈTE CELA PLUSIEURS FOIS EN AJOUTANT UN PEU PLUS D'EAU À CHAQUE FOIS.
8. EN UTILISANT TES RÉSULTATS, TRACE UN GRAPHIQUE MONTRANT LES EFFETS DE L'EAU SUR LA PLASTICITÉ DE L'ARGILE.

