

Votre partenaire pour avancer  
en terrain minier



## ANALYSES MINIÈRES

De la prospection géo-chimique à l'exploitation



# LA TECHNOLOGIE, L'EXPERTISE ET LE SUPPORT... ...POUR GARANTIR VOTRE SUCCÈS

Tout au long d'un processus d'exploitation minière, depuis la prospection jusqu'à l'extraction, l'enrichissement et même la réhabilitation d'un site, un nombre considérable d'analyses est réalisé :

## ANALYSES DES MINERAIS EN PHASE DE PROSPECTION / GÉOLOGIE

Les analyses menées sur le terrain lors de cette première étape du processus minier détermineront les sites d'exploitation de demain.

## ANALYSES DES MINERAIS EN PHASE D'EXPLOITATION

Réalisées en laboratoire, elles déterminent les process de traitement du minerai et renseignent sur la valeur du produit fini. Les analyses en ligne, sur le tapis de convoyage, permettent de suivre en direct les moindres variations de teneurs.

## ANALYSES DES HUILES ET CARBURANTS

Pour gérer la maintenance et le rendement optimal des véhicules lourds participant à l'exploitation.

Le succès de l'exploitation passe par la capacité des exploitants à réaliser des analyses rapides et précises tout au long du processus d'exploitation. De nombreuses étapes critiques ponctuent le parcours analytique : l'échantillonnage, la préparation de l'échantillon (broyage, extraction, concentration...) et enfin le dosage des minerais recherchés et l'interprétation des résultats obtenus.

Nos équipements vous permettent l'optimisation des préparations et des mesures pour répondre aux exigences de qualité et de réactivité les plus élevées.

	Prospection / Géologie		Contrôle du minerai			Optimisation de flotte de véhicules
	Terrain	Laboratoire	Concassé	En process	Produit fini	
AA FI		•		•	•	•
ICP		•		•	•	•
ICP-MS		•			•	•
XRF portable	•		•			
XRF		•	•	•	•	
XRD	•	•				
FTIR						•
Granulomètre		•			•	
Titreur		•		•	•	•
Balances		•	•	•	•	
Spectromètre gamma	•	•				

• Solution parfaitement adaptée

• Solution adaptée à certaines applications

## DE QUOI AVEZ VOUS BESOIN AUJOURD'HUI DANS UN LABORATOIRE MINIER ?

- De capacités analytiques adaptées pour réaliser vos analyses
- De solutions complètes couvrant la totalité des besoins de votre laboratoire d'analyses minières
- D'équipements garantis et de la proximité d'un support technique réactif

HTDS est spécialisé dans les technologies d'analyses du domaine minier et vous apporte toute son expertise à chaque étape de la mise en place de votre solution d'analyse : conseil, installation, formation et maintenance.

Afin de fournir les meilleurs équipements à ses clients, HTDS sélectionne pour vous les solutions les plus performantes du marché.

# PROSPECTION / GÉOLOGIE

En amont de l'exploitation d'un site et de la production, la prospection vise à rechercher des minéraux, des métaux, ou plus généralement des matières utiles, en utilisant des méthodes de surface. HTDS propose une gamme complète de solutions pour mener des campagnes de prospection rapides et efficaces.

## ANALYSE SUR LE TERRAIN

Les acteurs du domaine minier plébiscitent des solutions légères, mobiles et rapidement déployables en environnement exigeant pour mener à bien leurs analyses in-situ.

### LIBS portable

Robuste et fiable, notre analyseur portable LIBS permet une analyse in-situ de Li, Be, B, C, Na, F - chose qu'aucun autre analyseur portable ne peut faire.

- Lithium dans les roches
- Haute sensibilité à d'autres éléments majeurs Mg, Si, Al, Ca, K
- Cartographie distribution élémentaire à l'aide de notre application



### XRF portable

Avec une gamme de mesure de 100% à 0.1% et une vitesse d'analyse ultra rapide, les spectromètres à fluorescence X (XRF) sont fréquemment utilisés dans le domaine minier pour le contrôle des teneurs.

- Analyse tous éléments du Fluor à l'Américium pour des teneurs de 100% à 0.1 %.
- Analyse multi-élémentaire rapide (moyenne de 80 échantillons en 8h et sans besoin en gaz)
- Analyse d'échantillon solide, pastille ou disque de verre (fusion)
- Systèmes dispersifs en énergie (ED-XRF 10/15W) ou en longueur d'ondes (WD-XRF 1-2.4-4kW)



### Spectromètre gamma

Avec une gamme complète de spectromètres gamma portables, HTDS fournit des solutions efficaces pour détecter et analyser in situ la teneur radioactive des sols / minerais.

- Modèles portables (main ou ceinture) ou systèmes embarqués (véhicule terrestre ou aérien)
- Logiciel adapté à la visualisation de larges zones, cartographie, etc...
- Grande variété de détecteurs pour différents niveaux de précision et résolutions



## PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS SUR TERRAIN

### Meuleuse

Conçue sur la base d'une meuleuse électrique, notre solution, unique sur le marché, permet d'attaquer directement la roche afin d'en extraire une poudre homogène et sèche, ayant les caractéristiques de granulométrie optimale pour une analyse XRF in-situ.



### Broyeuse

Complément possible de la meuleuse, basée sur un moulin électrique de haute qualité et fiabilité, l'outil permet de broyer des pierres et blocs de roches pour une analyse XRF précise.



### Pastillage

Pour la préparation de pastilles sur le terrain dans les cas où vous avez besoin d'analyser les éléments légers < Ca (Si, Al, Mg, C, Li, B, Be,....).



# PRODUCTION / SOLUTIONS DE LABORATOIRE

Un laboratoire d'analyse des minerais est sollicité à chaque étape d'un cycle minier, depuis la prospection jusqu'à l'analyse du produit fini en passant par l'analyse avant et après traitement. Les résultats obtenus permettent de définir les zones d'exploitation, le type de traitement adapté et surtout la valeur d'un minerai.

## ANALYSE DES TENEURS

Pour définir l'équipement le mieux adapté au besoin, plusieurs paramètres sont à prendre en compte : les éléments et teneurs recherchés, le nombre d'analyses par jour, la préparation des échantillons...

### Spectromètre d'Absorption Atomique

Dans le domaine minier, la majorité des SAA sont des systèmes « mode flamme » plus économiques, facile d'utilisation et avec un coût d'acquisition abordable.

- Analyse tous éléments sauf C, halogènes et quelques éléments rares (échantillons minéralisés en solution)
- Analyse des teneurs de quelques % au  $\mu\text{g/L}$  (ppm)
- Analyse mono-élémentaire (l'analyse d'un élément prend 30s (triplicate))
- Consommables : lampes spécifiques des éléments, gaz acétylène et protoxyde d'azote



### ICP optique

Pour les analyses de minerais ou de géologie, c'est l'outil idéal des laboratoires ayant beaucoup d'échantillons et beaucoup d'éléments à analyser par échantillon.

- Analyse tous éléments sauf C, et halogènes (échantillons minéralisés en solution)
- Analyse des teneurs du  $\text{mg/L}$  (ppm) à  $< \mu\text{g/L}$  (ppb)
- Analyse multi-élémentaire séquentielle rapide ou simultanée (50 à 70 échantillons (20 ou + éléments) en 8h)
- Besoin d'alimentation en argon



### XRF

Avec une gamme de mesure de 100% à 0.1% et une vitesse d'analyse ultra rapide, les spectromètres à fluorescence X (XRF) sont fréquemment utilisés dans le domaine minier pour le contrôle des teneurs.

- Analyse tous éléments du Fluor à l'Américium pour des teneurs de 100% à 0.1 %
- Analyse multi-élémentaire rapide (moyenne de 80 échantillons en 8h (16 éléments/échantillon)) et sans besoin en gaz
- Analyse d'échantillon solide, pastille ou disque de verre (fusion)
- Systèmes dispersifs en énergie (ED-XRF 10/15W) ou en longueur d'ondes (WD-XRF 1-2.4-4kW)



### ICP MS

Un outil incontournable pour les recherches de teneurs très basses (Ultra-trace), l'étude approfondie d'échantillons (recherche), ou pour les applications types rapports isotopiques ou analyse des terres rares (REE)...

- Analyse tous éléments pour des teneurs du  $\mu\text{g/L}$  (ppb) au  $\text{ng/L}$  (ppt)
- Analyse multi-élémentaire rapide (40 échantillons en 8h)
- Besoin d'Argon haute pureté
- Analyse d'échantillon minéralisé en solution (avec acide haute pureté)



### Spectrométrie Gamma de haute résolution

L'extraction d'éléments radioactifs (uranifères, phosphates, etc.) nécessite des systèmes de détection de traces, de surveillance du contenu / seuils, d'identification des éléments radioactifs, etc.

HTDS fournit des systèmes complets et sensibles d'analyse de la radioactivité sur site ou en laboratoire.



# PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

Seule une préparation adaptée et maîtrisée des échantillons peut garantir que vos analyses sont représentatives de vos échantillons de départ. Le choix d'une technique d'échantillonnage dépend à la fois de la technologie d'analyse et de la nature des échantillons. HTDS possède une gamme de solutions pour la préparation des échantillons avant analyse SAA, ICP, ICPMS ou XRF.

## Fusion

Technique fréquemment employée avant l'analyse XRF pour écarter les effets matrices, simplifier la calibration, améliorer la précision et la sensibilité de détection. Avant une analyse ICP ou SAA, la fusion permet une minéralisation efficace et complète.

- Préparation avant XRF (fusion boratée) et ICP (fusion boratée ou peroxyde)
- Tous les éléments sauf C, les halogènes et quelques éléments rares
- Préparation à partir de poudres fines (<75µm)
- Durée: environ 15 minutes
- Multiposte (1, 2 à 6) avec une automatisation possible



## Bloc chauffant (minéralisation acide)

Le bloc chauffant permet d'effectuer des minéralisations acides en chauffant l'échantillon dans de l'acide à une température inférieure à son ébullition. La durée de la minéralisation peut-être longue, mais elle est compensée par la capacité de certains blocs.

- Préparation pour SAA, ICP
- Plus la poudre est fine, moins la digestion sera longue
- Durée : 1 à plusieurs heures
- Multiposte (12, 24, 48, 72), pas d'automatisation possible
- Echantillons biologiques, minéraux, plastiques, polymères, idéal pour éléments semi-volatiles



## Minéralisateur micro-ondes

Grâce à une opération réalisée en bombes fermées, la minéralisation par micro-ondes est plus rapide que les blocs chauffants, et surtout, permet de conserver les éléments volatils comme le mercure.

- Préparation de pastilles pour XRF
- Préparation pour AA, ICP et ICPMS
- Poudre fine et homogène, prise d'essai inférieure au gramme
- Durée de 20 à 40 minutes
- Multiposte (8 à 24), pas d'automatisation
- Echantillons biologiques, polymères, plastiques, minéraux et quelques alliages



## Séchage, broyage, pulvérisation et division

Un échantillonnage et une préparation précise sont essentiels à l'exploitation minière. Nous proposons un ensemble complet de solutions de préparation d'échantillons qui répondent à tout un éventail de besoins, à savoir des :

- Concasseurs : mâchoires, cylindres et à cône
- Pulvérisateurs : en lot et lot auto semi-automatisé
- Diviseurs d'échantillons rotatifs et des tamis à secousses ou de contrôle
- Fours de séchage
- Systèmes d'extraction et de collecte de poussières, y compris les conduits et les postes de travail



# UNE TECHNOLOGIE ADAPTÉE À CHAQUE ÉTAPE DE VOTRE ACTIVITÉ...

## AUTRES ANALYSES CONVENTIONNELLES

### Granulomètres

Outil incontournable de l'exploitation minière, le granulomètre intervient aussi bien dans l'analyse des sols que dans le suivi du broyage et le contrôle des produits finis (poudres).

- Contrôle du processus de broyage
- Gamme large de  $\mu\text{m}$  0.01 à 3500 $\mu\text{m}$
- Mesures rapides (<10 sec) et flexibles (mesure de suspensions ou poudres sèches)



### Titreurs

Indispensable dans la phase de prospection, la titration reste très utilisée tout au long de l'exploitation minière.

- Dosage des métaux précieux, ferreux et non ferreux
- Passeur d'échantillons
- Automatisation des ajouts de solvant et préparation d'échantillons



### Balances de précision

Indispensable en amont de toute analyse, le pesage est une étape clé pour des résultats fiables et une répétabilité maximale des analyses.

- Portées : de 52g à 64kg
- Précisions : du  $\mu\text{g}$  au g
- Protection de la cellule de pesée pour pesage de poudre
- Des solutions de pesage à haut rendement possible (solution QUANTOS)



## SOLUTIONS DE MINÉRALOGIE

### ATELIERS DE PRÉPARATION D'ÉCHANTILLONS

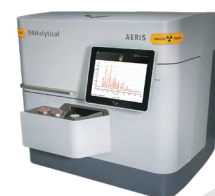
Les échantillons géologiques sont de diverses natures et peuvent intégrer des phases minéralogiques variées. La production de spécimens représentatifs est un processus à plusieurs étapes qui requiert des équipements performants et un savoir faire technique.



### DIFFRACTION A RAYONS X - XRD

Analyse qualitative et quantitative de phases, étude du polymorphisme, détermination de la cristallinité et analyse structurale ; tout cela rapidement, simplement et efficacement.

- Diffractomètres sur table comme sur pied avec un fonctionnement intuitif
- Intègre le meilleur détecteur multi dimensionnel connu, le PIXcel, garantissant la rapidité d'analyse et l'excellence en qualité des données
- Détecteur à semi-conducteurs qui ne nécessite ni gaz ni refroidissement, avec une linéarité du taux de comptage et plage dynamique extrêmement élevée (>1010)



### CONTRÔLE DU NIVEAU DE RADIOACTIVITÉ

#### Balise de détection de radon en poste fixe

Directement installées dans le puit, les unités en poste fixe permettent un contrôle en temps réel des niveaux de radon dans l'environnement de travail.

#### Dosimètre individuel

Outil incontournable en matière de protection du personnel exposé à des rayonnements, HTDS propose pour le secteur des mines une large gamme de dosimètres gamma et X, petits, compacts et robustes.

#### Portique de contrôle des véhicules

Potentiellement dangereuse pour l'exploitation, la présence de radioéléments dans le minerai est à contrôler régulièrement. HTDS fournit des solutions (portiques et grappins) pour contrôler la cargaison des camions et containers.



# OPTIMISATION DE LA FLOTTE DE VÉHICULES

Parce qu'une mine est en activité 24/24 et 7/7, l'immobilisation imprévue sur site d'un véhicule (Dumper ou autre) peut entraîner un ralentissement de l'exploitation et de lourdes pertes financières. De même, le coût élevé de la maintenance nécessite une optimisation de la fréquence. Des contrôles deviennent donc importants de contrôler l'état de chaque véhicule et de maîtriser les maintenances préventives. HTDS vous accompagne dans l'optimisation de votre flotte de véhicules avec des instruments qualifiés et des conseils adaptés.

## ANALYSE DES HUILES MOTEUR

### FTIR et OilExpress

La spectrométrie IR permet d'avoir accès à des informations importantes sur l'état de l'huile et ses caractéristiques. Rapide et simple à mettre en œuvre, elle convient parfaitement aux laboratoires d'analyse des huiles travaillant souvent dans l'urgence.

- Analyse taux de suie, nitration, sulfonation, oxydation, présence d'eau, présence de gasoil, composant d'usure (...)
- Analyse rapide (50 à 100 échantillons/heure selon configuration)
- Faible maintenance
- Manuel ou automatisé avec passeur d'échantillon



### ICP optique

L'ICP permet l'analyse rapide de tous les métaux d'usures et éléments additifs présents dans l'huile. Avec une configuration d'introduction des échantillons adaptée aux huiles, jusqu'à 23 éléments sont mesurés simultanément. Combiné au FTIR, l'ICP vous fournit un outil efficace pour la supervision de votre flotte de véhicules.

- Mesure 23 éléments (Ag, Al, B, Ba, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Si, Sn, Ti, V, Zn)
- Analyse rapide, jusqu'à 20 échantillons/heure
- Faible maintenance avec configuration nébuliseur/chambre de nébulisation dédiée
- Le plus souvent automatisé avec passeur d'échantillon

### Titration

Une huile moteur acide devient corrosive avec le temps, il faut faire des contrôles réguliers par titration.

- Dosage des TAN/TBN
- Possibilité d'automatisation
- Préparation d'échantillon/solvants intégrée
- Utilisation simplifiée en un seul clic !



## ANALYSE DES CARBURANTS

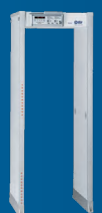
### XRF

Le XRF permet de mesurer la teneur en soufre des carburants ainsi que d'autres éléments en fonction des normes ASTM que vous souhaitez mettre en place.

### Focus sur

#### Sécurisez vos sites

Sur certains sites sensibles ou d'extraction de métaux précieux, la sûreté peut être un enjeu majeur. Consciente des besoins des exploitants miniers HTDS propose en complément de sa gamme pour laboratoire une gamme complète de solutions d'inspection des personnes et des contenants (sac, paquets, barils...). Nos solutions vont du simple magnétomètre pour la détection des métaux aux tunnels à rayon X en passant par les portiques de détection.



# NOTRE RÉSEAU INTERNATIONAL

HTDS (Hi-Tech Detection Systems) est une société spécialisée dans la distribution et la maintenance de systèmes de détection haute technologie en France et à l'international.

HTDS propose une gamme complète de solutions de détection dédiées aux domaines suivants :

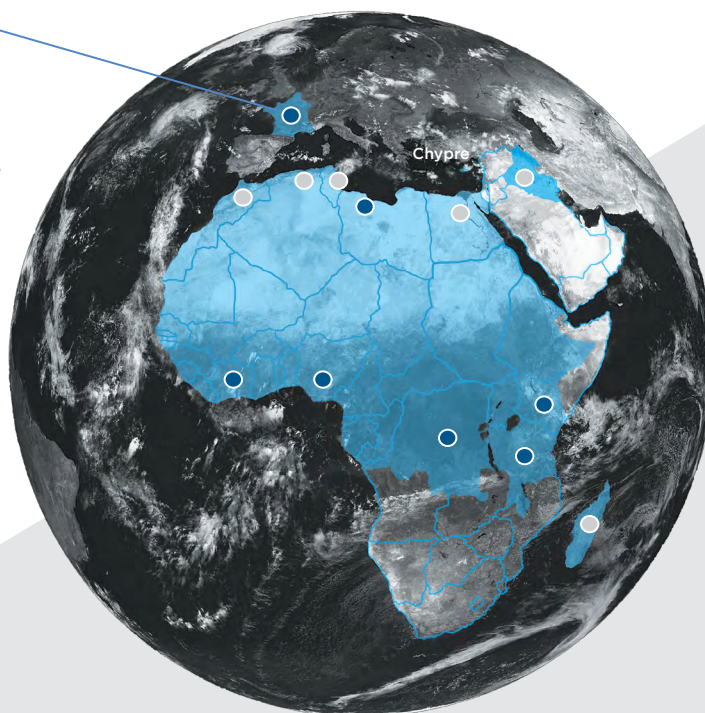
Sûreté et détection - Contrôle produit - Sciences analytiques -

Nucléaire et radioprotection - Solutions de tests et mesures - Optoélectronique

Les partenaires exclusifs de HTDS pour les analyses minières sont reconnus comme les leaders mondiaux dans leur domaine.

Siège social

- Filiales
- Bureaux
- Couverture commerciale



Pour un service réactif, adapté à vos besoins, HTDS dispose d'un réseau de filiales, chacune dotée d'une équipe de techniciens spécialisés et d'un stock complet de pièces détachées. Un stock dédié d'équipements pour vos besoins ponctuels de location est également disponible.

## AFRIQUE DE L'OUEST

2 Plateaux 7e Tranche L155  
Residence CLOVIS  
(en face de l'école ESIT)  
Abidjan - Côte d'Ivoire  
Tél : +225 07 78 78 69 32

## ALGÉRIE

(ex-Chemin de La Touche)  
18 lotissement Doudou-Mokhtar  
Ben Aknoun - Alger - Algérie  
Tél : +213 23 23 84 01  
Fax : +213 23 23 84 00

## EGYPTE

91 El Meghani St - App 11  
Heliopolis - Le Caire - Egypte  
Tél : +20 222 90 53 06  
Fax : + 20 222 90 53 07

## LIBYE

Khalifa Zaidi St. - City Building  
Office 503 - 5th Floor P.O. Box :  
3913 Tripoli G.S.P.L.A.J. - Libye  
Tél : +218 (91) 6950708

## MADAGASCAR

Immeuble Hi-Pôle - Lot Pres,  
71 bis Antanetibe Antehiroka  
Ambohidratrimo 105 -  
Madagascar  
Tel : +261 34 40 664 72

## MAROC

7 rue Hatim Al-Assam  
20500 Casablanca - Maroc  
Tél : +212 522 27 49 59  
Fax : +212 522 20 83 74

## RDC

1933 boulevard M'SIRI  
Commune de Lubumbashi - RDC  
Tél : +243 990 086 063

## TUNISIE

50 rue de l'Artisanat,  
ZI Charguia II  
2035 Carthage Aéroport - Tunisie  
Phone : +216 70 836 961  
Fax : +216 70 836 561

Suivez  
nous !



[www.htds.fr](http://www.htds.fr)  
[info@htds.fr](mailto:info@htds.fr)



Parc d'Activités du Moulin de Massy - 3, rue du Saule Trapu - BP 246 91882 Massy cedex - France  
Tél : +33 (0)1 64 86 28 28 - Fax : +33 (0)1 69 07 69 54 - [info@htds.fr](mailto:info@htds.fr)