



# La Gamme GASPRO

*MANOMETRIE HAUTE PRESSION  
ET HAUTE PERFORMANCE*



## SORPTION DE GAZ ET APPLICATIONS

**KEP Technologies n'est pas uniquement un fabricant d'instruments, mais également un fournisseur de solutions.**

Nous ne prétendons pas qu'un seul appareil puisse convenir pour l'ensemble des applications et avons développé avec notre marque SETARAM, une gamme d'instruments avec différentes caractéristiques pour répondre à toutes vos demandes.

Nous sommes sûrs qu'avec KEP Technologies vous trouverez la solution de sorption de gaz avec la performance dont vous avez besoin pour la meilleure compréhension de vos matériaux. Ce sera le cas quel que soit le segment de marché dans lequel vous opérez.



### ENERGIE & ENVIRONNEMENT

Catalyseurs et absorbants : isothermes et cinétiques de sorption, sélectivité  
Capture et séquestration du CO<sub>2</sub>  
Caractérisation des matériaux de stockage d'hydrogène  
Sélection du meilleur catalyseur pour une application, basée sur sa chaleur de sorption



### SCIENCE DES MATERIAUX INORGANIQUES

Formation d'hydrure à partir de métaux, d'alliages et d'intermétalliques  
Sorption de gaz à partir de céramiques poreuses, nanomatériaux, Géophysique, comportement des minéraux sous pression, sorption de gaz sur des schistes



### SCIENCE DES MATERIAUX ORGANIQUES

Sorption de gaz dans les polymères et les plastiques dans des applications comme les matériaux d'emballage  
Traitement à haute pression comme la mousse de polymères



### SCIENCES DE LA VIE

Sorption de gaz sur les produits alimentaires (comme les poudres de lait), sur les produits pharmaceutiques



### SECURITE DES PROCES

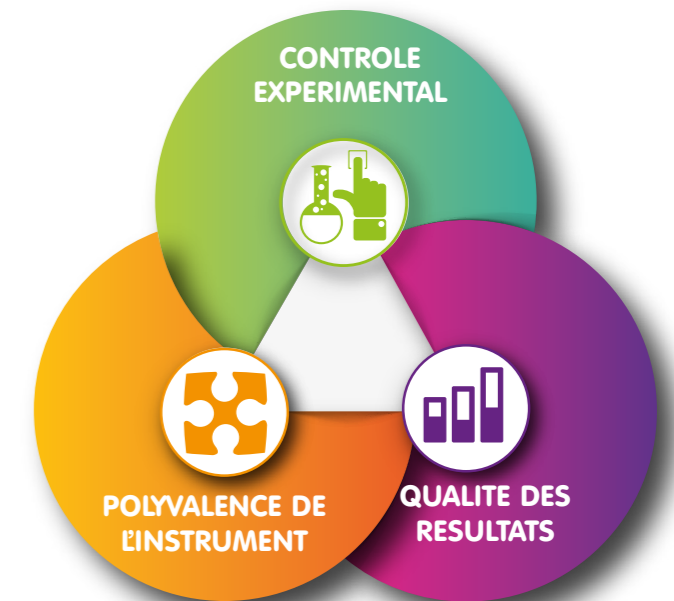
Chaleur de sorption comme donnée d'entrée pour les calculs de transfert thermique

## AVANTAGE DE LA TECHNOLOGIE KEP

Chaque instrument de Sorption de Gaz GASPRO incarne notre proposition de valeur «Réimaginez la caractérisation des matériaux». Ceci en proposant 3 avantages majeurs : le Contrôle des conditions expérimentales, la Polyvalence des Instruments et la Qualité des Résultats.

Nous savons que les solutions dotées de ces avantages offriront la valeur la plus élevée au client.

En complément de ces avantages, nous pouvons proposer des solutions personnalisées grâce à une organisation qualifiée et expérimentée dans la gestion de projets et en ingénierie.



### SOLUTIONS PERSONNALISEES

La conception modulaire des instruments permet l'amélioration et la personnalisation de leurs fonctionnalités  
Accès à toutes les demandes personnalisées précédentes non-proprétaires  
Accès à notre équipe ingénierie

## LA GAMME GASPRO

GASPRO est une ligne d'instruments entièrement automatisée basée sur la méthode de Sievert pour la mesure des propriétés de sorption des matériaux. La méthode Sievert consiste à injecter des doses de gaz à pression croissante sur un échantillon, et à mesurer la chute de pression due à la sorption de ce gaz par l'échantillon.

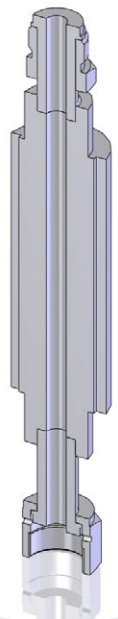
Grâce à sa capacité à changer rapidement de gaz et à sa large gamme de porte-échantillons, GASPRO est parfaitement adapté au domaine de l'énergie et de l'environnement, en particulier pour le stockage de l'hydrogène, l'étude du captage et de la séquestration du CO<sub>2</sub>, de la sorption du méthane sur les substrats géologiques et de la caractérisation des solides poreux.

GASPRO permet des mesures de haute précision de petits échantillons (mg), en utilisant l'option brevetée « microdoseur » (US8132476) pour injecter de très petites doses de gaz sur l'échantillon.

La conception de GASPRO est idéale pour être couplée à un calorimètre afin d'analyser simultanément la sorption de gaz et le flux de chaleur.

Elle conduit à des mesures thermodynamiques directes au lieu de calculs indirects incertains comme la méthode de Van't Hoff.

La chaleur de sorption permet de comprendre la force de l'interaction des gaz et des solides et de mieux caractériser les propriétés de surface.



## LES INSTRUMENTS GASPRO

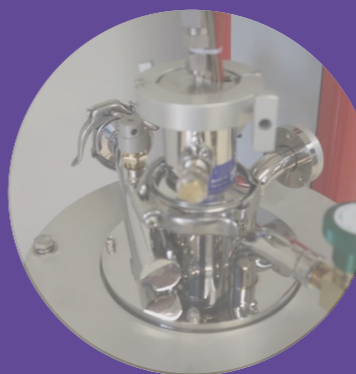
Notre gamme d'instruments de sorption de gaz pour la caractérisation de matériaux couvre de larges plages de température en utilisant toutes les techniques de sorption de gaz courantes.



Sous-ambient à 500 °C



**GASPRO**



**CRYOPRO**  
Jusqu'à -260 °C

## OPTIONS



**MICRODOSER**  
Pour une petite quantité d'échantillons

## COUPLAGE



**CALVET**  
Calorimétrie

Mesure de la chaleur de sorption



**MICROCALVET**  
Microcalorimétrie

Chaleur de sorption sur de petits échantillons

CONDITIONS EXPERIMENTALES ET POLYVALENCE

-  **SORPTION DE GAZ**  
Caractérise les capacités et les vitesses de sorption des matériaux
-  **PRESSION VIDE**  
Fonctionne sous haute pression et sous vide
-  **GAZ CORROSIFS ET REACTIFS**  
Capable de fonctionner dans diverses atmosphères agressives
-  **COUPLAGE**  
Couplage avec les instruments CALVET ou MICROCALVET

## LOGICIEL POUR SORPTION DE GAZ

La puissante suite logicielle fournie pour tous les analyseurs de sorption de gaz SETARAM est composée de HY-DATA et HY-ANALYSIS.

- HY-DATA est dédié à la programmation des procédures de test. Quinze procédures différentes sont disponibles pour des mesures de PCT, cinétique et cycle de vie, et pour des opérations d'étalonnage ou de préparation d'échantillons. Les paramètres de test sont définis via une interface conviviale. HY-DATA affiche également des données en temps-réel et génère les fichiers de données PCT et cinétique.
- HY-ANALYSIS est la solution logicielle d'analyse de données permettant de tracer et d'analyser les fichiers de données expérimentales.

4 Les équations d'état utilisées pour les différents gaz d'essai sont basées sur la base de données NIST Refprop, standard de l'industrie.

## ACCESSOIRES



**FLEXI HP MS**  
Analyse des Gaz émis  
Spectromètre de masse haute pression



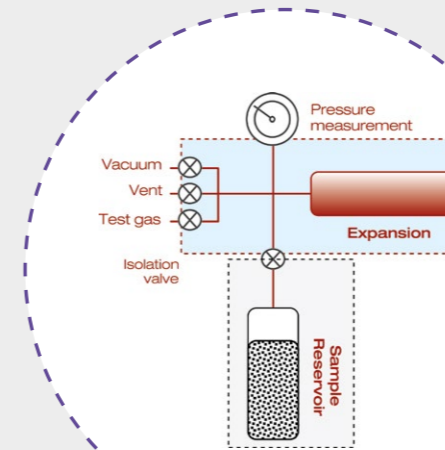
**FLEXI HYCO**  
Hydrogène

Système de Distribution d'Hydrogène sous pression



- HAUTE EXACTITUDE DE MESURE**  
Pour réduire l'accumulation d'erreurs de mesure
- GRANDE GAMME DE TEMPERATURE POUR DE NOMBREUSES APPLICATIONS**  
Fonctionne en sous-ambient et jusqu'à 500 °C
- DIVERS MODES DE FONCTIONNEMENT**  
En associant les modes PCT, cinétique, cyclage jusqu'à 200 bar dans un seul instrument
- MESURE HAUTE PRECISION DE PETITS ECHANTILLONS**  
Grâce à l'option brevetée MICRODOSEUR (US8132476) pour injecter de très faibles quantités de gaz
- OPTIONS DE COUPLAGE**  
Pour analyser en simultanée la sorption de gaz, le flux de chaleur, et comprendre les interactions gaz-solide

TEMPERATURE	GASPRO
<b>Gamme (°C)</b>	-260 °C à 500 °C avec différentes options de porte-échantillons Températures plus élevées sur demande
<b>Réservoirs calibrés</b>	5 volumes étalonnés haute pression allant de ~12 ml à ~1.2 l
<b>Gaz de sorption (gas de test)</b>	Dioxyde de carbone, méthane, azote, argon, hydrogène, deutérium, hélium, néon, ammoniac, n-alcanes de C2 à C6, autres gaz sur demande.
<b>Sécurité</b>	Détecteur de flammes, coffret ventilé, disque de rupture
Pression	
<b>Gamme de pression</b>	Du vide à 200 bar Régulation de la pression: dosage automatique par logiciel avec P, ΔP ou f(ΔP) fixe
<b>Contrôle de pression (régulation)</b>	2 capteurs, du vide jusqu'à 200 bar
<b>Mesure de pression de l'échantillon</b>	1 capteur, du vide jusqu'à 200 bar Précision < 0.025% pleine échelle 1 capteur, du vide à 15 bar Précision < 0.12%
<b>Sensibilité Maximale</b>	3 μmole de gaz (avec l'accessoire MicroDoser)



GASPRO utilise un ensemble de deux capteurs de pression haute précision offrant la meilleure mesure des quantités de gaz adsorbé, même après plusieurs injections de doses de gaz, dans une situation où les capteurs standards provoquent une accumulation d'erreurs qui peut nuire à la qualité des mesures.

GASPRO est basé sur :

- réservoirs d'expansion (5 disponibles) étalonnés en volume, régulés en température et dont la pression est mesurée
- Un régulateur de pression sophistiqué
- 15 procédures automatisées différentes pour les isothermes et la cinétique de sorption, et les cycles de charge et de décharge

Les cellules ou porte-échantillons GASPRO sont connectés à l'extérieur de l'instrument.

Des cellules avec différents volumes et plages de température peuvent être connectées pour une plus grande polyvalence.

Cette conception permet le couplage à d'autres instruments, y compris la calorimétrie.

Le système Microdoser unique et breveté est une option pour les petits échantillons jusqu'à moins de 100 mg.

Des systèmes de chauffe jusqu'à 500 °C (ou plus sur demande) et des systèmes de refroidissement jusqu'à -260 °C peuvent être fournis pour satisfaire aux différentes mesures à réaliser

Les connexions de gaz et de vide (gaz d'essai, alimentation pneumatique, évent, vide, hélium pour l'étalonnage, disque de rupture) sont placées sur un panneau latéral pour une installation pratique dans le laboratoire.

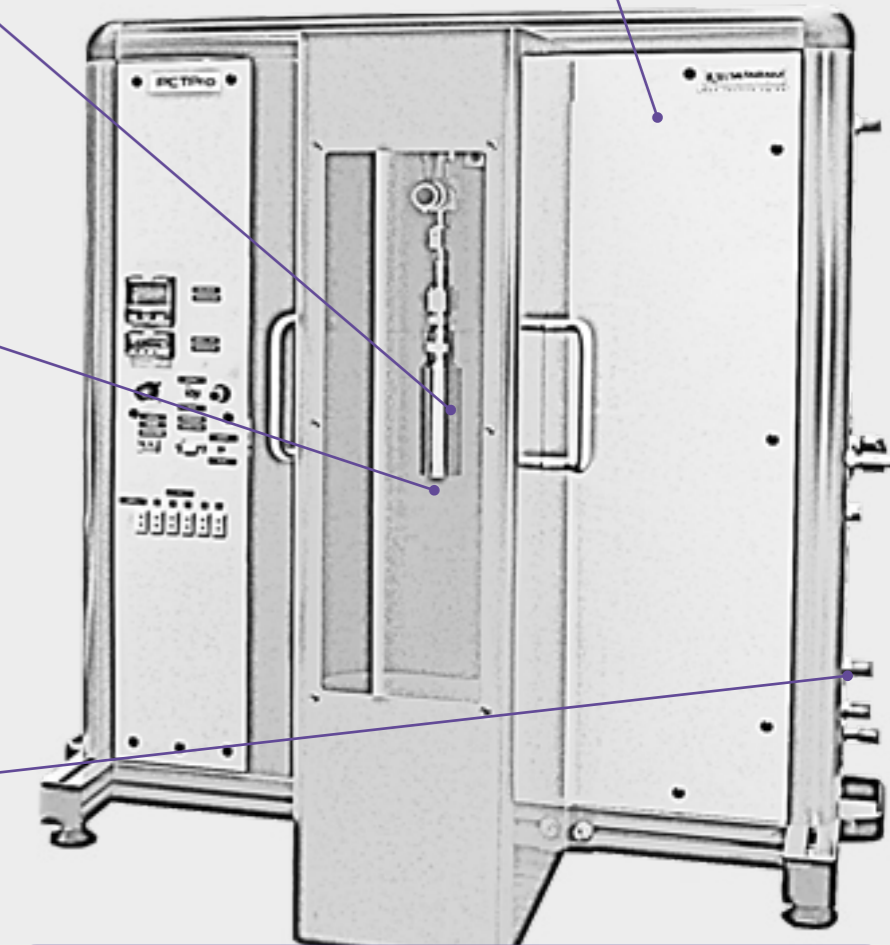
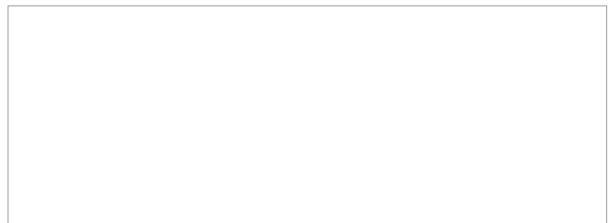


Schéma de GASPRO



Suisse – France – Chine – Etats Unis – Inde – Hong Kong

Vos contacts sur : [www.setaramsolutions.com](http://www.setaramsolutions.com) ou [setaram@kep-technologies.com](mailto:setaram@kep-technologies.com)