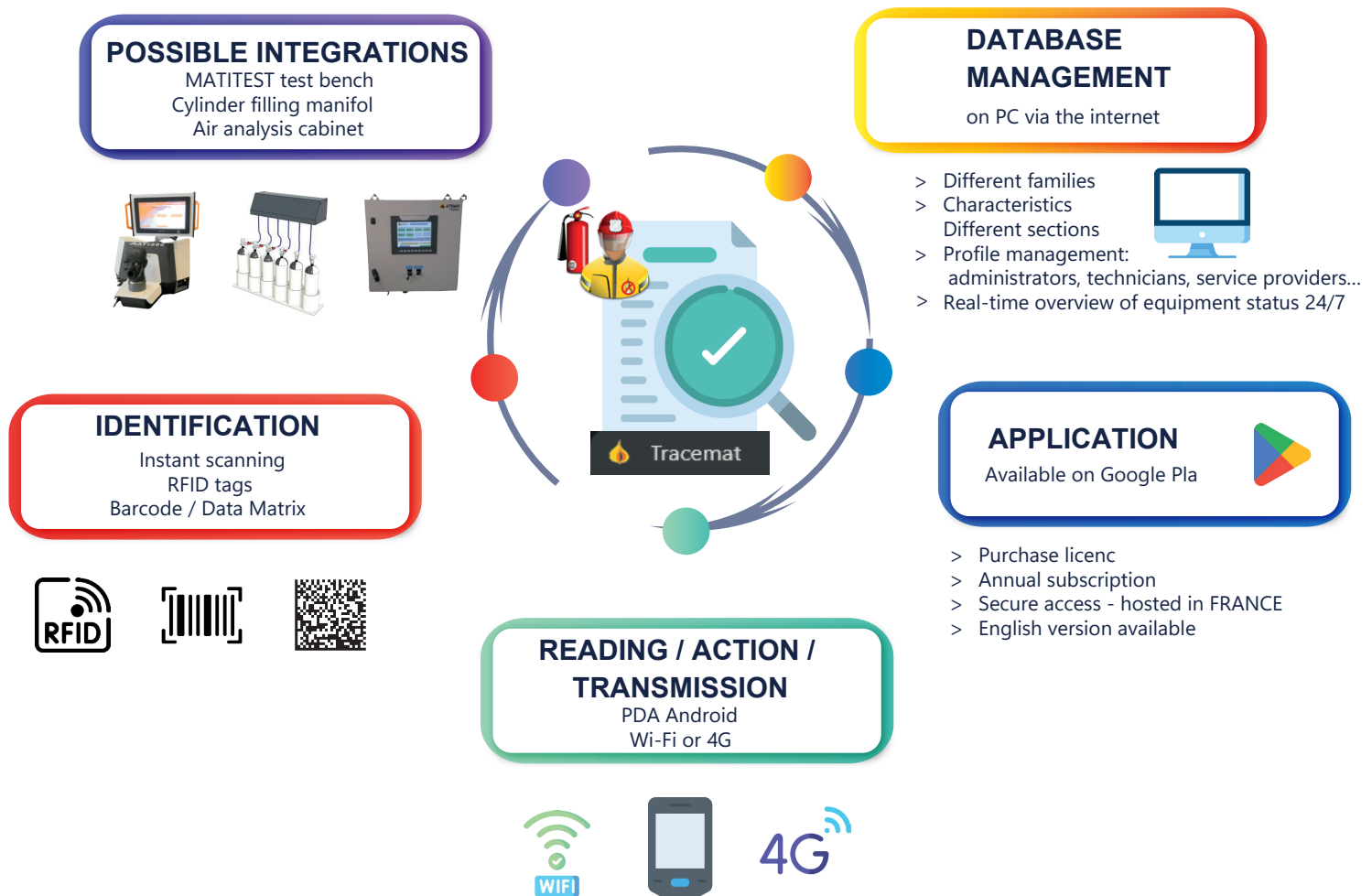




CLIENTS



OVERALL PRINCIPLE OF THE TRACEABILITY SYSTEM



OBJECTIVES

This system provides a solution for the tracking and traceability of personal protective equipment (PPE) and peripherals by means of **RFID tags**, **barcode labels** and **Data Matrix labels**.

The system allows these technologies to be used simultaneously.

Examples of objects managed:

- breathing apparatus
- SCBA or filtering masks
- breathing apparatus cylinders
- encapsulating suits
- all types of protective clothing
- helmets
- breathing air supply hoses
- fire extinguishers
- all types of equipment subject to statutory inspection

Examples of operations traced by the system:

- equipment identification: serial number, designation, characteristics, associated sub-assemblies, date of manufacture and entry into service
- equipment assignment: management of equipment assignments; statutory checks for PPE: annual inspection date...
- statutory inspections for cylinders (see the French Ministerial Order of 20/11/2017): dates of periodic inspections and periodic requalifications
- cylinder filling: cylinder filling dates. Equipment use: date of use.
- equipment washing or decontamination: reconditioning date. History of all operations
- Intervention reports

Examples of associated solutions:

- interface with the compressor filling manifold
- controlled filling valves:
- retrieval of data from an existing database
- interface with the MATITEST test bench

EXAMPLE: FIRE AND RESCUE SERVICE ORGANISATION

MATISEC 

- > Global Administrator
- > Hosting
- > Helpdesk
- > Security Management
- > Development Management

SDIS



- > Administrator Profile
- > Profile Management
- > Equipment Management
- > Overall Database Overview

EXTERNAL SERVICE PROVIDER

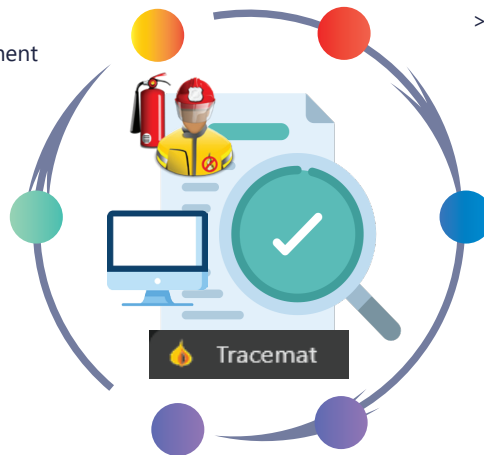
- > Carrying out inspections using a Test Bench or Handheld Device (PDA)



TECHNICAL DEPARTMENT



- > Carrying out inspections using a Test Bench or Handheld Device (PDA)



FIRE STATION 2



- > Cylinder Filling using a Handheld Device (PDA)
- > Equipment Management using a Handheld Device (PDA)



FIRE STATION 1



- > Cylinder Filling using a Handheld Device (PDA)
- > Equipment Management using a Handheld Device (PDA)



1. RFID TAGS

Each item of equipment is fitted with an RFID tag providing full identification and traceability. The tag holds several types of information:

- Application identification: a unique serial number specific to the item of equipment, distinguishing it from all others.
- Manufacturer identification: the manufacturer's serial number, date of manufacture and manufacturer type. This information facilitates tracking and maintenance.
- Operational identification: the date the equipment entered service and its assignment within the site.
- Traceability of critical operations, such as inspections, requalifications or scheduled maintenance.
- Usage traceability: making it possible to verify compliance with operating instructions, for example cylinder filling in accordance with recommendations.

1.1 Packaging and installation

Each item of equipment receives RFID packaging suited to its environment. For metal supports, such as aluminium, metal or composite air cylinders, the packaging is designed to reduce metal-related interference while remaining very thin (less than 2 mm thick).

Tags can be installed in two ways:

- Slipped behind a heat-shrink sleeve, for simple and effective protection.
- Bonded using a two-part epoxy resin (not supplied). In this case, fitting must be carried out by a qualified technician to ensure reliable bonding and tag legibility.

1.2 Standards and compatibility

The tags are compatible with HF or UHF frequencies, depending on the type chosen. They comply with ISO 15693 and ISO 18000-6C and can be rewritable, allowing operational information to be updated and full traceability to be maintained throughout the life of the equipment.

2. IT ENVIRONMENT

TRACEMAT operates in a fully web-based environment and is built around one or more application servers comprising an IIS web server and a Microsoft SQL Server database server. The solution has three client interfaces: a web application, an offline Android application and a Windows desktop application called the MATITEST Interface.

2.1 Server

The server must have an x86-64 architecture. The minimum recommended configuration comprises a 4-core / 8-thread processor, 16 GB of RAM and 10 GB of disk space. For the recommended configuration, an 8-core / 16-thread processor, 32 GB of RAM and 30 GB or more of disk space are advised. The minimum operating system required is Windows Server 2016, with Windows Server 2022 or later recommended.

For the web server, TRACEMAT requires IIS 10, Microsoft .NET CORE 2.2 Windows Server Hosting and Runtime, and Web Deploy 3.5 or later.

The database must be hosted on Microsoft SQL Server 2017 as a minimum, with Microsoft SQL Server 2022 or later recommended. Contained databases are not supported.

An SSL/TLS certificate is mandatory in order to secure connections to the web application over HTTPS and to ensure it operates correctly.

The minimum recommended network connection is 1 Mbps download, 0.5 Mbps upload and latency below 150 ms. A stable broadband connection or a 4G connection is required. The recommended configuration is 5 Mbps or more download and 1 Mbps or more upload, with latency below 100 ms, via a stable ADSL, fibre, cable or 4G/5G connection.

2.2 Clients

TRACEMAT offers three client interfaces to meet different needs:

1. Web client: a browser-based application. Compatible browsers are Edge, Firefox and Chrome, with Chrome recommended.
2. Android client: this application operates in offline mode and is compatible with Android 8 (API 24) to Android 15 (API 35). The minimum recommended configuration is a 2 GHz octa-core processor, 3 GB of RAM and 32 GB of storage. The recommended configuration is a 2.4 GHz octa-core processor, 8 GB of RAM and 64 GB of storage.

For barcode reading, the device can use its autofocus camera for occasional use or an integrated barcode reader for intensive use. Supported formats include Code 39, QR Code, AZTEC and Data Matrix. Reading RFID chips requires an NFC-compatible device.

For cylinder filling operations, the device must also be able to communicate via Bluetooth with the filling bench.

3. MATITEST Interface: a desktop application intended for users working directly on a Windows workstation. It requires Microsoft .NET Framework 4.5.

2.3 Mobility and field use

For on-site interventions, TRACEMAT supports PocketPC-type mobile terminals running Windows Mobile 6.x, capable of reading both barcodes and RFID tags. These terminals can connect to the system via Wi-Fi, EDGE or 3G.

The solution is designed to operate offline, allowing users to enter data on site without an internet connection. The information is then synchronised automatically as soon as the connection is re-stored.

2.4 Hosting and service continuity

TRACEMAT is hosted in France, with a geo-redundancy arrangement. In the event of a data centre failure, a second data centre, also located in France, takes over immediately. This configuration guarantees complete service continuity for users.

Data is backed up regularly and can be restored quickly if required. The hosting meets high standards of physical and logical security, ensuring the confidentiality and integrity of information.

1. RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)

RFID (Radio Frequency Identification) is a method of storing and retrieving data remotely using RFID tags. These tags are small devices, such as adhesive labels, that can be attached to or embedded in products. Each tag comprises an electronic chip and an antenna, enabling it to receive and respond to radio queries sent by an RFID reader.

An RFID system consists of tags, RFID readers and central software that controls the readers and centralises the data.

2. RFID TAGS

Each RFID tag consists of an antenna, a silicon chip, a substrate and/or an encapsulation. Passive tags have no power source of their own and use the energy supplied by the reader when they are interrogated. The simplest response is a numerical identifier, which can be looked up in a database for tracking, access control, counting or other statistical purposes. An RFID tag is generally very discreet, owing to its small size and thinness.

3. RFID READERS OR PDAS

RFID readers or PDAs (Personal Digital Assistants) are active devices that emit radio waves to power passive tags and receive their responses. They may be portable, fixed or integrated into specific equipment.

4. APPLICATIONS

RFID tags are often used to supplement or replace barcodes. They make it possible to track the movement of objects from the production line to the end consumer, thereby ensuring product traceability and efficient management of logistics flows.





CLIENTS



ASSOCIATION POSSIBLE

Banc MATITEST
Rampe remplissage bouteille
Armoire analyse d'air



IDENTIFICATION

Scan instantané
Tags RFID
Code-Barre / Data Matrix



GESTION BASE DE DONNÉES

sur PC via Internet

- > Différentes familles
- > Caractéristiques
- > Différentes sections
- > Gestion des profils : administrateurs, techniciens, prestataires ...
- > Vision globale en temps réel de l'état du parc 24/7



APPLICATION

Disponible sur Google Play



- > Licence d'acquisition
- > Abonnement Annuel
- > Accès sécurisé - hébergement en FRANCE
- > Version anglaise disponible

LECTURE / ACTION / TRANSMISSION

PDA Android
Wifi ou 4G



Ce système apporte une solution de suivi et de traçabilité des équipements de protection individuelle et des périphériques au moyen **tags RFID**, d'**étiquettes code-barres** et d'**étiquettes Data Matrix**.
Le système permet l'utilisation simultanée de ces technologies.

Exemples d'objets gérés :

- appareils respiratoires
- masques ARI ou filtrants
- bouteilles d'appareils respiratoires
- scaphandres
- tous types de vêtements de protection
- casques
- flexibles alimentation en air respirable
- extincteurs
- tous types d'équipements soumis à un suivi réglementaire

Exemples d'opérations tracées par le système :

- identification de l'équipement : numéro de série, désignation, caractéristiques, sous ensembles associés, date de fabrication et mise en service
- affectation de l'équipement : gestion des affectations de l'équipement contrôles réglementaires pour les EPI : date de contrôle annuel...
- visites réglementaires pour les bouteilles (cf AM du 20/11/2017) : dates d'inspections périodiques et requalifications périodiques
- remplissages des bouteilles : dates de remplissage de la bouteille. utilisation de l'équipement : date d'utilisation.
- lavages ou décontaminations des équipements : date du reconditionnement. Historiques de toutes les opérations
- Rapports d'intervention

Exemples de solutions associées :

- interface avec rampe de gonflage du compresseur
- vannes de remplissage pilotées :
- récupération des données en provenance d'une base existante
- interface avec banc de contrôle MATITEST

EXEMPLE ORGANISATION POMPIERS

MATISEC 

- > Administrateur global
- > Hébergement
- > Hotline
- > Sécurisation
- > Gestion développements

SDIS



- > Profil administrateur
- > Gestion profils
- > Gestion équipements
- > Vision globale de la base de données

**PRESTATAIRE
EXTÉRIEUR**

- > Réalisation des contrôles avec Banc ou PDA



SERVICE TECHNIQUE



- > Réalisation des contrôles avec Banc ou PDA



CASERNE 2



- > Gonflage des bouteilles avec PDA
- > Gestion équipements avec PDA



CASERNE 1



- > Gonflage des bouteilles avec PDA
- > Gestion équipements avec PDA



1. LES TAGS RFID

Chaque équipement est équipé d'un tag RFID permettant d'assurer une identification et une traçabilité complètes. Le tag intègre plusieurs types d'informations :

- L'identification applicative, correspondant à un numéro de série unique propre à l'équipement, permettant de le distinguer de tous les autres.
- L'identification constructeur, qui inclut le numéro de série constructeur, la date de fabrication et le type de constructeur. Ces informations facilitent le suivi et la maintenance.
- L'identification opérationnelle, avec la date de mise en service de l'équipement et son affectation au sein du site.
- La traçabilité des opérations critiques, telles que les inspections, les requalifications ou les maintenances programmées.
- La traçabilité de l'usage, permettant de vérifier le respect des consignes opérationnelles, par exemple la compression des bouteilles conformément aux recommandations.

1.1 Packaging et installation

Chaque équipement reçoit un packaging RFID adapté à son environnement. Pour les supports métalliques, comme les bouteilles d'air en aluminium, métal ou composite, le packaging est conçu pour réduire les interférences liées au métal, tout en restant très fin (moins de 2 mm d'épaisseur).

Les tags peuvent être installés de deux manières :

- Glissés derrière une gaine thermorétractable, pour une protection simple et efficace.
- Collés à l'aide d'une résine époxy bi-composant (non fournie). Dans ce cas, la pose doit être effectuée par un technicien qualifié afin de garantir la fiabilité du collage et la lisibilité du tag.

1.2 Normes et compatibilité

Les tags sont compatibles avec les fréquences HF ou UHF, selon le type choisi. Ils respectent les normes ISO 15693 et ISO 18000-6C et peuvent être réinscriptibles, ce qui permet de mettre à jour les informations opérationnelles et de maintenir une traçabilité complète tout au long de la vie de l'équipement.

2. ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE

TRACEMAT fonctionne dans un environnement full web et s'articule autour d'un ou plusieurs serveurs d'application comprenant un serveur web IIS et un serveur de base de données Microsoft SQL Server. La solution dispose de trois interfaces clientes : une application Web, une application Android déconnectée et une application bureau Windows appelée Interface MATITEST.

2.1 Serveur

Le serveur doit disposer d'une architecture x86-64. La configuration minimale recommandée comprend un processeur de 4 cœurs / 8 threads, 16 Go de RAM et 10 Go d'espace disque. Pour une configuration recommandée, il est préconisé un processeur de 8 cœurs / 16 threads, 32 Go de RAM et 30 Go d'espace disque ou plus. Le système d'exploitation minimal requis est Windows Server 2016, avec Windows Server 2022 ou supérieur recommandé.

Pour le serveur web, TRACEMAT requiert IIS 10, Microsoft .NET CORE 2.2 Windows Server Hosting et Runtime, ainsi que Web Deploy 3.5 ou supérieur.

La base de données doit être hébergée sur Microsoft SQL Server 2017 minimum, avec Microsoft SQL Server 2022 ou supérieur recommandé. Les bases de données autonomes (contained database) ne sont pas supportées.

Un certificat SSL/TLS est obligatoire afin de sécuriser les connexions à l'application Web en HTTPS et de garantir son bon fonctionnement.

La connexion réseau minimale recommandée est de 1 Mbps en débit descendant, 0,5 Mbps en débit

montant et une latence inférieure à 150 ms. Une connexion haut débit stable ou une connexion 4G est nécessaire. La configuration recommandée est de 5 Mbps ou plus en débit descendant, 1 Mbps ou plus en débit montant, avec une latence inférieure à 100 ms, via une connexion ADSL, fibre, câble ou 4G/5G stable.

2.2 Clients

TRACEMAT propose trois interfaces clientes pour répondre à différents besoins :

1. Client Web : il s'agit d'une application accessible depuis un navigateur Internet. Les navigateurs compatibles sont Edge, Firefox et Chrome, avec Chrome recommandé.
2. Client Android : cette application fonctionne en mode déconnecté et est compatible avec les versions Android 8 (API 24) à Android 15 (API 35). La configuration minimale recommandée est un processeur 2 GHz octa-core, 3 Go de RAM et 32 Go de stockage. La configuration recommandée est un processeur 2,4 GHz octa-core, 8 Go de RAM et 64 Go de stockage.
Pour la lecture des codes-barres, l'appareil peut utiliser son appareil photo avec autofocus pour un usage occasionnel ou un lecteur de codes-barres intégré pour un usage intensif. Les formats pris en charge sont notamment Code 39, QR Code, AZTEC et Data Matrix. La lecture des puces RFID nécessite un appareil compatible NFC.
Pour les opérations de gonflage, l'appareil doit également pouvoir communiquer en Bluetooth avec le banc de gonflage.
3. Interface MATITEST : il s'agit d'une application bureau destinée aux utilisateurs travaillant directement sur un poste Windows. Elle nécessite Microsoft .NET Framework 4.5.

2.3 Mobilité et nomadicité

Pour les interventions sur site, TRACEMAT prend en charge des terminaux mobiles de type PocketPC sous Windows Mobile 6.x, capables de lire à la fois des codes-barres et des tags RFID. Ces terminaux peuvent se connecter au système via Wi-Fi, Edge ou 3G.

La solution est conçue pour fonctionner hors ligne, ce qui permet aux utilisateurs de saisir des données sur site sans connexion Internet. Les informations sont ensuite synchronisées automatiquement dès que la connexion est rétablie.

2.4 Hébergement et continuité de service

L'hébergement de TRACEMAT est localisé en France, avec un dispositif de géorédondance. En cas de défaillance d'un datacenter, un second datacenter, également situé en France, prend immédiatement le relais. Cette configuration garantit une continuité totale de service pour les utilisateurs.

Les données sont sauvegardées régulièrement et peuvent être restaurées rapidement en cas de besoin. L'hébergement respecte des standards élevés de sécurité physique et logique, assurant la confidentialité et l'intégrité des informations

1. L'IDENTIFICATION PAR RADIOFRÉQUENCE (RFID)

La RFID (Radio Frequency Identification) est une méthode permettant de stocker et de récupérer des données à distance grâce à des tags RFID.

Ces tags sont de petits dispositifs, tels que des étiquettes autocollantes, pouvant être collés ou intégrés dans les produits. Chaque tag comprend une puce électronique et une antenne, lui permettant de recevoir et de répondre aux requêtes radio émises par un lecteur RFID.

Un système RFID se compose de tags, de lecteurs RFID et d'un logiciel central qui pilote les lecteurs et centralise les données.

2. LES TAGS RFID

Chaque tag RFID se compose d'une antenne, d'une puce de silicium, d'un substrat et/ou d'une encapsulation. Les tags passifs n'ont pas de source d'énergie propre et utilisent celle fournie par le lecteur au moment de leur interrogation. La réponse la plus simple est un identifiant numérique, consultable dans une base de données pour le suivi, le contrôle d'accès, le comptage ou d'autres statistiques. Le tag RFID est généralement très discret, en raison de sa petite taille et de sa finesse.

3. LES LECTEURS RFID OU PDA

Les lecteurs RFID ou PDA (Personal Digital Assistant) sont des dispositifs actifs qui émettent des ondes radio pour alimenter les tags passifs et recevoir leurs réponses. Ils peuvent être portables, fixes ou intégrés dans des équipements spécifiques

4. USAGES

Les tags RFID sont souvent utilisés pour compléter ou remplacer les codes-barres. Ils permettent de suivre le déplacement des objets de la chaîne de production jusqu'au consommateur final, assurant ainsi la traçabilité des produits et une gestion efficace des flux logistiques.

