

L'Asset Tracking

LIVRE BLANC



Vous vous demandez comment l'Asset Tracking pourrait améliorer vos processus ?

A travers ce livre blanc, nous vous présentons les différents concepts d'Asset Tracking ainsi que les services offerts par nos produits et les gains possibles qu'apporte notre offre.

A l'ère de l'industrie 4.0, les filières de production intègrent de plus en plus la **digitalisation dans leur process** comme source de productivité. De surcroît, les productions nécessitent une grande flexibilité de par la tendance à la démultiplication des variantes, tout en maintenant une bonne maîtrise des coûts.

L'intégration dans l'usine de capteurs de type internet des objets (Internet of Things - IoT) devient désormais un formidable outil au cœur de cette nouvelle révolution industrielle.

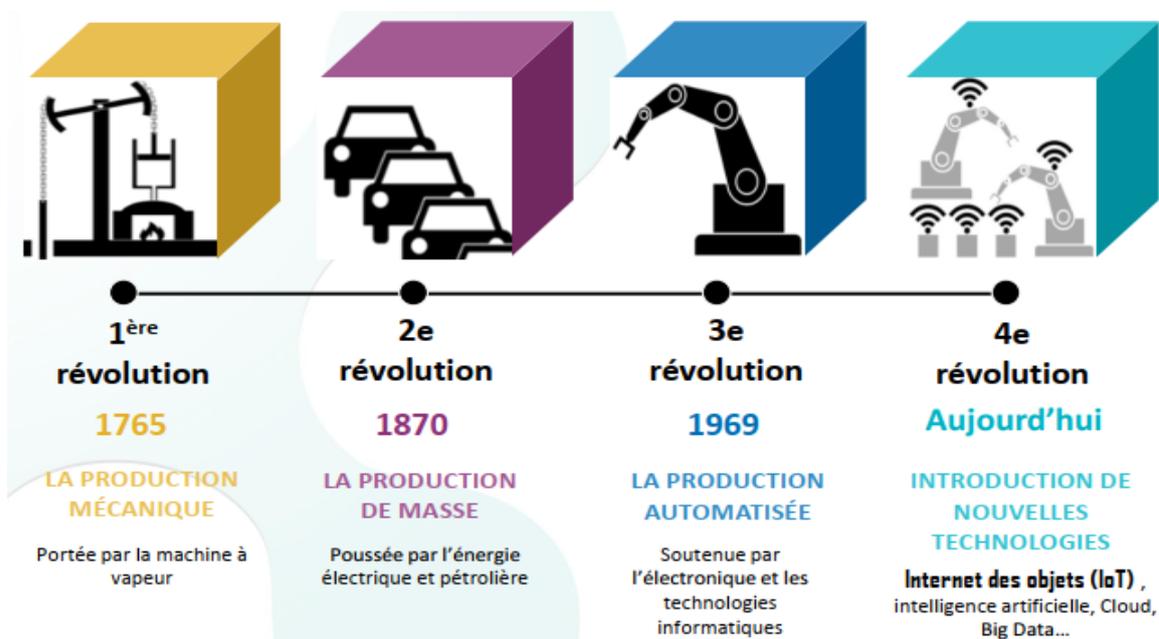


Figure 1 - La 4ième révolution industrielle

La plupart des industriels sont convaincus de l'intérêt de rendre plus « smart » leurs usines.



Figure 2 - Deloitte Analysis of the 2019 Deloitte and MAPI Smart Factory Study data

Elément de base du **Lean Management**, la maîtrise des flux qu'ils soient physiques (matière) ou virtuels (données) est primordiale (outil VSM - *Value Stream Mapping*). Les actifs les plus critiques de l'usine doivent être parfaitement sous contrôle.

Les enjeux sont multiples : diminution des erreurs de saisie, gain de temps, inventaire automatique, optimisation des flux, augmentation du taux d'utilisation, sécurisation des personnes et des équipements, réduction des investissements, exigences de traçabilité...

C'est là qu'entre en jeu la notion **d'Asset Tracking** rendu désormais pleinement accessible et pertinent par l'utilisation des dernières technologies IoT.

Les usines de fabrication, notamment dans l'aéronautique ou l'automobile, sont généralement organisées en atelier de production répondant aux différentes phases de transformation/préparation du produit.



Figure 3 - Organisation de l'usine en ateliers (Source L'Usine Nouvelle)

Partant de ce constat, de nombreuses questions peuvent en découler :

- A quelle étape se trouve mon produit ?
- Où est l'OF (*Ordre de Fabrication*) associé à mon intervention ?
- Comment réduire mes temps de changement de série (SMED - *Single Minute Exchange of Die*) en trouvant rapidement mes outillages ?
- Comment optimiser les TRS (*Taux de Rendement Synthétique*) de mes machines ?
- Où sont les postes goulets qui ralentissent ma production ? (IT - *Idle Time*)
- Comment mesurer mes KPI (*Key Performance Indicators*) ?
- Que dois-je prioriser dans le buffer de ma zone ?
- Comment éviter les erreurs manuelles de saisie ou de scan ?
- La matière nécessaire est-elle arrivée ? (JIT - *Just In Time*)

- Me suis-je fait voler mon matériel ou est-il simplement oublié de tous dans un coin de l'entrepôt ?
- De quoi je dispose réellement à un instant t ? (Inventaire)
- ...

Toutes ces interrogations, non exhaustives, engendrent non seulement des pertes de productivité voire des temps d'arrêt mais également des investissements et immobilisations supplémentaires en pièces ou outillages.

Asset Tracking via Geolocalisation ou Geofencing ?

Les systèmes de localisation temps réel (acronyme RTLS pour Real-Time Locating Systems) existent déjà depuis de nombreuses années et utilisent principalement la RFID ou le Bluetooth. Les performances de ces systèmes sont assez impressionnantes, de l'ordre de quelques dizaines de centimètres, mais les technologies étant de type courte portée, cela implique le déploiement d'une infrastructure assez lourde dans le bâtiment.

La question se pose alors : **est-ce vraiment nécessaire de disposer d'une telle précision partout dans un établissement de plusieurs milliers de m² ?**

Dans certains cas d'usage peut-être, mais la plupart du temps et en adéquation avec l'organisation en îlots des usines, une surveillance par zone est largement suffisante. On parle alors du suivi des phases de vie d'un actif.

Cette approche permet de disposer d'une **précision suffisante** pour identifier la présence, l'entrée ou la sortie d'un actif dans une zone de quelques mètres. Basée sur des ondes plus longue portée, **l'infrastructure** nécessaire est plus légère, donc **plus flexible** pour répondre aux besoins d'adaptation de l'usine et surtout beaucoup **moins couteuse**. Enfin, les fréquences radio utilisées sont dites sub-gigahertz avec pour vertu une **bonne propagation indoor** et une consommation plus faible.

La conséquence directe de tous ces arguments est qu'il n'y a pas besoin d'un gros investissement de départ dans l'infrastructure et de milliers d'objets pour démarrer afin d'assurer le **ROI** (*Return On Investment*).

	Rfid Active/Passive	BLE, UWB	Radio Long-Range
Type	Détection passage Proximité	Localisation Indoor navigation	Présence Geofencing
Précision	1 à 5m	<1m	5 à 15m
Infrastructure	Elevée Locale (portique)	Elevée Nombreuses ancrs	Très faible
Consommation	Très faible	Plus élevée	Faible
Coût des tags	Très Faible	Faible	Modéré
Coût des ancrs	Elevé	Modéré	Faible

Ces technologies ne sont finalement pas en opposition mais répondent à des cas d'usages différents. Il y a un certain nombre de critères à prendre en compte pour orienter son choix.

Par exemple, la RFID est plus adaptée à des articles déployés en masse qui ne nécessitent pas une localisation temps réel mais plutôt un nombre point de contrôle (identification) faibles et ponctuels répartis dans le process.

Les technologies BLE ou UWB sont, elles, plus dédiées au suivi précis d'objets beaucoup plus sensibles et/ou dans une surface d'exploitation assez restreinte au risque de se retrouver avec un coût très important d'infrastructure.

Concernant la radio dite long-range son utilisation est optimale pour servir les cas d'usages très nombreux pour des objets en quantité dans un espace qui peut être très important (Indoor et Outdoor). Elles fournissent un service de localisation « temps réels » tout en gardant une forte flexibilité.

La solution d’Ineo-Sense

La solution de **Géofencing par Zone** développée par Ineo-Sense et déjà déployée en volume se positionne justement dans cette optique.

Comme dans tout système de localisation, l’architecture se compose de **Tracers**, positionnés sur l’objet à surveiller, et de **balises autonomes fixes** pour délimiter les zones (communément appelées ancres).

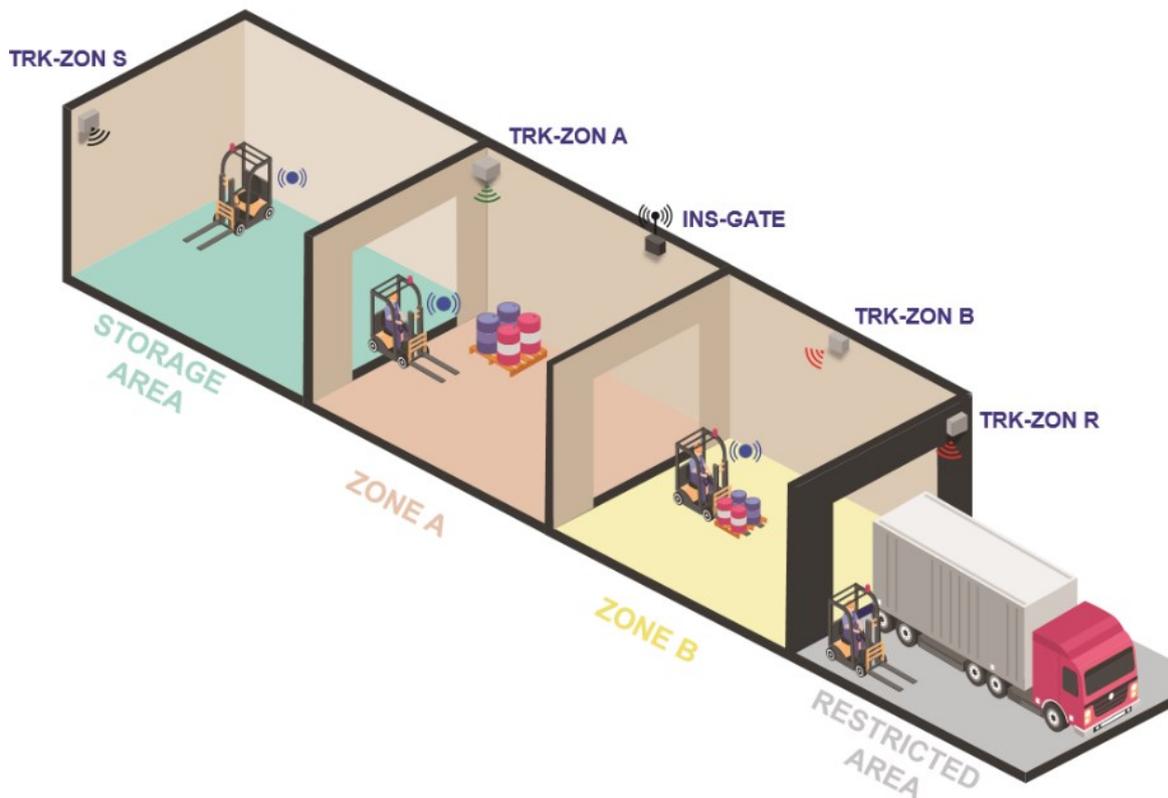


Figure 4 - Architecture de la solution INEO-SENSE

Ineo-Sense vient ajouter à cela une infrastructure radio LoRaWAN pour assurer la communication entre tous ces éléments.

En effet, les Tracers, dénommés **TRK-Tracer**, et les balises autonomes, dénommées **TRK-Zon**, sont tous équipés d’une connectivité **LoRaWAN** permettant d’une part la remontée des informations d’usage et d’autre part la configuration à distance.

Contrairement au système RTLS habituel, c’est le tracer qui va communiquer ses informations de vie et de localisation au système.

Ce choix d'architecture permet de plus une exploitation en réseau public opéré et peut donc basculer en mode de Géolocalisation par TDOA (via l'infrastructure opérateur LoRaWAN) durant les transits entre deux sites.

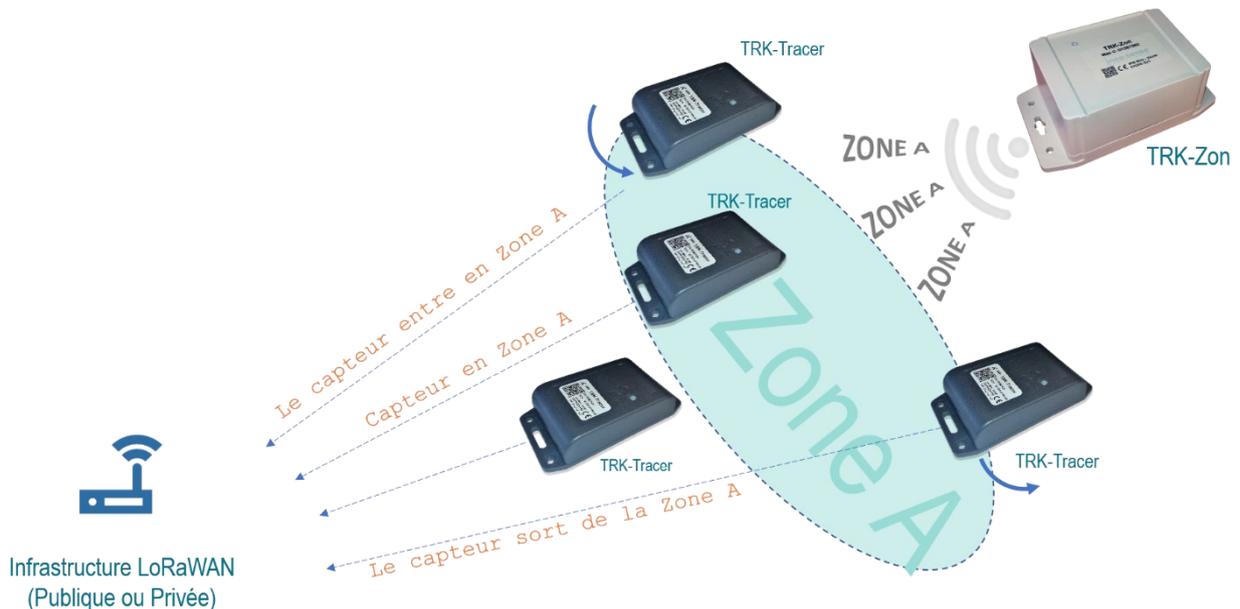


Figure 5 - Principe de communication de la solution INEO-SENSE

Cette architecture technique est rendue possible grâce aux Traceurs qui sont autonomes pour fournir les informations d'usage, d'historique d'activité et de localisation sans post-traitement logiciel spécifique.

Il en ressort aussi une **extrême flexibilité de l'infrastructure** permettant l'ajout de zones en fonction de l'évolution et des besoins du projet : entrepôt, points de passage même une étagère pourrait devenir une zone clairement identifiée.

Pour les produits bénéficiant d'un indice de protection IP66, le zonage peut également être mis en place **à l'extérieur de l'usine** (quais de chargement). Disposant d'une communication réseau LoRaWAN, ils peuvent automatiquement basculer sur un réseau public et donc continuer d'être utilisés hors de l'usine (par exemple lors d'un transfert de site du matériel).

Le saviez-vous ?

La technologie de modulation radio LoRa et son protocole LoRaWAN permettent l'envoi de messages courts sur de longues distances avec une consommation très faible.

La **LoRa Alliance**, composée de plus de 500 membres, s'assure du développement et de la promotion de ce standard ouvert.

Une infrastructure LoRaWAN est donc compatible avec tous les fabricants respectant le standard, ce qui assure la pérennité et l'évolutivité de l'installation.

ZOOM SUR...TRK-TRACER

Tag autonome destiné à être fixé sur l'objet.

Le TRK-Tracer permet différentes fonctionnalités suivant la configuration appliquée :

- Localisation par zone
- Inventaire à la volée par le système d'information et/ou mobile par smartphone
- Identification par LED (Pick-To-Light)
- Mode de recherche par « sniffing radio »
- Alarme sur mouvement, sur entrée et/ou sortie de zone
- Monitoring du taux d'usage (% mouvement par période horaire)
- Historique de passage sur site et par zone
- Niveau de batterie et indicateur de température
- Bouton d'appel pour enclencher une intervention (Option)
- Utilisation Indoor et Outdoor (IP66)
- Transmission données sécurisées par encodage (AES 128)



Le saviez-vous ?

Plusieurs méthodes viennent compenser si nécessaire la localisation trop macro, comme par exemple le **Pick-To-Light** (utilisation d'un signal lumineux mettant en évidence pour l'opérateur l'objet à saisir à l'endroit où il se trouve) et sa variante sonore (utilisation d'un buzzer) ou encore le sniffing radio pour rechercher le produit égaré avec une application mobile.

ZOOM SUR...TRK-TRACER GPS (GNSS)

Le TRK-Tracer GPS jouit de fonctionnalités similaires au TRK-Tracer et est équipé d'une puce GPS haute performance afin de suivre des équipements en outdoor avec une précision de quelques mètres.

- L'acquisition des points GPS est configurable et dynamique : périodique, en début de mouvement ou à l'arrêt...
- Alarme sur mouvement, sur entrée et/ou sortie de zone grâce à sa compatibilité avec les TRK-Zon.
- Inclinomètre, capteur de chocs et d'anti-arrachement pour assurer le suivi de la vie des équipements.
- Identification par LED (Pick-To-Light)
- Mode de recherche par « sniffing radio »
- Monitoring du taux d'usage (% mouvement par période horaire)
- Niveau de batterie et indicateur de température
- Utilisation Outdoor (IP66), compatible avec les TRK-Zon, en réseau privé ou public
- Transmission données sécurisées par encodage (AES 128)



Le saviez-vous ?

Derrière l'appellation **GPS**, il y a en fait un ensemble de technologies et de constellation satellites que l'on appelle **GNSS** (Géolocalisation et Navigation par un Système de Satellites). Le GPS, solution américaine est la première d'entre elle à être mise sur le marché en 1973. Actuellement il existe plusieurs constellations disponibles, **Galileo** (Européenne), **GLONASS** (Russe) et **BEIDOU** (Chinoise). Notre TRK-Tracer GPS est compatible avec l'ensemble de ces constellations, nous devrions donc l'appeler TRK-Tracer GNSS. Mais le terme GPS est devenu le nom de référence qui regroupe l'ensemble de ces solutions raison de notre choix.

ZOOM SUR...TRK-ZON

Balise autonome couvrant une zone susceptible de contenir les objets à surveiller. Cette balise émettra les informations concernant la zone couverte.

Plus que de l'identification de position par envoi périodique de l'information de zone, elle dispose de nombreuses fonctionnalités avancées :

- Portée de détection ajustable (2-300 m)
- Utilisation Indoor et Outdoor (IP66)
- Mode de test à distance pour les mises au point
- Détection multi-zoning
- Trame d'état périodique (niveau de batterie, état...)
- Planificateur journalier permettant l'adaptation automatique à un comportement
- Communication bidirectionnelle pour une configuration à distance
- Capacité de déclenchement dans différents cas d'usage :
 - Détection d'entrée en temps réel
 - Gestion « maintien en zone »
 - Déclenchement d'alarme d'entrée/sortie
 - Création de secteur par groupe de balise.



Le saviez-vous ?

Afin de couvrir des zones d'exploitation contraignante (Murs, bardages, regroupement d'espaces non-uniformes) il est possible de créer une seule zone de Géofencing avec plusieurs TRK-Zon en **mode clone**. Cette configuration permet à l'ensemble des TRK-Tracer de considérer qu'ils sont tous dans une seule et même zone. Ce mode clone peut être aussi utilisé pour créer de la redondance de détection dans des zones de passages critiques (i.e. Poste de garde)

ZOOM SUR...INS-GATE

Passerelle IP raccordée sur un réseau LAN (Ethernet) ou cellulaire pour la remontée des informations à un système d'information. La Gateway LoRaWAN communique de manière bidirectionnelle avec les TRK-Tracer et TRK-Zon sur site, récoltant ainsi l'ensemble des remontées (statuts, niveau de batterie, information de localisation, etc...) et transmettant aussi les commandes (identification par LED, changement de configuration, etc...)



Pour compléter ces éléments de base, INEO-SENSE a développé des outils et logiciels facilitant l'installation, l'exploitation et le maintien en conditions opérationnelles.

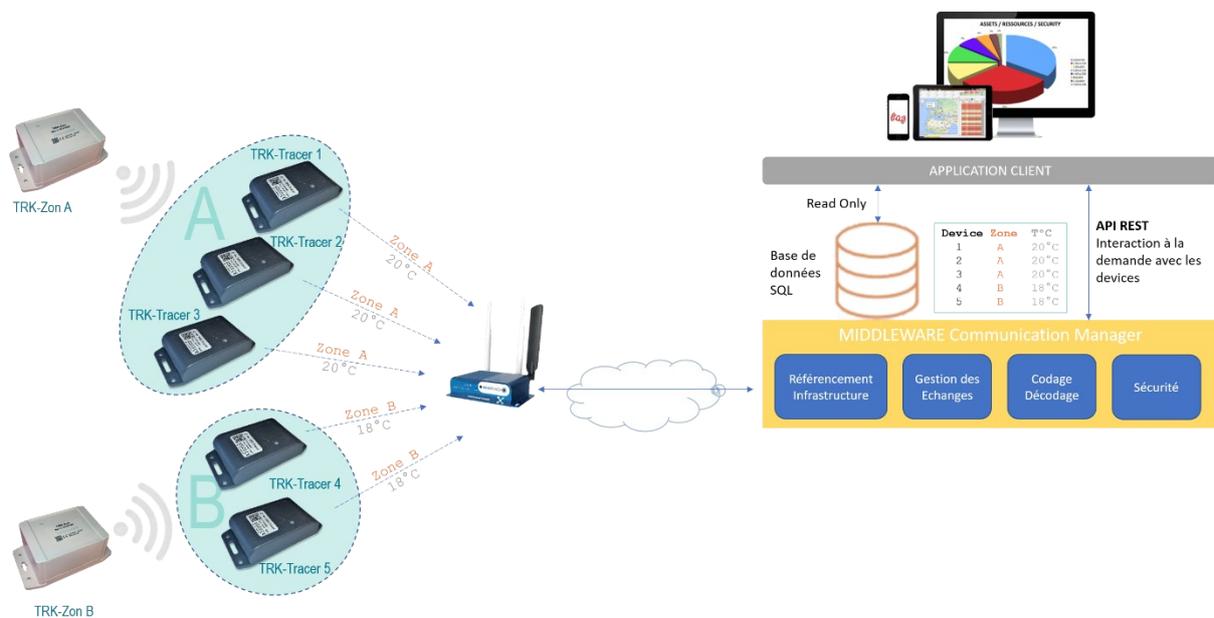


Figure 6 - Architecture globale réseau privé de la solution INEO-SENSE

Afin de simplifier la récupération des données et faciliter l'intégration au système d'information du client, la solution d'INEO-SENSE dispose d'un middleware (communication manager) mettant à disposition :

- Une base de données SQL pour analyser l'ensemble des données récoltées
- Des API REST pour interagir en temps réel avec les équipements

Pour l'exploitation métier des données, INEO-SENSE a fait le choix de ne pas imposer son logiciel mais de laisser la liberté au client de mettre en place sa propre solution ou tout simplement de l'intégrer à son système existant. Toutefois, afin de proposer une solution globale d'exploitation de ses capteurs, INEO-SENSE dispose d'un écosystème de partenaires qui fournissent des logiciels permettant de réaliser les fonctionnalités de géolocalisation et de gestion d'équipements mobiles.

D'autre part, pour l'installation et le maintien en conditions opérationnelles, le Reader Mobile Bluetooth LoRa (**INS-BlueRead**) et ses logiciels Smartphone associés permettent de réaliser des services d'exploitation sur tous les produits INEO-SENSE.

ZOOM SUR...INS-BLUERead

INS-BlueRead® est un point d'accès Bluetooth pour communiquer avec les produits TRK-Tracer et TRK-Zon. Utilisé pour des opérations sur le terrain, il se glisse dans une poche tant il est léger et petit. INS-BlueRead® rend les opérations simples avec l'application mobile INS-Player® sur plateforme Android.

Il permet différentes fonctionnalités :

- Configuration des produits
- Lecture sur-demande et inventaire
- Test de couverture radio
- Collecte des événements historisés.
- Mise à jour logiciel Over-The-Air (FOTA)



Cas d'usage



UC1 :

Environnement : industrie aéronautique.

Type de produits suivis : bacs de production contenant des pièces de fuselage, rivets aéronautiques, pièce composite...

Objectifs :

Suivre l'avancement des étapes de production en temps réel,

Identifier les priorités,

Retrouver les Bacs hors process.

Solutions mises en œuvre :

Géofencing de zones pour suivre les étapes du produit,

Pick-To-Light pour identifier les priorités

Sniffing radio pour retrouver les bacs hors process.

Gains :

Diminution des pertes de caisses nécessitant le lancement de nouveaux ordres de fabrication,

Mise en évidence des temps d'attente,

Meilleure connaissance des stocks disponibles à chaque étape du process.



UC2 :

Environnement : industrie automobile.

Type de produits suivis : outillages.

Objectifs :

Inventorier et localiser l'outillage,

Utiliser le bon outillage,

Détecter les sorties de la zone d'exploitation.

Solutions mises en œuvre :

Géofencing des zones de travail / stockage et sortie de zone,

Pick-To-Light pour l'identification du bon outillage,

Sniffing radio pour retrouver les outils.

Gains :

Gain de temps pour retrouver l'outillage,

Meilleur respect des procédures en utilisant le bon outil,

Sécurisation des équipements (sortie de zone).



UC3 :

Environnement : entrepôt logistique.

Type de produits suivi : chariot de manutention.

Objectifs :

Analyser le taux d'utilisation,

Calculer les temps de parcours,

Diminuer les vols.

Solutions mises en œuvre :

Géofencing des zones de travail / stockage / recharge et sortie de zone,

Sniffing radio pour retrouver les chariots.

Gains :

Diminution de plus de 20% du parc en location,

Meilleur agencement des stocks pour optimiser les parcours,

Sécurisation des chariots.



UC4 :

Environnement : grande distribution.

Type de produits suivi : emballages réutilisables.

Objectifs :

Analyser les temps de transport,

Inventorier les emballages sur chacun des sites pour une meilleure répartition.

Solutions mises en œuvre :

Géofencing des entrées / sorties et zones de stockage,

Sniffing radio pour retrouver les emballages.

Gains :

Meilleure maîtrise des temps de transport inter-sites,

Optimisation du nombre d'emballage,

Meilleure organisation des tournées de récupération,

Diminution des vols.



UC5 :

Environnement : chantiers de construction.

Type de produits suivi : équipements BTP.

Objectifs :

Contrôler la disponibilité des équipements sur la zone de stockage qui dessert plusieurs chantiers, Identifier automatiquement que l'ensemble des équipements prévus pour un chantier sont bien chargés dans les camions en partance vers les chantiers.

Solutions mises en œuvre :

Géofencing des entrées / sorties et zones de stockage,

Sniffing radio pour retrouver les équipements.

Gains :

Meilleure planification des livraisons,

Diminution des erreurs de livraison (manque d'équipements),

Diminution des vols.

Les cas d'usage précédents illustrent la multitude de gains possibles apportés par les 3 fonctions principales que sont le géofencing par zone, le Pick-to-light et le sniffing radio.

L'infrastructure de localisation (ancres) et de collecte (gateway LoRaWAN) est simple de mise en œuvre et facilement adaptable au changement de flux logistique à tracer. Le coût de cette architecture de gestion est marginal car il représente en générale **moins de 5% du cout du projet.**

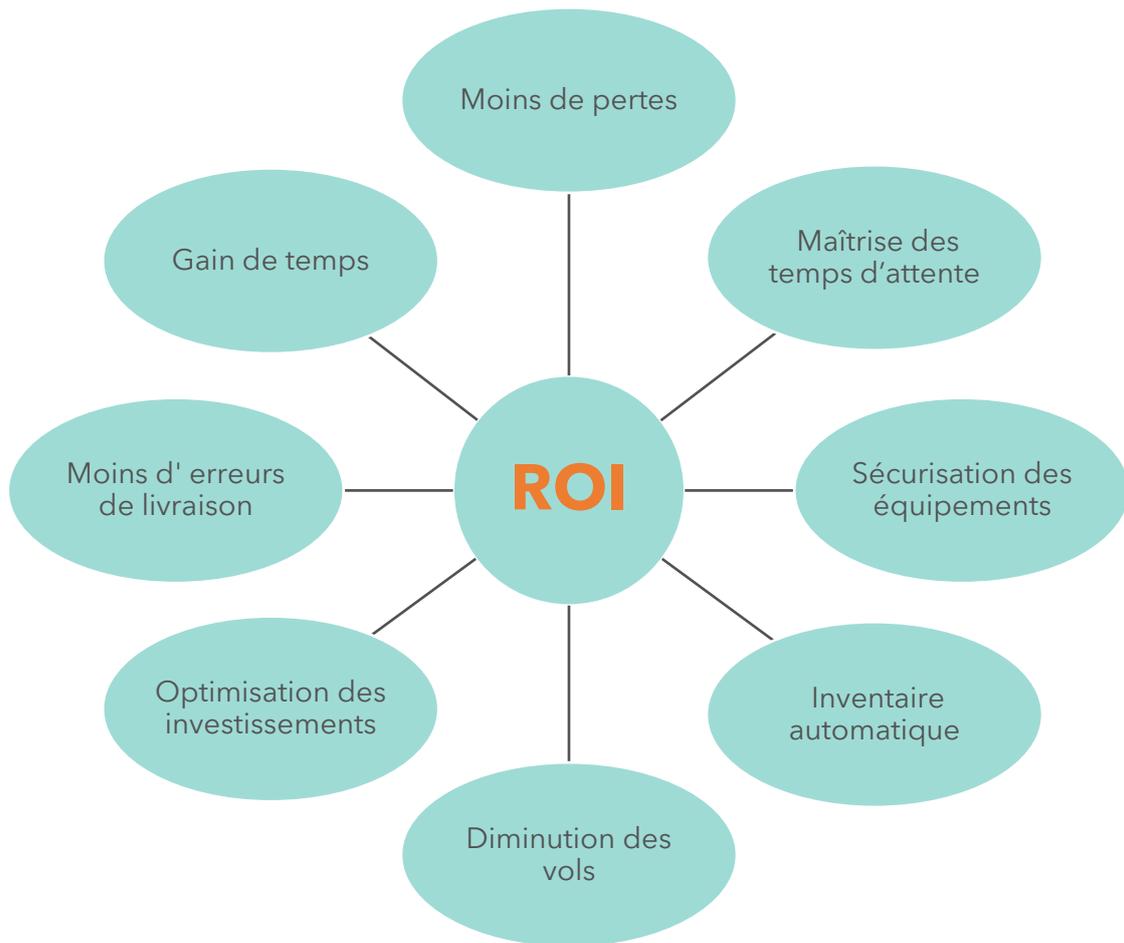


Figure 7 - Gains apportés par une bonne solution d'Asset Tracking

Vous le savez !

Ineo-sense adresse les problématiques d'Asset Tracking avec des **avantages concrets** :

- Traceurs avec des fonctions temps réels (**Pick-to-Light**, Inventaire, ...)
- Infrastructure légère, **flexible** et évolutive.
- Exploitable en **Indoor/outdoor** et en réseau LoRaWAN privé/public.
- **Traceurs autonomes** ne nécessitant pas de post-traitement logiciel.
- Infrastructure **mutualisable** avec d'autres cas d'usage.

Pour aller encore plus loin et accélérer le retour sur investissement de la solution globale, deux leviers sont intéressants à regarder :

1. L'**ajout de remontées** d'autres grandeurs physiques comme la température, l'hygrométrie, des contacts secs...Non seulement vous tracez mais en plus vous surveillez le produit ou son environnement.
2. La **personnalisation du logiciel** embarqué à votre cas d'usage. Ajoutez des règles de comportement à vos Tracers afin d'automatiser les actions lors de l'entrée / sortie de zones.

A propos d'INEO-SENSE

Ineo-Sense est un concepteur et fournisseur de capteurs IOT destinés à l'optimisation des processus et organisations industrielles qui possède un catalogue de produits aussi bien dans le domaine de l'Asset Tracking que la sécurisation des processus ou la maintenance prédictive.

