

# Justification d'un investissement pertinent – Informatique mobile sans fil dédié à la logistique

**GAGE DE RETOUR SUR  
INVESTISSEMENT**



1. Introduction .....	3
2. Mesure des coûts et des avantages .....	5
2.1 Prix de revient total .....	6
2.2 Avantages .....	7
2.2.1 Opportunité de l'information .....	9
2.2.2 Exactitude de l'information .....	9
2.2.3 Flexibilité des instructions en temps réel .....	10
2.2.4 Traitement des données collectées .....	10
2.2.5 Réduction de la saisie manuelle des données .....	10
2.2.6 Limitation des nouvelles tâches .....	10
3. Optimisation du dossier .....	12
3.1 Les faits .....	13
3.2 Corrélations essentielles .....	15
3.2.1 Le vrai prix de la robustesse .....	15
3.2.2 Maintien de l'alimentation .....	16
3.2.3 Une solution unique est-elle pertinente ? .....	16
3.2.4 Être CE ou ne pas être CE .....	17
4. Conclusions .....	19

## 5. 1 Introduction

L'informatique mobile sans fil, parfois également appelée RF (radiofréquence) dans le milieu de la logistique, est une technologie qui, au fil des ans, a aidé des milliers d'entreprises à améliorer leur logistique. En confiant aux employés un ordinateur portable (ou terminal mobile) et en les interconnectant *sans fil* par une liaison radio avec leurs applications logicielles, il a été possible de réaliser des gains de productivité et une multitude d'autres avancées dans un large éventail d'environnements logistiques. Amener les ordinateurs *au point d'activité*, que ce soit sur un chariot dans un magasin, un pont transbordeur dans un port de conteneurs ou sur une plate-forme de réception des marchandises dans une installation de production, s'est avéré commercialement intéressant pour de nombreuses entreprises. L'informatique mobile sans fil est aujourd'hui très en vogue dans les milieux informatiques. Les opportunités et les éventuels risques pour la sécurité des réseaux que représente son déploiement à tous les niveaux de l'entreprise en sont l'une des principales raisons. Toutefois, dans la logistique, les terminaux mobiles sans fil, ou RF, sont une technologie au point ; LXE, par exemple, construit et met en œuvre ces systèmes depuis plus de 20 ans.

L'association de la logistique et des systèmes radio est due principalement aux avantages considérables de l'accès aux informations requises en temps réel et de l'automatisation de l'acquisition des données au point d'activité dans de nombreux processus logistiques. Les terminaux de conteneurs des ports, par exemple, ont un parc d'équipements fixes très coûteux pour le transbordement des conteneurs. Ils bénéficient en outre d'incitations financières importantes pour accélérer le chargement et le déchargement du fret sur les navires. Le moindre gain d'efficacité par le déploiement d'une technologie telle que l'informatique mobile RF peut contribuer notablement à la rentabilité. Dans les entrepôts, la simple amélioration de la précision avec laquelle les marchandises reçues sont enlevées et stockées réduit considérablement les coûts d'inventaire.

Ainsi, si l'informatique mobile RF représente un investissement aussi intéressant dans la logistique, quel est le problème ? Il faut savoir que pour la grande majorité des projets potentiels, même l'estimation la plus pessimiste des avantages par rapport au prix de revient conduit à des conclusions généralement prometteuses. Toutefois, nombreux sont les individus ou les sociétés engagés dans leurs premiers projets à qui tous les coûts et avantages probables ne sont pas communiqués ni même suggérés. De ce fait, leur dossier est mal préparé et, dans certain cas, le projet est rejeté ou retardé. De plus, dans bien des cas, l'on passe à côté de l'opportunité d'une belle réalisation. Il est donc impératif de posséder une connaissance approfondie des avantages et des coûts associés à l'informatique mobile RF pour prendre des décisions informées sur la manière dont le projet est mis en place et les achats à effectuer.

Ce livre blanc examine ces deux thèmes distincts et connexes à la fois. Premièrement, il fournit une présentation complète des avantages et des coûts associés au déploiement de terminaux mobiles RF dans les environnements logistiques tels que les entrepôts, les usines et les ports de conteneurs. Cette section

fournira aux responsables les connaissances requises pour constituer un dossier complet et crédible en prévision d'un investissement.

Ensuite, il examine les rapports entre ces avantages et ces coûts pour les choix que les acheteurs doivent faire en matière d'équipements et de services ; autrement dit, il analyse la question : quelle solution acheter pour rentabiliser au mieux votre investissement ? La comparaison du prix de revient total des solutions concurrentes est, certes utile, mais elle repose sur le postulat que les avantages sont identiques. Cette section aidera le lecteur à découvrir certains aspects complexes de cette question. Il pourra ainsi se concentrer sur les éléments décisifs pour optimiser le retour sur investissement du projet et, par conséquent, sur les critères d'évaluation des fournisseurs possibles.

Avant d'examiner plus en détail les coûts et les avantages de l'informatique mobile RF, il peut être judicieux de nous arrêter brièvement sur quelques problèmes délimitant l'analyse, à savoir les technologies concurrentes et les applications connexes.

Pour certaines sociétés, l'examen de la validité d'un investissement dans un système RF est effectué parallèlement ou dans le cadre de celui d'autres technologies (concurrentes) remplissant des fonctions similaires. Parmi ces technologies figurent les systèmes de reconnaissance vocale, de prélèvement par signaux lumineux et d'identification par radiofréquence (RFID). Pour des raisons de simplification, ces alternatives ou, dans certains cas, les technologies complémentaires, ne sont pas traitées dans ce document. Toutefois, le lecteur est encouragé à englober dans son analyse des avantages et des coûts toutes les technologies intéressantes.

Les applications ou processus connexes désignent ceux qui précèdent ou suivent une application ou un processus particulier et, par cette association, tendent à partager certains de leurs attributs. Certains équipements informatiques mobiles RF utilisés dans les environnements logistiques tels que les entrepôts servent également dans les processus logistiques « de terrain » connexes, tels que la délivrance de récépissés de livraison et de routage ; d'ailleurs, certains fournisseurs desservent à la fois les marchés de la logistique de terrain et des locaux de l'entreprise. Le profil des avantages et des coûts (et, selon certains, les équipements) diffèrent toutefois de bien des manières. Pour cette raison, ces applications « de terrain » ne sont pas couvertes par le présent document.

## 2. Mesure des coûts et des avantages

Les méthodologies et les modèles de mesure de la rentabilisation d'un investissement technologique ne manquent pas. En outre, il existe de nombreux contextes d'application. Ces modèles sont très variables. Le plus simple consiste à analyser le rapport entre les coûts et les avantages ; lorsqu'ils dominent, ces derniers se traduisent par une rentabilité accrue. L'analyse du retour sur investissement, quant à elle, tient compte de la variable temps. Enfin, les approches plus globales telles que les tableaux de bord prospectifs (« balanced scorecards ») mesurent non seulement les répercussions sur la rentabilité, mais également sur toutes les parties concernées dont le client ; elles tiennent également compte de la pérennisation de la valeur de l'entreprise par l'innovation.

Les contextes sont également divers. Ils vont des investissements complets, aujourd'hui rares, où aucun système déjà en place n'impose de contraintes, aux situations où les investissements sont envisagés pour des extensions ou des évolutions des systèmes existants. Il peut également s'agir de situations où l'investissement est en quelque sorte inévitable, par exemple en raison de certains risques (passage à l'an 2000) ou du vieillissement des équipements.

Les avantages et les coûts des investissements dans l'informatique sont notoirement difficiles à prévoir et à mesurer : comment attribuer une valeur à des avantages difficiles à mesurer mais qui restent tangibles (par exemple, le gain de temps dans les activités administratives) ; comment attribuer une valeur à des avantages contribuant à la réalisation des objectifs globaux de l'entreprise ou à la création de valeur client (par exemple, la fidélisation de la clientèle) ; comment imputer les coûts partagés (par exemple, les coûts d'infrastructure de réseau) ; comment isoler les répercussions d'un investissement par rapport à celles d'un autre (par exemple, répercussions de l'informatique mobile à la lumière d'un investissement dans un logiciel de gestion d'entrepôt en temps réel) ? De toute évidence, le périmètre délimitant les avantages et les coûts mesurés peut également faire débat. Faut-il mesurer les avantages et les coûts uniquement pour l'installation où le système doit être utilisé, ou tenir également compte de ses répercussions sur les maillons précédents et suivants de la chaîne logistique ?

Néanmoins, en dépit de tous ces défis et quel que soit le modèle appliqué pour l'analyse, il est judicieux de procéder à un examen approfondi de tous les coûts et bénéfices d'un investissement, dans quasiment tous les contextes. Tout investissement envisagé est en concurrence avec d'autres projets présentant leurs propres avantages. Même si un projet d'informatique mobile RF semble séduisant, une documentation adéquate des coûts et des avantages est un exercice intéressant, même s'il ne sert qu'à mesurer le succès du projet une fois celui-ci réalisé.

## 2.1 Prix de revient total

Lors de l'évaluation du coût d'un investissement informatique, il est aujourd'hui généralement considéré comme acquis qu'il ne faut pas se limiter au prix d'achat du matériel et des logiciels, mais tenir compte de leur coût d'exploitation et de maintenance. Toutefois, le prix de revient total d'un investissement lorsque le prix d'achat est élevé peut s'avérer inférieur à celui d'un investissement avec un prix d'achat plus bas.

Les estimations varient quant au rapport entre l'investissement initial et le prix de revient total, mais 20 à 25 % est un chiffre courant.

L'analyse du prix de revient total se répartit en 3 catégories : le prix d'achat, les coûts d'exploitation et les coûts associés à l'évolution/expansion de l'entreprise. Dans le cas des projets d'informatique mobile RF, plus précisément, ces coûts sont les suivants :

Coûts d'acquisition	Généralement inclus dans l'offre fournisseur	Généralement exclu de l'offre fournisseur
<i>Matériel</i>	terminaux portables (sauf unités de rechange), point d'accès, accessoires, périphériques.	Matériel serveur, liaisons WAN mises à niveau
<i>Logiciels</i>	Systèmes d'exploitation, outils de gestion, logiciel client d'émulation de terminal	Recompilation ou modification de l'application cible
<i>Mise en oeuvre</i>	Conception de système (analyse de l'installation), livraison, mise à disposition, configuration, tests, installation (câblage inclus), location d'équipements d'installation (ex., plate-forme élévatrice), mise en service, prise en charge de la mise en service	Préplanification, formation des utilisateurs

Les coûts de la colonne « Généralement inclus dans l'offre fournisseur » sont souvent indiqués par les fournisseurs dans le cadre d'offres à prix forfaitaire pour des systèmes clefs en main.

Coûts d'exploitation	Généralement inclus dans l'offre fournisseur	Généralement exclu de l'offre fournisseur
<i>Maintenance/réparations</i>	Contrat de maintenance, autres coûts de réparation, unités de rechange	Expédition, réception et remise en service des unités défectueuses
<i>Coûts d'administration du système</i>		Gestion de configuration, gestion de la sécurité, surveillance et prise en charge
<i>Perte de productivité par suite d'arrêts</i>		Salaire des opérateurs, location de matériel de manutention,
<i>Consommables</i>	Batteries de secours, câbles	Papier, étiquettes

Dans la plupart des applications logistiques, le coût de la perte de productivité par suite d'une panne partielle (par exemple, lorsque le terminal mobile d'un utilisateur cesse de fonctionner) ou totale (par exemple, lorsque tout le réseau local radio cesse de fonctionner) est généralement très important ; il est souvent plus élevé que dans les autres branches d'activité où des ordinateurs mobiles sont utilisés. Le lecteur doit cependant veiller à ne pas comptabiliser deux fois les effets de la perte de productivité, à la fois comme poste de coûts (dans l'analyse du prix de revient total) et comme facteur de réduction des bénéfices.

Si, par exemple, l'on considère que 3 des 20 terminaux mobiles utilisés dans un entrepôt tomberont en panne chaque année et que, dans ce cas, il y a perte d'une heure d'utilisation du chariot élévateur associé, cette perte doit être comptabilisée comme coût mais pas soustraite du gain de productivité attendu.

Coûts liés à l'évolution/expansion	Généralement inclus dans l'offre fournisseur	Généralement exclu de l'offre fournisseur
Coûts de mise à niveau	Licences logicielles	Main d'œuvre informatique
Ajout/retrait de coûts d'utilisateur	Autres équipements	Formation, administration du système
Coûts de déménagement	Analyse d'installation, mise hors service/en service des équipements	

Sachant que de nombreuses analyses du prix de revient total seront effectuées sur une période de 5 à 7 ans, les répercussions de la reconfiguration d'une installation, telles que la réorganisation des rayons d'un entrepôt, ne doivent pas être négligées. De telles modifications entraînent généralement la nécessité de déplacer, ou au moins de retester, le système informatique mobile en place.

Pour justifier un investissement, le prix de revient total n'est pas tout. Une analyse des avantages de l'utilisation de terminaux mobiles RF doit convaincre les responsables chargés de répartir les investissements.

## 2.2 Avantages

À la différence de nombreux autres investissements informatiques, un investissement dans des terminaux mobiles RF présente l'avantage de bénéfices relativement faciles à quantifier et à prévoir. Il présente également l'avantage d'avoir un effet visible sur l'exploitation que l'on peut associer aux bénéfices de l'entreprise. Il ne s'agit nullement d'un concept abstrait, voire abscons. En rendant visite à d'autres sociétés et en voyant cette technologie en action, les membres de l'équipe chargée du projet peuvent se rendre compte immédiatement de son application et de ses répercussions sur l'exploitation.

Les avantages de l'utilisation de terminaux mobiles RF peuvent se classer de diverses manières. Pour les besoins du présent livre blanc, ils sont classés grossièrement par groupes, selon les avantages des terminaux mobiles RF : acquisition des informations en temps opportun ; acquisition des informations plus précise ; flexibilité accrue dans l'acceptation/affectation des tâches ; volume d'acquisition de données d'exploitation supérieur ; élimination ou réduction des processus de saisie de données imprimées ; possibilité d'ajouter des tâches sans pénaliser la productivité.

Dans ce cas, le critère d'identification des avantages pouvant être attribués à l'informatique mobile RF est la comparaison entre un système de gestion d'entrepôt en temps réel reposant sur des sorties et des entrées imprimées et un système reposant sur des terminaux mobiles RF. Certains des avantages qui viennent immédiatement à l'esprit tels que le temps gagné dans la recherche d'article ne sont pas applicables, car ils sont valables dans tous les cas, avec ou sans terminaux mobile RF. Le résultat pourra varier d'un cas particulier et d'un environnement logistique à l'autre. Par exemple, pour une grue de transbordement dans un port de conteneurs, les avantages des terminaux mobiles peuvent être comparés aux instructions transmises par walkie-talkie.

Dans un entrepôt, les opérateurs se servent des terminaux mobiles RF pour recevoir des instructions (par exemple, « Allez à l'emplacement E12 prélever 5 caisses d'articles 432 »), saisir des informations (par exemple, « L'emplacement H22 contient 6 articles. ») et confirmer l'exécution des tâches. Les instructions sont communiquées sous la forme d'un texte affiché sur l'écran des ordinateurs, tandis que les informations et les confirmations sont saisies au clavier ou au moyen d'un lecteur de codes à barres intégré ou filaire. Le terminal, s'il fonctionne sur batterie (dans ce cas, on parle souvent de « terminal portable »), est généralement transporté par l'opérateur dans une housse ou un étui ; quelquefois, il est fixé à un support sur un véhicule. S'il n'est pas alimenté par une batterie (dans ce cas, on parle souvent de « terminal embarqué »), il est fixé à un véhicule, généralement un chariot élévateur, et alimenté par la batterie de celui-ci.

Dans les entrepôts, les terminaux mobiles RF sont utilisés dans tous les processus, de la confirmation de la réception de marchandises à l'emballage, en passant par leur mise en stock, les mouvements de marchandises, la sélection (prélèvement) de commandes, les sorties de stock et la confirmation des envois.

LXE a élaboré un manuel, « *ROI/Justification Analysis for Utilizing LXE Portable Terminals* » (Analyse de retour sur investissement/justification de l'utilisation de terminaux portables LXE), traitant de bon nombre des avantages décrits ci-après. Il inclut des valeurs optimistes et pessimistes pour certaines des variables que l'on peut constater dans un entrepôt.

### 2.2.1 Opportunité de l'information

L'utilisation de terminaux mobiles RF permet de saisir les informations dans le système assurant la gestion de l'exploitation en temps réel plutôt qu'avec un délai de plusieurs minutes, voire de plusieurs heures.

?? La réduction du délai entre l'expédition des marchandises et l'émission d'une facture accélère le paiement de celle-ci. De même, cela réduit le délai entre la réception des marchandises et le moment où elles apparaissent dans le stock.

### 2.2.2 Exactitude de l'information

L'utilisation de terminaux mobiles RF conjointement à une technologie d'acquisition automatique des données, telle que les lecteurs de codes à barres ou les lecteurs RFID, permet une saisie des données beaucoup plus précise que la transcription au clavier de données imprimées.

?? Elle réduit le coût des erreurs d'envoi non signalées (au bénéfice du client) par suite d'erreurs de prélèvement.

?? Elle réduit les coûts associés au traitement des retours par suite d'erreurs de livraison.

?? Elle réduit, voire supprime, la charge de travail que représente la double vérification des commandes prélevées.

?? Elle réduit les coûts associés aux réclamations infondées de livraison incomplète par des clients.

### 2.2.3 Flexibilité des instructions en temps réel

En introduisant la possibilité de communiquer des tâches ou des groupes de tâches individuels en temps réel au personnel des entrepôts, vous rendez l'exploitation plus efficace.

?? Vous améliorez la productivité de la main d'œuvre proprement dite et des équipements de manutention en supprimant les retours « à vide » au bureau pour demander d'autres instructions sur papier.

?? Vous augmentez la productivité de la main d'œuvre et des équipements de manutention en « croisant » différentes tâches telles que les entrées et les sorties de stock. (Remarque : cette fonction n'est pas prise en charge par tous les systèmes de gestion d'entrepôt.)

#### 2.2.4 Traitement des données collectées

L'utilisation de terminaux mobiles RF pour l'acquisition et l'enregistrement du lancement et de l'achèvement des tâches, principales et secondaires, permet d'extraire des informations précieuses.

- ?? Elle améliore et pérennise les standards de travail grâce à des transactions horodatées.
- ?? Elle fournit des pistes d'audit pour l'assurance qualité.

#### 2.2.5 Réduction de la saisie manuelle des données

L'utilisation de terminaux mobiles RF permet de ne pas avoir à créer et traiter ensuite de nombreux documents imprimés tels que des listes (ou des étiquettes) de prélèvement, des instructions de retrait et de déplacement de marchandises en stock, ainsi que la réception de données.

- ?? Réduction des coûts d'impression et de papeterie.
- ?? Réduction des coûts de saisie manuelle de données.
- ?? Réduction des frais administratifs.

#### 2.2.6 Ajout de nouvelles tâches

L'utilisation de terminaux mobiles RF permet de confier de nouvelles tâches à un opérateur sans pénaliser la productivité, ou avec un impact minime sur celle-ci.

- ?? Elle élimine la nécessité d'inventorier le stock en introduisant le comptage cyclique dans la fonction de prélèvement des commandes.
- ?? Elle enregistre le détail de tâches supplémentaires telles que l'emballage ou le reconditionnement à refacturer au client. (Cet avantage concerne plus particulièrement les fournisseurs de services logistiques tiers.)

Il existe un certain nombre d'autres avantages « immatériels » à la mise en œuvre de terminaux mobiles RF, tels qu'une motivation accrue du personnel, un gain de performance au niveau des achats grâce à une meilleure visibilité du stock, ainsi qu'une amélioration du service à la clientèle par un gain d'efficacité et de précision.

Les entrepôts ne sont pas les seuls bénéficiaires. Dans les ports de conteneurs, par exemple, les temps de rotation des conteneurs entrants à charger sur des camions et les congestions résultantes s'en trouvent réduits. Bon nombre d'avantages dans d'autres environnements sont, pour l'essentiel, identiques à ceux des entrepôts, même s'ils se présentent différemment. L'avantage d'éviter le coûteux processus de la récupération

d'un conteneur mal chargé est, en fait, identique à celui qui découle d'une erreur d'expédition dans un entrepôt. Quant à l'accélération des temps de rotation des navires, elle correspond à l'amélioration de la productivité de la main d'œuvre et des équipements de manutention.

Toutefois, certaines applications des terminaux mobiles RF offrent des avantages particuliers quantifiables, différents de ceux que nous avons déjà mentionnés. Dans une épicerie, par exemple, les avantages d'un gain de précision dans les commandes ne se reflétaient pas uniquement dans le coût de gestion des erreurs d'expédition des commandes, tant dans les entrepôts des détaillants que dans le magasin proprement dit, mais également au manque à gagner qui en découle. Le détaillant a déterminé que si l'entrepôt n'envoie pas un produit particulier, celui-ci peut apparaître « hors stock » dans le magasin. Un client venu pour acheter ce produit peut alors décider d'abandonner le reste de ses achats hebdomadaires ou mensuels pour l'acheter dans un magasin concurrent, voire de ne jamais revenir. Vue sous cet angle, une erreur de prélèvement peut entraîner la perte d'un client et du chiffre d'affaires futur qu'il représente.

Cet exemple sans lien direct avec le système logistique proprement dit, mais plutôt lié au « client » (en l'occurrence, un client interne) à ce niveau de la chaîne logistique, est instructif en ce sens qu'il souligne l'importance de l'étendue d'un dossier. Dans certains cas, il peut exister d'autres avantages importants hors des « quatre murs » du site logistique ; cependant, la possibilité de les intégrer ou non au dossier dépend de l'étendue de celui-ci.

Cet aspect est également lié à la question de la mise en adéquation des avantages avec les objectifs généraux de l'entreprise. La pression de la concurrence peut influencer les clients à *exiger* plus d'exactitude dans les livraisons, par exemple, dans les services de restauration. Pour conserver leurs clients, les entreprises ont investi dans des technologies permettant cette exactitude. Toutefois, ces investissements servent davantage à défendre des parts de marché qu'à améliorer la rentabilité.

### 3. Optimisation du dossier

Un examen préliminaire du prix de revient total et des avantages montre généralement s'il est facile de produire un dossier d'investissement. Si le coût d'équipement d'un grand nombre d'utilisateurs en terminaux mobiles RF pour la logistique peut être élevé, comme nous l'avons vu, un certain nombre d'avantages faciles à quantifier le compensent largement. Si les premières constatations semblent peu convaincantes, les entreprises recherchent généralement ce qu'il est possible de faire pour réduire les coûts et rendre le dossier plus acceptable. D'autres investigations en vue de collecter des informations de coût et des données sur l'exploitation sont alors nécessaires pour affiner l'analyse et produire un dossier crédible.

LXE considère qu'une étape supplémentaire mérite d'être accomplie dans ce processus. Les entreprises doivent non seulement s'efforcer de bâtir un dossier exact ; elles doivent également tirer parti de ce processus pour identifier les facteurs qui les aideront à *optimiser* : en examinant comment une sélection attentive des équipements et des services peut diminuer les coûts, augmenter les bénéfices et comment les entreprises peuvent parvenir à une solution plus performante. Les compromis et imbrications sont à examiner. Dans certains cas, l'augmentation des coûts est plus que largement compensée par les bénéfices ; ailleurs, c'est le contraire qui se produit. La solution la moins chère n'est pas toujours la meilleure, mais ce n'est pas systématique.

Si l'on tient compte d'un grand nombre d'éléments de coût et d'avantages, un calcul approfondi pour l'optimisation peut s'avérer incroyablement complexe. Heureusement, il existe un petit nombre d'imbrications clefs entre différentes options (et les coûts associés), ainsi que leurs effets sur les avantages qu'elles peuvent offrir. En tenant compte d'une ou plusieurs de ces imbrications, les entreprises peuvent déterminer rapidement comment optimiser une solution.

### 3.1 Les faits

LXE tient compte d'un certain nombre de variables opérationnelles et informatiques clés lors de la « recherche des faits » pour préparer la conception d'un système. Ces informations peuvent servir à prendre des décisions quant à l'approche à adopter pour la conception d'une infrastructure RF, la sélection des périphériques mobiles, ainsi que les services de mise en œuvre et de prise en charge.

<b>Main d'œuvre</b>		<b>À prendre en compte</b>
Périodes de travail	Durée des périodes de travail Fonctionnement 24 h/24 ?	Autonomie de la batterie du terminal. Durée de vie des équipements.
Affectation de la main d'œuvre aux différentes fonctions	Le personnel passe-t-il de la zone de réception à la zone de prélèvement, par exemple, au cours de la journée ?	Possibilité de transférer les équipements d'une fonction à l'autre.
Quelles sont les mesures incitatives appliquées ?	Quelle est la structure actuelle des primes ? Quelle structure la direction souhaite-t-elle introduire ?	Impact des équipements sur la productivité.
Quel type de main d'œuvre est employé ?	Niveaux de compétence ? Permanente et/ou temporaire ? Sexe des opérateurs ?	Formation requise. Complexité des périphériques. Poids et dimension des périphériques.
<b>Équipement de manutention</b>		<b>À prendre en compte</b>
Équipements de manutention utilisés	Coût de chaque élément ? Quel espace est disponible pour les équipements externes ?	Coût des arrêts. Installation des équipements.
Comment les équipements sont-ils utilisés ?	Sont-ils utilisés par des opérateurs très qualifiés ?	Coût des arrêts. Emplacement d'installation (hygiène et sécurité du travail).
Quand les équipements sont-ils utilisés ?	Périodes de travail complètes ou seulement pendant de brèves périodes ?	Possibilité de transfert d'un équipement de manutention à l'autre.

<b>Implantation du site</b>		<b>À prendre en compte</b>
Accès aux site ?	Orientations pour les ingénieurs ? Accès à certaines heures seulement ?	Niveau de redondance intégré.
Dimensions du site	Distance à parcourir par les opérateurs à partir du poste « de base »	Stratégie d'autonomie/charge des batteries. Coût des arrêts.
Situation géographique	À proximité d'une grande ville/aéroport ?	Niveau de redondance intégré. Coût des arrêts.
Autres caractéristiques du site	Éclairage et bruit Températures sur le site	
<b>Infrastructure informatique</b>		<b>À prendre en compte</b>
Accès distant au réseau possible ?		Options de la solution de support
Service informatique disponible ?	Équipe interne de gestion de projet ?	Options de déploiement.
Politiques et stratégies	Politique de sécurité radio ? Préférences relatives aux composants du réseau ?	Choix du système d'exploitation des périphériques Marque des composants d'infrastructure.
<b>Processus concernés</b>		<b>À prendre en compte</b>
Quels sont les différents processus où des terminaux mobiles seront utilisés ?		Nombre de types de périphérique différents requis.
Comment les terminaux mobiles seront-ils utilisés dans les différents processus ?	Comment les terminaux mobiles seront-ils portés ? Avec quelle fréquence le clavier et le lecteur de codes à barres seront-ils utilisés ? Quelles touches l'application requiert-elle (touches alphanumériques, de fonction) ?	Caractéristiques du clavier et du lecteur de codes à barres. Accessoires de transport.
<b>Dimensions du système</b>		<b>À prendre en compte</b>
Nombre d'utilisateurs par site	Comment les utilisateurs se répartissent-ils par type de processus?	Possibilité de transférer les équipements d'une fonction à l'autre. Flexibilité d'utilisation des équipements dans des processus multiples.
Nombre de sites	Le même type d'équipement sera-t-il déployé sur plusieurs sites ?	Options de support (unités de secours/réparation).

Il est intéressant de noter qu'il y a seulement 8 ans, du fait de la capacité limitée des communications radio disponibles pour transmettre rapidement des données, le principal aspect pris en considération dans la conception des solutions était le nombre d'utilisateurs, et le volume et la fréquence des transactions. Avec l'avènement de la technologie à « étalement de spectre » 2,4 GHz, cette question ne se pose plus.

## 3.2 Corrélations essentielles

### 3.2.1 Le vrai prix de la robustesse

« Robustesse » est un terme utilisé par les constructeurs de terminaux mobiles RF pour définir leur étanchéité à la poussière et à l'eau, leur résistance aux chocs en cas de chute et aux vibrations continues. La robustesse n'est pas nécessairement synonyme de fiabilité ; elle est toutefois devenue un élément déterminant en la matière dans de nombreuses installations logistiques : si le matériel n'est pas étanche à l'eau et doit être utilisé sous la pluie, il est certain qu'il cessera de fonctionner.

Outre qu'elle est essentielle dans certains environnements (où les équipements sont souvent mouillés), la robustesse est importante dans les installations où les arrêts de fonctionnement sont très coûteux. Même si des unités « de secours » sont disponibles sur site pour le remplacement immédiat des unités en panne, l'opérateur doit tout de même restituer son terminal en panne à un superviseur et se reconnecter sur le nouveau, ce qui a un certain coût. En outre, il ne faut pas oublier les coûts administratifs et informatiques associés à la réparation et à la remise en service de l'unité endommagée. Lorsqu'un système de primes de productivité est en place, ces temps morts ont également un coût.

Une robustesse adéquate permet également une utilisation plus étendue des terminaux mobiles, offrant ainsi des avantages supplémentaires. Des terminaux embarqués étanches à l'eau permettent de continuer à utiliser les chariots élévateurs à l'extérieur même sous une forte pluie.

Pour mesurer la valeur de la robustesse des équipements pour une exploitation particulière, il convient de mesurer le coût des temps morts avec réalisme, en incluant tous les coûts directs de main d'œuvre, les coûts des équipements de manutention redondants, ainsi que les coûts indirects associés à la remise en service des équipements en panne. Ceux-ci doivent être multipliés par le facteur attendu de réduction de la fréquence des pannes puis comparé à la différence de coût entre des équipements robustes et des équipements standard (en incluant les unités de secours, les services de réparation, etc.).

Comment déterminer la valeur associée à la fréquence des pannes des équipements robustes par rapport aux équipements standard ? La comparaison de l'intervalle moyen entre deux pannes est relativement sans intérêt ici, car elle ne tient pas compte de la diversité des environnements dans lesquels ces équipements sont utilisés. La meilleure méthode consiste donc à adapter les indications des fournisseurs à votre environnement.

### 3.2.2 Maintenance de l'alimentation

Les terminaux mobiles RF utilisés sur des équipements de manutention tels que des chariots élévateurs ou des transpalettes peuvent être alimentés par la batterie de ceux-ci. Sinon, l'opérateur peut porter le terminal dans un étui ou une housse. Si celui-ci est installé sur l'équipement de manutention, il peut être alimenté par ses propres batteries.

Si le terminal mobile RF doit être alimenté par l'équipement de manutention, il est préférable d'installer un modèle embarqué ou d'arrimer le terminal à un support quelconque doté d'une alimentation et, dans certains cas, d'un transformateur électrique. Le coût supplémentaire de ces éléments n'est pas négligeable. Pour cette raison, certaines sociétés excluent cette option en raison de son coût trop élevé.

Toutefois, il est parfois rentable d'investir dans cet équipement supplémentaire pour un certain nombre de raisons.

Premièrement, recharger continuellement les batteries prolonge leur durée de vie. Sur l'ensemble du cycle de vie des équipements, cela peut éviter le remplacement d'un ou plusieurs jeux de batteries.

Ensuite, s'il n'est pas nécessaire de retirer les terminaux des véhicules de manutention pour remplacer les batteries, ils risquent moins d'être perdus ou endommagés. Tous les frais de main d'œuvre directs associés au remplacement des batteries avant ou après une période de travail sont évités s'il n'est pas nécessaire de les recharger.

### 3.2.3 Une solution unique est-elle pertinente ?

Les entreprises sont sans cesse plus nombreuses à déployer un seul type de terminal mobile RF pour les différents processus, plutôt que des équipements différents en fonction des contraintes ergonomiques et environnementales.

Il est difficile de déterminer si certains fournisseurs ont réagi en réduisant leur gamme de terminaux mobiles tout terrain, en particulier de modèles embarqués, ou si cette tendance résulte simplement du fait qu'ils trouvent cette formule plus avantageuse.

La méthode « universelle » a ses avantages. Elle permet en effet de réduire les coûts de support technique (le nombre de pièces de rechange étant moindre), de simplifier la formation des utilisateurs et de faciliter le transfert des équipements d'un processus à l'autre au fil de l'évolution des besoins.

Les inconvénients sont qu'il est parfois nécessaire d'accepter un certain nombre de compromis. Les terminaux portables sont parfois

installés sur des équipements de manutention, mais leur écran et leurs touches plus petits risquent de ralentir le travail, les opérateurs trouvant parfois difficile de lire les instructions. Dans certains cas, ces derniers doivent décrocher le terminal de son support, d'où une dégradation supplémentaire de la productivité, tant de l'opérateur que de l'équipement de manutention. Lorsque les terminaux portables sont identiques pour tous les processus d'une exploitation donnée, ils ne sont pas toujours parfaitement adaptés à chacun d'eux. Bien que les terminaux portables conviennent aux deux modes d'utilisation, une fonction de réception de marchandises, par exemple, peut nécessiter des opérations intensives de saisie de données au clavier, tandis que pour le prélèvement un simple clavier numérique suffirait.

Pour déterminer s'il est préférable de disposer d'un seul ou de plusieurs modèles de terminal, il convient de comparer les économies associées à la réduction du nombre de terminaux partagés entre les différents processus et pour simplifier la gestion des unités de secours aux répercussions sur la productivité de chaque processus d'équipements parfois mal adaptés.

#### 3.2.4 Être CE ou ne pas être CE

Enfin, la dernière imbrication essentielle traitée dans ce livre blanc concerne le choix du système d'exploitation des terminaux mobiles. Si cette question n'entre pas vraiment dans le cadre de la perspective commerciale et opérationnelle (plutôt qu'informatique) du présent document, elle constitue cependant une conclusion utile.

De nombreux utilisateurs potentiels de terminaux mobiles RF se demandent s'il convient d'inclure le système d'exploitation, par exemple Windows CE (et ses nombreuses variantes), dans le cahier des charges. Pour certaines entreprises, ces raisons sont liées à leur politique : les périphériques fonctionnant sous DOS, par exemple, ne sont pas compatibles avec certaines mesures de sécurité radio que certains groupes industriels ont déclarées obligatoires.

Ailleurs, le choix du système d'exploitation peut reposer sur des critères de « pérennité », de risques techniques (les équipements fonctionnant sous DOS sont souvent commercialisés depuis de nombreuses années, tandis que les modèles fonctionnant sous Windows CE sont beaucoup plus récents) et de prix d'achat.

D'un point de vue purement fonctionnel, et du point de vue de la plupart des scénarii envisagés, la question du système d'exploitation est très secondaire. Pour les sociétés disposant d'un service informatique interne, l'environnement Windows CE peut représenter des économies importantes du point de vue des coûts de support technique, le système d'exploitation Windows étant aujourd'hui connu de tous.

En dehors de l'analyse de l'investissement dans les terminaux mobiles proprement dits, et concernant les applications dont la connectivité ne repose pas sur l'émulation de terminal encore prédominante, le coût du développement des applications logicielles pour les nouveaux systèmes d'exploitation Windows peut être nettement moindre.

Toutefois, dans la plupart des scénarii, si le terminal choisi est adapté à l'environnement logistique du point de vue de la robustesse, du clavier, etc., le choix du système d'exploitation n'a qu'une importance négligeable pour le dossier.

## 4. Conclusions

Ce document définit un cadre dans lequel les personnes chargées de produire un dossier d'investissement de terminaux mobiles RF peuvent identifier et quantifier le prix de revient total, ainsi que les bénéfices supplémentaires qu'ils doivent offrir.

Au-delà de cette analyse, il expose comment optimiser un dossier par une étude approfondie de l'exploitation concernée par cet investissement. Ensuite, il souligne les principaux choix et compromis à étudier par les sociétés devant sélectionner des équipements et des services.

Si les données empiriques à la disposition des décideurs dans ce domaine sont rares, voire inexistantes, l'étude des facteurs ayant la plus grande influence potentielle sur les coûts et les bénéfices permet de comparer utilement l'intérêt des solutions alternatives.

LXE travaille avec des leaders mondiaux du secteur de la fabrication et des services logistiques. Notre objectif consiste à identifier la solution offrant le meilleur retour sur investissement. Spécialisés dans les solutions pour la logistique, nous avons développé une large gamme de produits offrant le meilleur équilibre entre le prix, les performances et la flexibilité.

Faites plus ample connaissance avec les solutions technologiques de pointe de LXE sur le site <http://www.lxe.com>.