



Collection **CCMP**

G1811 **Infrared Systems ou** **comment adapter un** **système de** **production**

Auteur :
Eric PESNEL

Etablissement créateur :
ESCP BUSINESS SCHOOL

Licence d'utilisation accordée à : UNIVERSITE BRETAGNE SUD - ENSIBS

- L'établissement acquéreur est autorisé à diffuser le produit pédagogique à l'ensemble de son corps professoral dans le cadre de ses enseignements.
L'établissement acquéreur s'engage à :

- ne pas communiquer ou céder tout ou partie du produit à un tiers n'enseignant pas dans l'établissement acquéreur
- conserver le(s) logo(s) ou marque(s) cité(e)s dans le produit

L'ensemble des droits liés à la licence d'exploitation sont détaillés dans les Conditions Générales de Ventes.





PARIS LONDON BERLIN MADRID TORINO



Infrared Systems ou Comment adapter un système de production

© CCMP 2014 – G1811 – Infrared Systems

Auteur : Eric PESNEL

Etablissement créateur : ESCP Europe

SOMMAIRE

I. Une rencontre entre.....	3
II. Les premiers pas... ..	3
III. Aujourd'hui.....	4
A. Bureau d'études.....	4
B. Supply Chain	5
C. Planning.....	5
D. Achats.....	6
E. Production	7
F. Qualité	7
G. Fournisseur.....	7
IV. Votre mission	8
V. Annexes.....	9
A. Produits/Clients/Concurrences.....	9
1. Exemple de produit : Caméra Industrie	9
2. Attentes des clients.....	9
3. Marché	9
4. Analyse concurrentielle.....	9
B. Avant-Après : Evolution en chiffres de la société	10
C. Principaux flux de production	11
D. Photos d'Infrared Systems.....	13
1. Bureau de Recherche et Développement appelé aussi garage.com	13
2. Poste d'insertion de composants	13
E. Vente et expédition sur 6 mois	14
1. Extrait des ventes sur 6 Mois représentatif de la gamme industrie sur tous les marchés USA Compris	14
2. Gamme industrie toutes références confondues	14
F. Proposition d'investissements Source : Extrait des propositions d'investissements du Business Plan.....	15

Infrared Systems ou Comment adapter un système de production

I. Une rencontre entre...

Il n'est pas loin le temps où Marc et Xavier se sont rencontrés à San Francisco.

Xavier venait de réussir son Phd dans une grande université américaine en soutenant une thèse sur un nouveau modèle de caméra thermique¹.

Marc travaillait au sein d'un fond d'investissement dans le domaine des hautes technologies.

Un financier, une compétence et une envie commune de monter une Start Up. Ce fut un cocktail qui s'avéra gagnant.

II. Les premiers pas...

Les performances du produit (l'avancée technologique est unique sur le marché), le réseau de Xavier dans les laboratoires de recherche permettent à la société de démarrer rapidement.

En effet, les laboratoires type CNRS sont très friands de nouveaux appareils de mesures plus performants leur permettant d'approfondir leurs travaux. Les compétences de Xavier lui permettent de leur faire des produits sur mesure. Il connaît aussi leurs problématiques, leurs codes, les systèmes de décisions.

Mais pour Marc et Xavier, c'est insuffisant.

Le marché naturel de leurs produits, c'est l'industrie. En effet, la maîtrise de procédés de plus en plus pointus nécessite un suivi précis des sources de chaleur.

Le cœur des produits, conçu pour les laboratoires, s'y prête, même si d'autres contraintes² sont à prendre en compte : fiabilité, facilité d'utilisation...

Un autre axe de développement se présente, c'est le marché militaire. C'est plus une opportunité qu'un choix, mais pourquoi se priver de clients qui viennent tous seuls.

¹ Une caméra thermique permet de mesurer les températures. Ce type de produit est utilisé, par exemple, pour la mesure de l'homogénéité de température dans un four, dans la maintenance d'armoires électriques (elle permet de détecter les points chauds signe de mauvais contacts électriques), les pertes de calories d'un bâtiment... Voir photo en annexe

² Voir en Annexe

III. Aujourd'hui

Le côté garage.com des débuts où l'on démontait des PC pour récupérer les cartes graphiques n'est plus d'actualité, la donne a radicalement changé.

Le chiffre d'affaires a explosé³ et Infrared Systems exporte en Europe et aux USA.

Cette nouvelle donne a fait exploser l'organisation de la société, les retards clients s'accumulent et surtout s'amplifient, on ne le compte plus en jours de retard mais en semaines de retard.

Ces retards ont plusieurs conséquences :

- Des programmes de recherche européen sont bloqués, avec pour conséquence des clients perdus pour les commandes futures
- Les retards sur les programmes militaires occasionnent des pénalités de retard très fortes
- Pour le marché industriel, c'est simple, si le délai annoncé est supérieur à 3 semaines, la commande n'est tout simplement pas passée par le client.

Pour Marc, la situation ne peut plus durer : Il souhaite faire une levée de fond pour accélérer la croissance d'Infrared Systems et il sait que lors de la « Due Diligence »⁴, l'organisation des opérations sera passée au peigne fin. C'est en effet le socle qui accompagnera la croissance de l'entreprise et les bailleurs de fonds le savent.

Il demande à Nathalie, jeune stagiaire de faire un état des lieux de l'organisation actuelle. Il souhaite avoir une vue globale et des recommandations.

Les pages, qui suivent, sont les notes « pêle-mêle » de Nathalie, d'autres informations sont disponibles en annexes.

A. Bureau d'études

Xavier

Pour Xavier, Infrared Systems doit être impérativement à la pointe de la technologie afin d'assurer les meilleures spécifications en terme de mesure. Pour lui, c'est le facteur clé de succès d'Infrared Systems.

Le processus de conception est le suivant :

- L'équipe R et D met au point la maquette électronique et sa programmation, c'est le cœur du système.
- Le bureau d'études intègre ce cœur au sein d'un boîtier appelé coque⁵ avec les optiques et les composants périphériques (Ecran, alimentation,...). Quelques essais sont alors réalisés. C'est le prototype.

³ Voir en Annexe

⁴ Les « due diligences » sont l'ensemble des vérifications que l'acquéreur ou bailleur de fonds potentiel va réaliser afin de se faire une idée précise de la situation de l'entreprise (Audit juridiques, fiscales, économique,...).

⁵ Les coques ont un rôle très important sur ce type de produit. Elles assurent entre autre l'alignement de l'optique par rapport au capteur et la protection de l'appareil dans des environnements souvent agressifs (Températures, chocs, vibrations, poussières...).

- Les approvisionnements pour la fabrication sont alors effectués.
- Lorsque les composants sont en stock, la première série est lancée.

Chaque service est responsable de sa partie.

B. Supply Chain

Chrystelle

Les produits laboratoires sont lancés à la commande, approvisionnements compris. Il faut compter environ 6 mois entre le moment où la maquette est validée par le client et la livraison des premiers produits.

La principale difficulté en production est la mise au point sur le banc de contrôle Tigre⁶ ou banc Tigre. En effet, il y a une très grande différence entre réaliser un prototype et une série d'appareils devant être impérativement identiques pour que le client puisse réaliser des protocoles de mesures communs dans tous ses laboratoires. Si le cœur de la caméra est au point, l'assemblage, l'étanchéité et le câblage posent souvent des problèmes.

Cela provoque de nombreux aller-retours dans les différents ateliers et le banc Tigre.

C'est très pénalisant car à la validation du prototype nous fixons le délai de livraison avec le client. Ce délai peut être important, il le comprend : c'est une réalisation sur mesure. Il s'organise en conséquence. Mais si on ne le respecte pas, tout son programme de recherche est remis en cause.

Pour les produits militaires, si nous savons les quantités à produire, la grosse inconnue est le délai demandé qui est parfois très court pour réaliser des commandes entre 70 et 80 produits représentant une charge importante de travail sur les différents postes de l'assemblage-programmation et le contrôle sur le banc Tigre.

Pour les produits industries, nous travaillons sur stock, nous lançons des campagnes de fabrication par référence qui représentent en moyenne 3 mois de ventes. En effet, je cherche à optimiser les réglages du banc Tigre. Mais les ventes (Cf. Annexe) sont très dures à prévoir. Il nous arrive assez souvent d'être en rupture.

Nous avons un autre souci, ce sont les commandes de notre filiale des Etats Unis, ils commandent par grandes quantités (Cf. Annexe)

C. Planning

Stevens

Les prévisions sont très difficiles à établir; la vente de chaque référence étant assez aléatoire.

Possède une Rolls-Royce en terme d'ERP⁷ mais l'utilise très mal :

⁶ Le banc de contrôle Tigre est un équipement qui permet de contrôler les mesures des caméras dans des conditions extrêmes : Forte amplitude de températures de - 80 °C à + 150 °C, brouillard salin, vibrations, ...C'est un équipement qui se présente comme un four. Les caméras sont équipées de capteurs, elles sont ensuite mis dans le four, le protocole d'essai est alors enclenché après les réglages d'un certain nombre de paramètres. Le banc Tigre peut recevoir entre 1 et 50 caméras du même type. Il nécessite un temps de réglage compris entre 2 heures et 4 heures.

⁷ ERP Entreprise Ressources Planning

- Les nomenclatures ne sont pas à jour suite aux modifications incessantes des produits par Xavier.
- La capacité disponible du banc Tigre n'est pas connue à l'avance suite aux mises au point des nouveaux produits.
- Les charges prévisionnelles des produits laboratoires sont très difficiles à établir.
- Seule la catégorie industrie possède des gammes fiables.
- Lance les produits de la catégorie industrie en lots afin d'optimiser les temps de réglage du banc Tigre.
- Les stocks ne sont pas à jour : Tout le monde se sert. Xavier pour ses maquettes, le service après-vente pour les réparations, la qualité pour la reprise des appareils non-conformes. Ils ne saisissent pas les sorties de stocks pensant que 10 pièces ce n'est pas grave ! Mais lorsqu'ils sont plusieurs à prendre la même référence, je découvre au dernier moment que je n'ai plus le stock suffisant pour lancer ma fabrication et mon lancement est retardé le temps d'un nouvel approvisionnement.

D. Achats

Alexandre

- Compte achats : 35 % du CA
- 450 fournisseurs
- 300 Commandes par mois soit 15 commandes par jour
- 90% des commandes sont livrés en temps et en heure

Principales remarques

1. Le nombre de références que nous avons à gérer a explosé. Avant nous avions pratiquement 40 % de nos composants qui étaient communs à l'ensemble de nos produits, maintenant, suite aux innovations, nous n'en avons plus que 18 % et il n'est pas rare que Xavier impose des changements de références alors que les commandes fournisseurs sont déjà passées.
 2. Le taux de service n'est pas un problème car lorsque la production a réellement besoin des composants, il n'y a que 3 % des références commandés qui manquent en moyenne et un produit en comprend environ 70.
 3. Toutes les commandes des différents services : Production, bureau d'études, laboratoire, maintenance doivent passer par le service achats. Cela occasionne beaucoup de commandes pour des fournitures de faible valeur (Fils de soudure, colles, solvants,...)...c'est environ 15 % des commandes. C'est beaucoup de travail, car même si tout est informatisé, lorsque la référence n'est pas disponible, nous sommes obligés de proposer une solution de remplacement au demandeur qui doit la valider. En effet, il n'y a que le technicien qui saura si la graisse A 79 pour une optique peut être remplacée par la graisse TOR 27 d'un autre fabricant.
 4. Très peu de négociation sur les prix des produits standard, ils représentent 20 % des achats (alimentation, écran, ...). Si le prix initial se justifie, l'augmentation des quantités achetées permettrait la négociation de remise. Ce n'est pas le cas à l'heure actuelle car le service d'Alexandre n'a pas le temps de s'y consacrer, accaparé par :
- Le nombre de commandes à traiter

- Le sourcing des produits nouveaux : Xavier a l'art de trouver des composants très exotiques pour ses nouveaux produits ou les produits existants sans se rendre compte que d'autres fournisseurs proposent parfois des composants analogues, certes un peu plus chers mais qui ont des délais d'approvisionnement beaucoup plus courts et dont les risques de rupture sont faibles.
5. la gestion des commandes non conformes : Non qualité, quantités manquantes, retards des fournisseurs prend aussi du temps...

E. Production

François

Principaux problèmes

1. Les manquants : Pour gagner du temps on lance des fabrications alors qu'il manque des composants mais ensuite les produits attendent dans l'usine, il nous arrive même de démonter des pièces sur certains produits pour livrer d'autres commandes...

2. Perturbations du banc Tigre par le bureau d'études : Le bureau d'études fait ses mesures sur le banc Tigre. Si le temps unitaire de mesure est faible (environ 2 heures), cela peut mobiliser le banc pendant 2 jours : Xavier dérègle le banc, fait une mesure, repart dans son bureau pour retoucher la maquette, revient 2 heures après, refait une autre mesure etc. Ceci peut se présenter plusieurs fois dans le mois. Il faut savoir que tous les produits passent par le banc Tigre et le stock s'accumule en amont.

F. Qualité

Laura

Derniers problèmes connus :

- Produits industries : Deux séries entières retournées dues à une mise au point insuffisante, les écrans qui ne résistent pas au choc. C'est 37 produits à reprendre en urgence dans l'usine, vous imaginez les conséquences, surtout qu'en attendant nous avons dû prêter des appareils neufs qu'il faudra reconditionner par la suite.
- Produits militaires : Des boîtiers du Guépard 58 pour les forces de l'ONU se sont décrochés, nous n'avions pas anticipés le choc lié aux tirs... Les coques n'ont pas tenues.

G. Fournisseur

Monsieur Hans Gruber, commercial chez Tertel GmbH, fournisseur des coques pour la gamme militaire

Aime bien la société Infrared Systems pour son dynamisme et le chiffre d'affaires réalisé avec elle. Les coques sont des produits à forte marge et représentent un volume important pour Tertel.

Trouve dommage qu'Infrared Systems ne profite pas de l'expérience de conception de coques dans le domaine militaire de Tertel. Cela éviterait à Infrared Systems de nombreux aller-retour pour la réalisation de modifications qui auraient pu être anticipées au bureau d'études.

IV. Votre mission⁸

La donne a radicalement changé pour Infrared, la société pénètre de nouveaux marchés ayant des attentes différentes en terme de prix, de délais, de volumes, de qualité, mais l'organisation des opérations ne suit plus : les retards clients s'accumulent et surtout s'amplifient.

Pour Marc, la situation ne peut plus durer : il souhaite faire une levée de fond pour accélérer la croissance d'Infrared Systems et il sait que lors de la « Due Diligence », l'organisation des opérations sera passée au peigne fin. C'est en effet le socle qui accompagnera la croissance de l'entreprise et les bailleurs de fonds le savent.

Comment adapter son système industriel ?

Il demande à Nathalie, jeune stagiaire de faire un état des lieux de l'organisation actuelle. Il souhaite aussi avoir une vue globale et des recommandations cohérentes entre elles et non une énumération de solutions, ceci en fonction de marchés différents et dans une approche intégrée. Votre mission est d'assister Nathalie dans son travail.

Les questions qui suivent sont là pour vous aider.

1. Quels sont évolutions entre hier et aujourd'hui d'Infrared Systems ainsi que les principaux dysfonctionnements qui impactent la société ? (2 Pt)
2. Que vous inspire la comparaison entre les ventes aux USA et les expéditions de l'usine (Cf. Annexe) Quelles sont les causes possibles ? Que proposeriez-vous ? (2Pts).
3. Quelles seraient vos recommandations en termes d'implantation pour chacune des gammes de produits ? (On ne prendra pas en compte l'atelier d'optique qui peut être considéré comme un fournisseur externe) (4 Pts)
4. Synthèse : Marc doit présenter un plan industriel à 3 ans pour sa levée de fond. Quelles seraient les propositions que vous feriez et dans quels objectifs ? (8 Pts)
5. Xavier propose la liste des investissements citée en annexe. Quel serait pour vous l'ordre de priorité compte tenu des difficultés de l'entreprise, de son évolution et de votre synthèse ? La justification de vos réponses sera aussi importante que l'ordre lui-même. (4 Pts).

⁸ Nous vous recommandons de lire complètement le cas avant d'entamer les questions.

V. Annexes

A. Produits/Clients/Concurrences

1. Exemple de produit : Caméra Industrielle



2. Attentes des clients

Rubriques	Laboratoire	Industrie	Militaire
Attentes des clients	Performances des mesures	Fiabilité	Utilisation dans des conditions extrêmes
Perspective des marchés	Stable	Fort potentiel de croissance	Croissance aléatoire
Délai	Admet des délais longs	Délai court de la cde à la livraison	Respect des délais annoncés
Autres attentes	La formation sur les produits	Des options concernant les produits	Réalisation d'audits approfondis sur site

3. Marché

Représentant un très faible volume des instruments de mesure, il n'existe pas à proprement parlé d'études de marché dans ce domaine de spécialité.

4. Analyse concurrentielle

Produits Laboratoires : Pas de réelle concurrence, l'avancée technologique d'Infrared est unique. Les autres acteurs proposent des produits, qui, certes nettement moins chers, n'ont pas le même niveau de performances.

Produits Industries : Si les performances des produits ne sont pas le principal critère de choix des industriels, le véritable argument d'Infrared est d'offrir de multiples fonctions et options sur un

même produit grâce à l'utilisation d'un véritable calculateur embarqué. Ceci n'est pas le cas des produits de la concurrence obligeant le client de ces derniers à acheter plusieurs produits pour bénéficier de fonctions différentes. Dans ce cas, même si les produits d'Infrared sont plus chers, ils demeurent nettement plus rentables.

Produits militaires : La concurrence est beaucoup plus sévère de la part des acteurs historiques qui bénéficient d'une très forte implantation dans ce milieu. Mais Infrared est sur un marché de niche : l'équipement des troupes d'élite (GIGN, Commandos de marine, troupes en opérations extérieures,...) aussi bien en France qu'en Europe. Les performances du produit sont des arguments majeurs. Si les volumes sont relativement faibles sur ce marché, ils représentent une part non négligeable du chiffre d'affaires d'Infrared, mais surtout une forte marge.

Mais si l'avance technologique d'Infrared, qui est certaine à ce jour, lui permettent de réussir, les concurrents ne manqueront pas de réduire cette avance. Les faiblesses en termes d'organisation d'Infrared deviendraient alors un réel handicap par rapport à la concurrence.

B. Avant-Après : Evolution en chiffres de la société

Année N-5	Total	Laboratoire	Industrie	Militaire
Quantité		52	120	20
Prix unitaire en K€		8	7	14
CA en K€	1 536	416	840	280
Nombre de références	3	à la commande	2	1

Année N	Total	Laboratoire	Industrie	Militaire
Quantité		75	1308	353
Prix unitaire en K€		15	6	11
CA en K€	12 856	1125	7 848	3 883
Nombre de références	42	A la commande	30	12

C. Principaux flux de production

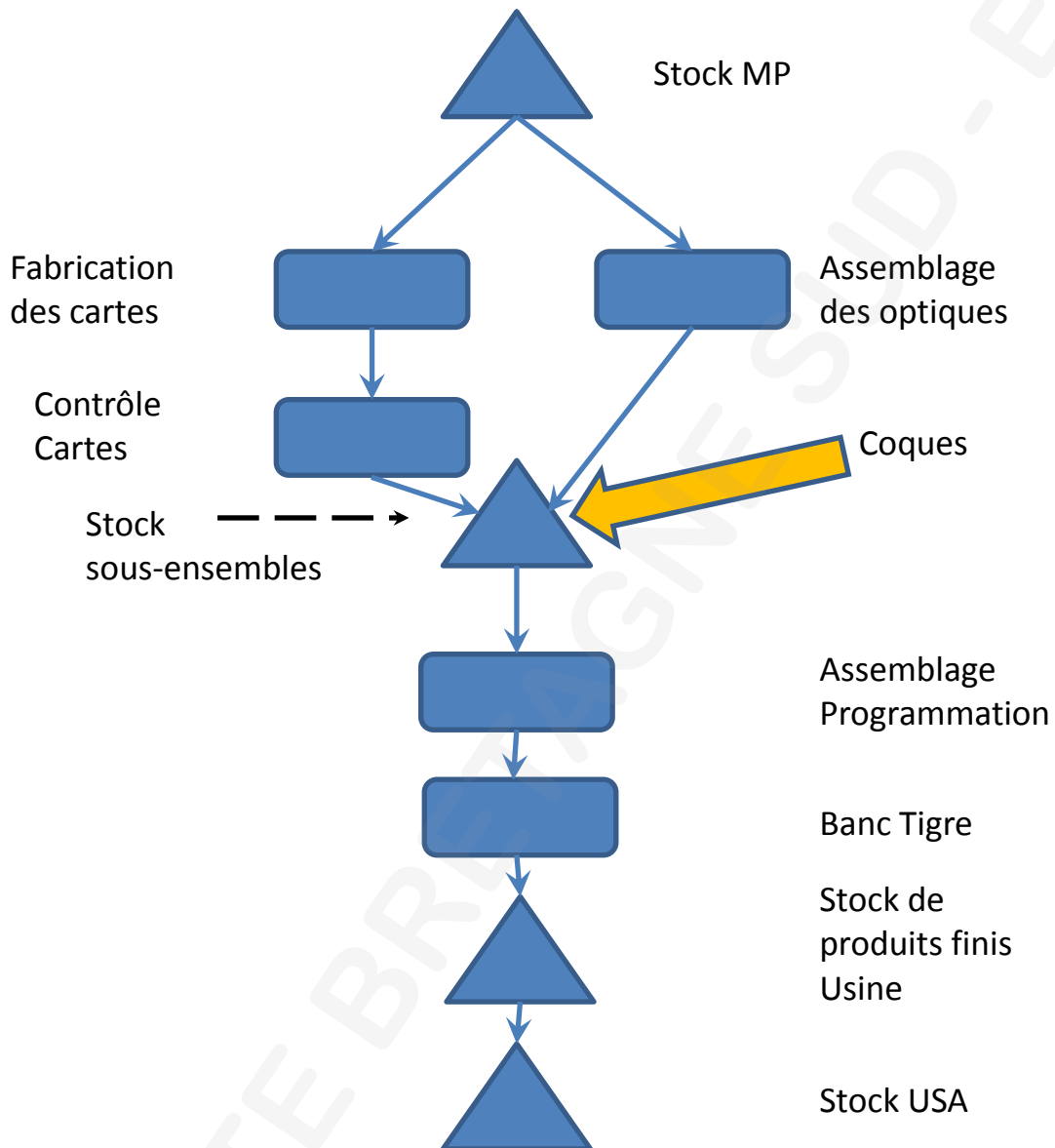


Figure 1 Schéma de principe des flux industriels (Extrait du Business Plan de Marc)

Remarques :

Implantation

Les différents ateliers sont des ateliers technologiques, les postes de travail sont facilement déplaçables, les opérateurs sont, dans leur majorité, polyvalents.

Equipements en réserve :

Infrared Systems possède aussi une remise appelé « le musée des grands-mères » dans laquelle sont stockés les équipements des débuts d'Infrared Systems, qui ont permis d'assembler les premiers équipements des gammes laboratoire et militaire. Certes moins performant en termes de productivité, ils sont en état de marche.

Produits laboratoires :

- Ils nécessitent de nombreux aller-retour dans le flux pour des mises au point.

Gamme industrie :

- Elle comprend 2 familles ZAR et KRIG de produits assez similaires.
- La personnalisation de ces produits pourrait être faite après le banc Tigre avec un banc de programmation dédié (Voir investissements proposés en Annexe).
- La communauté des composants de cette gamme est forte, la charge de travail pour chaque poste est à peu près identique.

Gamme Militaire :

- Même si Infrared Systems propose des familles de produits, la communauté des composants est moins importante que pour la gamme industrie, chaque commande ayant des spécifications spéciales (Tropicalisation, intégration dans des systèmes d'armes anciens, ...). Cela entraîne aussi une charge de travail par poste variable en fonction des commandes.

D. Photos d'Infrared Systems

1. Bureau de Recherche et Développement appelé aussi garage.com



Figure 2 Photo du local de Xavier prise par Nathalie

2. Poste d'insertion de composants



Figure 3 Photo préparation des cartes

E. Vente et expédition sur 6 mois

1. Extrait des ventes sur 6 Mois représentatif de la gamme industrie sur tous les marchés USA Compris

Mois	ZAR 1	ZAR 2	ZAR 3	ZAR 4	Total
1	15	8	6	3	32
2	2	12	7	18	39
3	30	11	9	0	50
4	2	8	21	4	35
5	6	6	6	22	40
6	8	19	2	6	35
	63	64	51	53	231

Figure 4 Extrait du Business Plan de Marc

Ce tableau est représentatif des ventes des références ZAR et KRIG de la gamme industrie.

2. Gamme industrie toutes références confondues

Vente aux USA et expédition usine vers les USA

Mois	Ventes USA	Expédition
1	46	191
2	44	0
3	55	0
4	45	0
5	54	280
6	38	0
7	52	56
8	55	0
9	59	0
10	36	195
11	55	0
12	56	0
Total	595	722

Figure 5 Extrait de données de l'ERP

F. Proposition d'investissements Source : Extrait des propositions d'investissements du Business Plan

ANNEXE 6		Proposition d'investissements de Xavier	
Titre	Investissements	Commentaires	Investissement en K€
1 Deuxième banc Tigre	Un banc Tigre dédié aux études et à la gamme laboratoire	Il ne serait utilisé que 20 % du temps	50
2 Equipement de soudage semi-automatique	Un équipement pour la fabrication des cartes électroniques de tous les appareils	Compte tenu de la croissance attendue de la société, permettrait de faire des gains de productivité au niveau du soudage Pay back 2 ans	120
3 Dragoon 7	Logiciel de calcul rapide pour Xavier + formation	Xavier serait plus productif pour les modifications.	30
4 Module de réglage rapide banc de contrôle Tigre	Mise en place d'un module de réglage rapide sur le banc de contrôle Tigre	Permettrait de passer plus rapidement d'une série à une autre	30
5 ERP pour la filiale Etats-Unis	Extension de l'ERP à la filiale des Etats-Unis	Connaissance des stocks, du carnet de commandes,...	20
6 Réfection du local R et D	Eclairage, sol, peinture, achat d'armoires		20
7 Petit banc de programmation pour la personnalisation de la gamme industrie après le banc Tigre	PC + Connectiques		10
		Total	280