

Evolution de l'informatique de gestion

Pr. Boufaida Mahmoud

Laboratoire LIRE,
Université Abdelhamid Mehri, Constantine 2,
Email: mahmoud.boufaida@univ-constantine2.dz

Définition

- L'informatique de gestion : ensemble des opérations exécutées dans le cadre d'une organisation ou d'une entreprise.
- Objectif : organiser au mieux les informations, les collecter de manière efficace, s'assurer de leur véracité dans le but de développer la productivité de chaque service.
 - ➔ meilleure manipulation des données dans le but de gagner un temps précieux.

Rôle de l'Informatique de gestion

- Pour maximiser sa productivité, une entreprise doit :
 - Utiliser les meilleurs outils et les meilleures technologies pour faciliter le travail des équipes d'une entreprise.
 - Utiliser des outils adaptés pour manipuler des quantités de données parfois importantes.
- Passage de la manipulation des données avec une quantité limitée et uniquement à la main à la vérification de grosses quantités d'informations rapidement (gestion de bases de données : collecte, tri, traitement, etc...)

Evolution

- Premières applications → automatisation des activités opérationnelles des organisations : gestion de production, gestion commerciale et financière, ressources humaines,
- Aujourd’hui les systèmes d’information d’aujourd’hui → prise en charge des niveaux de gestion de plus en plus stratégiques.
- Innovations technologiques → évolution des architectures informatiques...

Période 1950 -1960 (1)

- Dans les années 50, le monde des affaires a commencé à entrevoir le potentiel de l'informatique avec les mainframes.
 - ❖ Mainframes : gigantesques ordinateurs, occupant des salles entières, avec une capacité de traitement énorme
 - ➔ Une nouvelle ère de gestion des données en entreprise.
- Principalement utilisés pour des tâches de traitement de données en masse, comme la gestion de la paie ou la comptabilité.
- ➔ efficacité et précision dans le traitement des informations.

Période 1950 -1960 (2)

- Complexité des mainframes
 - équipes spécialisées pour leur fonctionnement et leur maintenance → investissement significatif pour les entreprises.
- Dépendance à ces systèmes informatiques → sécurité des données et continuité des opérations en cas de panne.
- Capables de traiter des volumes de données impressionnantes

Période 1950 -1960 (3)

- Gestion des volumes gigantesques de données ;
- Automatisation des processus opérationnels et répétitifs par les applications de gestion
- Domination du marché des systèmes informatiques par quelques grands constructeurs ;
- Centralisation de la puissance de traitement par de gros systèmes

Période 1960-1970 (1)

- Monde de l'informatique en entreprise : Introduction des mini-ordinateurs → modification de la perception de l'informatique en entreprise.
- Machines plus petites, moins coûteuses et plus faciles à utiliser que les mainframes, → utilisation plus large de l'informatique, notamment pour les entreprises de taille moyenne.
- Capables d'effectuer un large éventail de tâches de traitement de données, tout en étant suffisamment compacts pour tenir dans un espace de bureau standard.
- Coût plus abordable les rendant accessibles à un plus grand nombre d'entreprises

Période 1960-1970 (2)

- L'informatique n'est plus vue comme un domaine réservé aux grandes entreprises et aux institutions,
 - Mini-ordinateurs : un outil pratique pour les PME pour gérer plus efficacement leurs opérations, allant de la gestion des stocks à la comptabilité
- flexibilité et efficacité opérationnelle, permettant aux entreprises d'être plus réactives aux changements du marché et d'améliorer leur prise de décision grâce à un meilleur accès aux données.

Période 1960-1970 (3)

- Ouverture du marché de l'informatique aux PME ;
- Possibilité à un grand nombre d'utilisateurs d'accéder aux données aux travers d'applications couvrant des besoins plus spécifiques;
- Mise à la disposition de l'utilisateur d'une interface texte pour l'interaction avec le système (terminaux passifs).

Période 1970-1990 (1)

- Introduction des ordinateurs personnels (Personal Computer ou PC).
- Compacts et relativement abordables → les entreprises de toutes tailles pouvaient équiper leurs employés de bureau avec des ordinateurs individuels, permettant ainsi l'accès à l'informatique.
 - ➔ transformation de l'environnement de travail rendant les tâches plus efficaces (traitement de texte, tenue de tableaux de calcul et présentations)
 - ➔ augmentation significative de la productivité et évolution des compétences requises dans le monde professionnel.

Période 1970-1990 (3)

Les ordinateurs personnels ont :

- encouragé une plus grande autonomie des employés ;
 - favorisé la collaboration et la communication interne ;
 - remodelé la structure hiérarchique traditionnelle.
- ➔ Adaptation des départements informatiques à ces nouvelles technologies, passant d'opérateurs de mainframes à opérateurs de PC.

Période 1970-1990 (4)

- ❖ Progression de l'informatique de gestion:
- Planification à long terme : schéma directeur
- Mise au point de méthode : MERISE, ...
- Diversification de langages : COBOL
- Emploi croissant des réseaux publics pour transmettre des données avec d'autres entreprises ou administrations (systèmes d'échanges bancaires, EDI...)
- Multiplication et la spécialisation croissante des activités de l'informatique (conseil, expression de besoins, architecture, documentation, tests, formation, assistance, dépannage,..)
- Réutilisation de solutions existantes, en particulier en se procurant des logiciels initialement conçus pour d'autres sociétés et en les adaptant au moindre coût aux spécificités de l'entreprise.

Période 1990 (1)

- Plein essor des ordinateurs personnels et de la bureautique,
- Explosion des réseaux et des télécommunications ;
- Partage de l'information ;
- Disponibilité des applications bureautiques (traitement de texte et tableur) répondant à des besoins de traitement de l'information non pris en compte ;
- Remplacement progressif des terminaux passifs par des micro-ordinateurs capables de les émuler ;

Période 1990 (2)

- Répartition des traitements entre les machines les plus adaptées :
 - applications bureautiques sur les postes de travail
 - et applications critiques (ainsi que les bases de données) sur les serveurs (réseau local, les applications client-serveur)
- Connexion entre le réseau local et le site central via des liaisons téléinformatiques proposées par l'opérateur institutionnel ;
- Le micro-ordinateur devient nomade grâce aux portables, capable ainsi de se connecter au réseau local ou à distance au système informatique de l'entreprise.

Période 1990 (3)

- Internet, a révolutionné le monde de l'informatique de l'entreprise et a bouleversé les méthodes traditionnelles de travail, de communication et de commerce.
- Internet a introduit une connectivité permettant aux entreprises de communiquer et d'échanger des données instantanément à l'échelle mondiale.
- Le courrier électronique est devenu un outil de communication standard, révolutionnant la correspondance professionnelle et réduisant considérablement les délais de réponse.

Période 1990 (4)

- Internet a également transformé les modèles d'affaires existants.
- Emergence du commerce électronique, permettant aux entreprises de vendre directement aux consommateurs par le biais du Web → ouverture de nouveaux marchés et des canaux de distribution.
- Exploitation des sites Web comme un moyen puissant de marketing et de communication avec leurs clients.
- Préoccupation majeure : la cybersécurité, nécessitant de nouvelles stratégies et technologies pour protéger les informations sensibles.
- Nouvelle culture d'entreprise → Collaboration et travail d'équipe facilités grâce à des outils tels que les forums en ligne et les salles de chat, favorisant ainsi un environnement de travail plus interactif et intégré.

Période 1990 (5)

- Connexion du poste de travail, nomade ou fixe, au réseau local de l'organisation mais aussi ouvert sur l'extérieur grâce à l'Internet ;
- Communication entre les ordinateurs effectuée grâce à un ensemble de protocoles normalisés (TCP/IP) ;
- Technologies de l'Internet devenant des normes pour la mise en place tant des systèmes informatiques d'entreprise (intranet) que des systèmes informatiques interconnectés avec les partenaires (extranet) ;
- Applications métier obéissant au standard du web (HTTP, HTML) ;
- Poste de travail, équipé seulement d'un navigateur, pouvant accéder par le réseau à l'ensemble des applications (client léger) ;
- Système d'information de l'entreprise accessible depuis un poste de travail banalisé mais également depuis de nouveaux équipements comme le téléphone mobile.

Début des années 2000 (1)

- Développement du cloud computing et des smartphones
- Le cloud computing a commencé à redéfinir le paysage informatique en entreprise :
 - ➔ Technologie permettant de stocker des données et d'exécuter des applications sur des serveurs distants, accessibles par le biais d'Internet, plutôt que sur des systèmes locaux, donnant ainsi vie à ce que l'on appelle aujourd'hui l'hébergement cloud.
 - ➔ flexibilité et efficacité, changeant radicalement la manière dont les entreprises géraient leur infrastructure informatique.
 - ➔ réduction significative des coûts d'investissement en matériel et en maintenance,

Début des années 2000 (2)

- Parallèlement, l'avènement des smartphones a initié une ère de mobilité dans le monde professionnel :
- Dispositifs portables permettant :
 - ➔ non seulement une communication constante,
 - ➔ mais aussi une offre de nouvelles façons de travailler, de collaborer et d'accéder aux informations d'entreprise,
 - ➔ n'importe où et à tout moment.

Début des années 2000 (3)

- Forte expansion des solutions de gestion électronique des documents (GED), notamment liée aux progrès de numérisation (scanner), de stockage (disques durs, CD-RW, DVD), et graveurs associés) et de restitution d'images (imprimantes laser couleur).
- Fort taux d'équipements informatiques des entreprises, souvent considéré comme un atout compétitif :
 - ➔ baisse des prix des matériels et des réseaux,
 - ➔ plus grande ergonomie

Début des années 2000 (4)

- Fédérer de multiples systèmes et pouvoir consolider l'information de plusieurs services et sociétés partenaires (entreprises en réseau)
- ➔ Utilisation de systèmes de communication plus ou moins normalisés facilitant l'échange de données et même la collaboration (on parle d'interopérabilité) entre des programmes d'origines diverses.
- ➔ Middleware: programme pouvant puiser des informations dans plusieurs bases de données sans en connaître les spécificités.
- ➔ Entrepôts de données (*DataWarehouse*) et outils d'aide à la décision (Data Mining) facilitant le rapprochement et l'analyse des données provenant de plusieurs systèmes d'information.

Début des années 2000 (5)

- ❖ Développement mondial du réseau internet → choix techniques des entreprises :
 - Généralisation de l'utilisation des protocoles TCP/IP
 - Réalisation de beaucoup de programmes de gestion comme ceux du WEB : Intranet réservé à l'entreprise elle-même ; Extranet ouvert à ses partenaires (clients, fournisseurs ou co-traitants).
- ❖ Impulsion du *World Wide Web Consortium* (W3C) → la technologie XML et tous ses dérivés (WSDL, XML-RPC), décrivent la structuration des données et les interfaces d'échanges → permettre à des programmes de sources variées d'exploiter mutuellement leurs possibilités.
- ❖ Interopérabilité informatique appelée à se fonder sur des frameworks globaux tels que RDF , et sur l'utilisation massive de métadonnées.

Année 2024 (1)

- Véritable transformation numérique pour les PME
 - Petites et moyennes entreprises (PME) pouvant accélérer leur transformation numérique, largement influencée par l'adoption de l'intelligence artificielle (IA) associée à celle d'autres technologies (ex: Blockchain)
 - L'Intelligence Artificielle a profondément transformé les processus d'affaires, allant de l'automatisation des tâches à l'acquisition de perspectives analytiques avancées
- Accroissement de l'efficacité des petites et moyennes entreprises (PME) et meilleure appréhension de leurs marchés.

Année 2024 (2)

- Blockchain devenu un outil puissant garantissant la transparence et la sécurité des transactions.
- Ces technologies (combinées) permettent une gestion plus précise des ressources, une maintenance prédictive améliorée et une expérience client enrichie.
- Grâce à ces avancées technologiques, les PME se positionnent désormais sur un pied d'égalité avec les grandes entreprises.
- Accès à des outils numériques avancés et abordables
→ Nouvelles opportunités aux PME pour innover, se développer et s'adapter rapidement dans un environnement commercial en constante évolution.

Progiciels de gestion intégrés (PGI)

Pr. Boufaida Mahmoud

Laboratoire LIRE,
Université Abdelhamid Mehri, Constantine 2,
Email: mahmoud.boufaida@univ-constantine2.dz

ERP ou PGI

- ERP : Enterprise Ressource Planning
 - PGI : Progiciels de Gestion Intégrés
-
- ❖ *Les ERP ou PGI ont pour objectif de mettre en réseau, à l'aide d'une base de données unique, l'ensemble des informations relatives aux fonctions de l'entreprise.*

Définition

- ❖ Un ERP est un système dans lequel les différentes fonctions de l'entreprise sont reliées entre elles par l'utilisation d'un système d'information centralisé sur la base d'une configuration client/serveur.
- ❖ Les ERP sont des applications dont le but est de coordonner l'ensemble des activités d'une entreprise (activités dites verticales telles que la production, l'approvisionnement ou bien horizontales comme le marketing, la gestion des ressources humaines, etc.) autour d'un même système d'information.
→ Solution globale et transversale à l'entreprise.
- ❖ Gain de temps et de Productivité

Exemple d'ERP : SAP, BAAN, Peoplesoft, Navision...

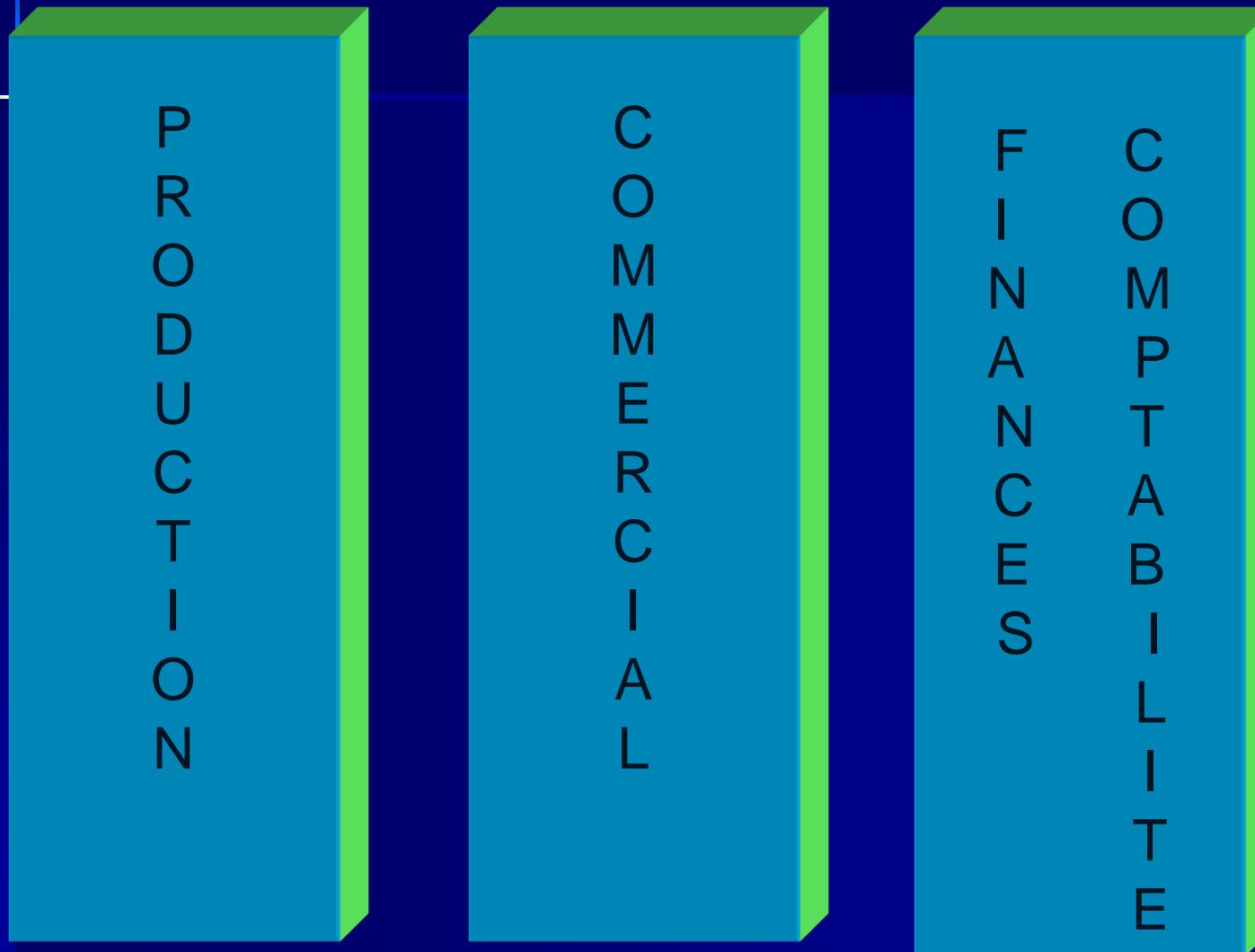
Caractéristiques d'un PGI

1. Exploitation d'une base de données unique
2. Fonctionnalités intégrant tous les champs de la gestion
3. Grande capacité de paramétrage
4. Outil d'aide à la décision
5. Architecture informatique ouverte

Exploitation d'une base de données unique

- Trois étapes dans l'évolution du système d'information de gestion:
 1. Applications indépendantes
 2. Interfaces spécifiques
 3. Intégration dans un PGI

- Applications indépendantes

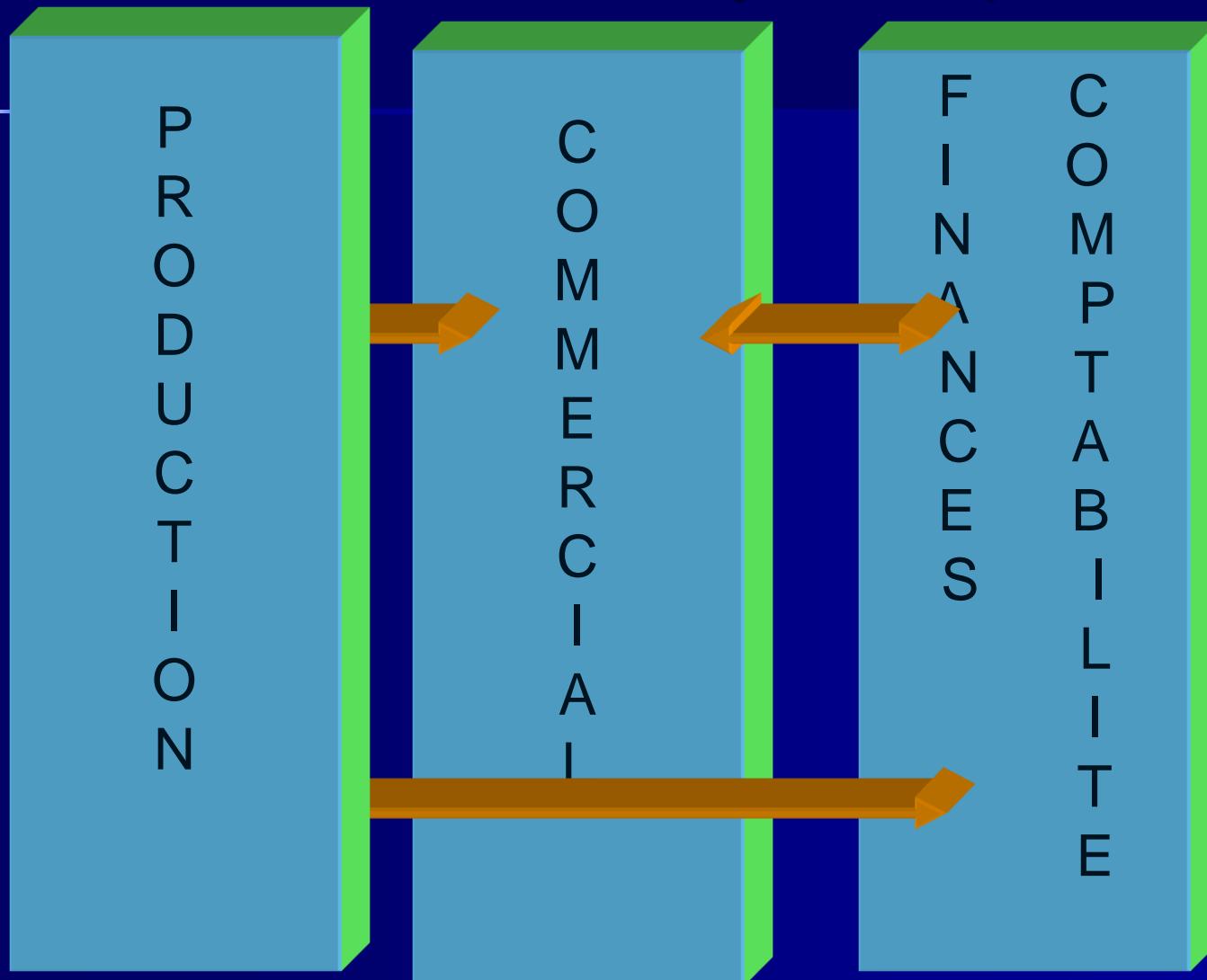


- Applications indépendantes

- Un système d'information existe pour chaque fonction
- Chaque fonction, (commerciale, production, recherche - développement, comptabilité - finances, ressources humaines) dispose de sa propre base de données

Exemple : Les données concernant un client (code, nom, adresse) peuvent différer de l'application comptable à l'application commerciale.

- Des interfaces spécifiques

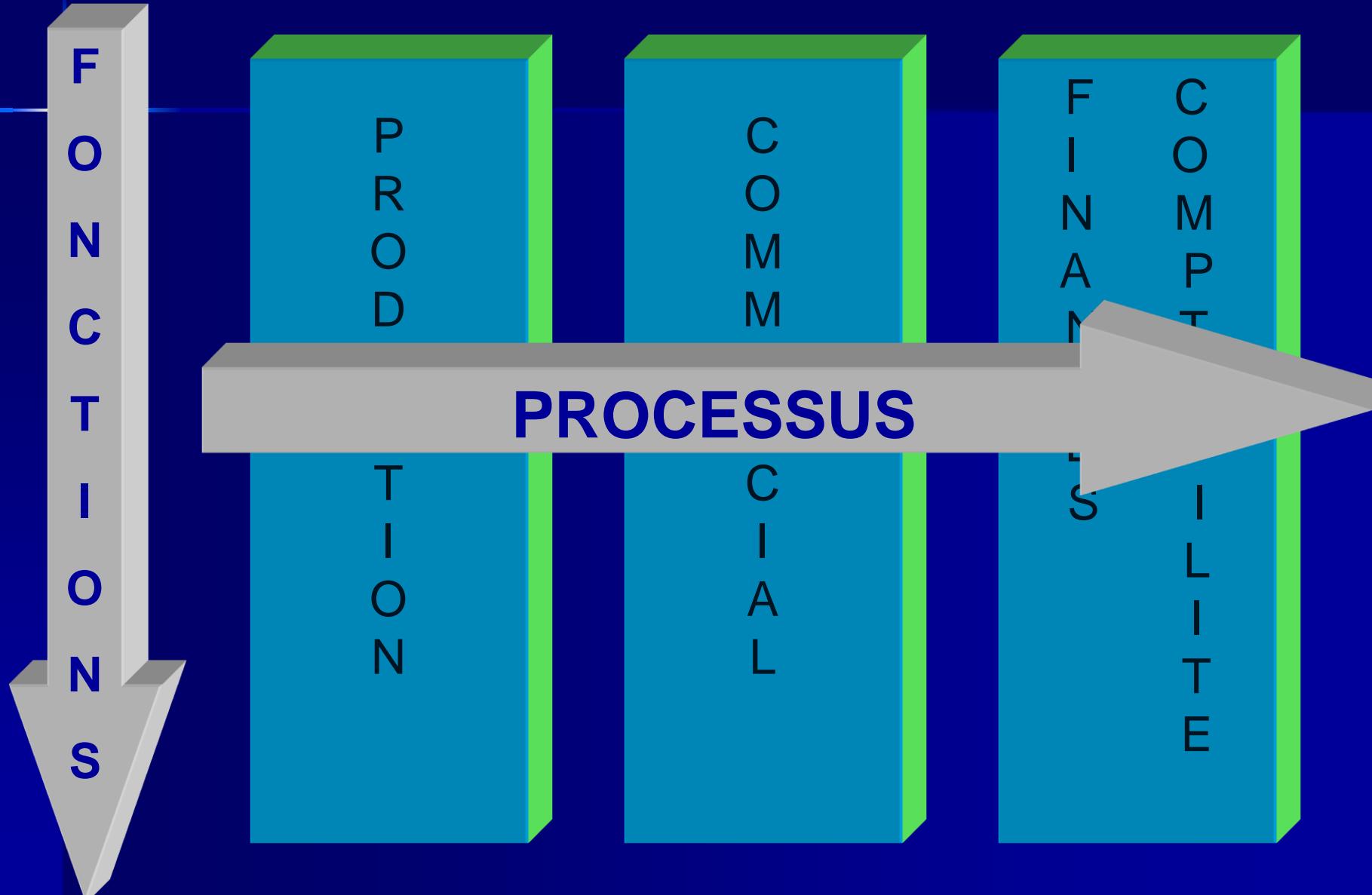


- Interfaces spécifiques

- Des interfaces spécifiques ont instauré une communication entre les différents modules.
- L'utilisateur prend l'initiative de mettre à jour les bases des autres modules par un transfert ponctuel des données.

Exemple : mise à jour des écritures comptables à partir du module commercial.

- Intégration dans un PGI



- Intégration dans un PGI

- Une donnée est saisie, une seule fois, au moment de l'événement qui la génère.
- Elle est disponible en temps réel pour l'ensemble des utilisateurs (autorisés) de la base unique, commune à tous les modules.
- La base de données relationnelle permet d'éviter les redondances.

Fonctionnalités

- Fonctionnalités intégrant tous les champs de la gestion
- **Principe fondateur d'un ERP** : construire des applications informatiques (paie, comptabilité, gestion de stocks...) de manière modulaire (modules applicatifs indépendants entre eux généralement signés par le même éditeur) tout en partageant une base de données unique et commune.
- Un ERP : package destiné, a priori, à tous les secteurs, à toutes les fonctions (les adaptations nécessaires se faisant par paramétrage).
- ❖ Les modules PGI couvrent l'ensemble des activités de l'entreprise.

Fonctionnalités

- Le PGI permet :
 - une très forte automatisation des tâches répétitives
 - une gestion en multi-devises
 - une structuration complexe, multi-axes et multi-hiéronymiques de l'analyse de gestion
 - la planification des tâches de gestion et le suivi des opérations en cours
 - les opérations de consolidation des comptabilités dans les groupes de sociétés
 - la gestion des procédures de contrôle des opérations (workflow)

Fonctionnalités (suite)

- Le PGI permet aussi :
 - de répondre à des besoins spécifiques à chaque entreprise : module d'atelier de génie logiciel
 - de s'adapter à de nouveaux champs de la gestion :
 - la gestion de la relation clients (CRM),
 - la gestion des compétences en relations humaines
 - la gestion de la chaîne logistique (SCM).

Avantages d'un ERP

- Optimisation des processus de gestion
- Cohérence et homogénéité des informations
- Intégrité et unicité du Système d'information
- Mise à disposition d'un outil multilingue et multidevises
- Communication interne et externe facilitée par le partage du même SI
- Meilleure coordination des services et meilleur suivi des processus (meilleur suivi de commande ou meilleure maîtrise des stocks par exemple)
- Normalisation de la gestion des ressources humaines (pour les entreprises gérant de nombreuses entités parfois géographiquement dispersées)
- Minimisation des coûts (formation et maintenance)
- Maîtrise des coûts et des délais de mise en oeuvre et de déploiement
- Mise à disposition, des cadres supérieurs, d'indicateurs nettement plus fiables que lorsqu'ils étaient extraits de plusieurs systèmes différents

Inconvénients d'un ERP

- Coût élevé (cependant, il existe des ERP/PGI qui sont des logiciels libres, les seuls coûts étant alors la formation des utilisateurs et le service éventuellement assuré par le fournisseur du logiciel)
- Progiciel est parfois sous-utilisé
- Lourdeur et rigidité de mise en oeuvre
- Difficultés d'appropriation par le personnel de l'entreprise
- Nécessité d'une bonne connaissance des processus de l'entreprise
- Nécessité d'une maintenance continue
- Captivité vis à vis de l'éditeur

Grande capacité de paramétrage

- ❖ Paramétrage de la base de données pour l'adapter aux métiers et aux pratiques spécifiques de l'entreprise.
- ❖ Exemple :

Une entreprise textile doit gérer une table de produits concernant 300 à 400 articles qui comportent chacun une vingtaine de positions (taille/couleur).

Un paramétrage spécial permet d'éviter la multiplication des références par article en mettant en place un système de gestion par lot, par la création d'un article générique.

Grande capacité de paramétrage

- Paramétrage de l'espace personnel de chaque poste de travail :
 - ✓ Autorisations d'accès
 - ✓ Environnement graphique personnalisé
 - ✓ Traçabilité des opérations.

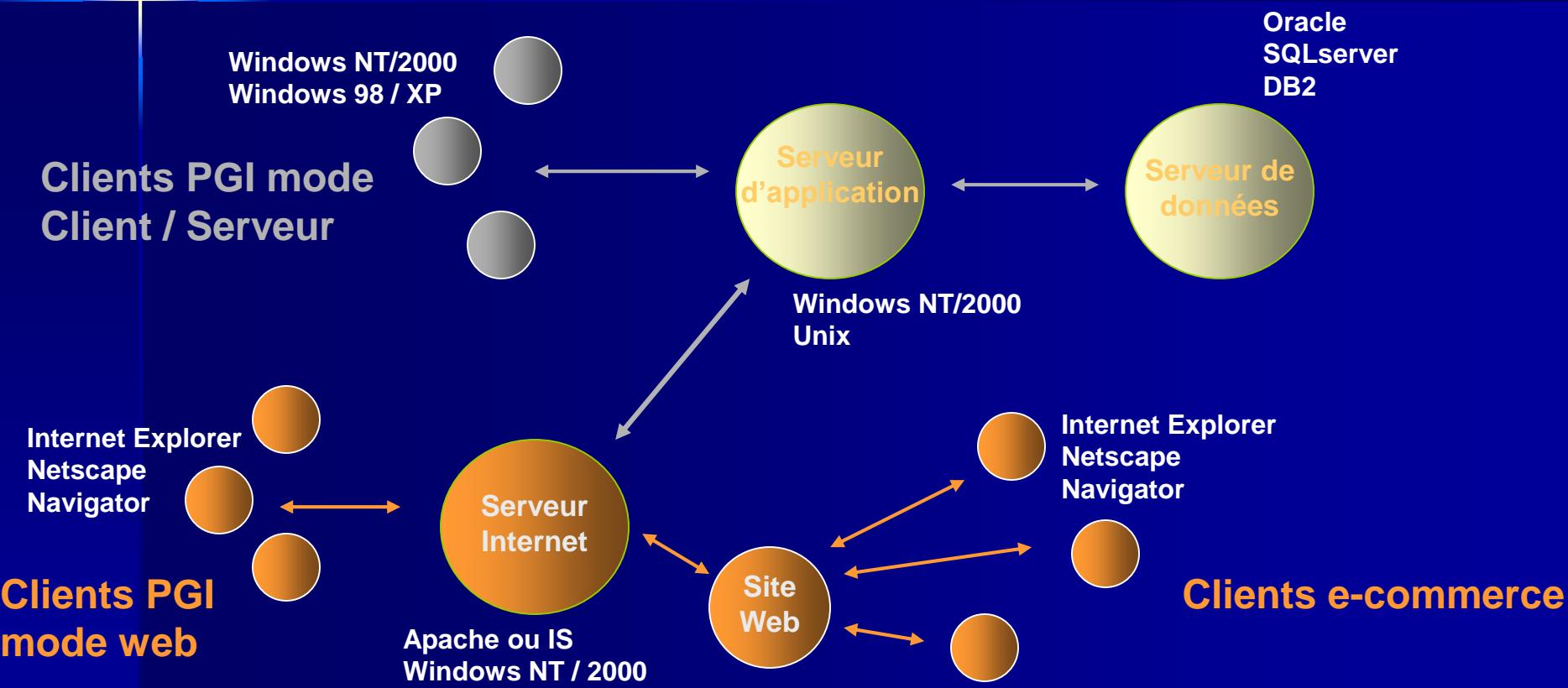
Outil d'aide à la décision

- Le PGI donne au contrôle de gestion les moyens de son développement :
 - Utilisation du langage de requête SQL des bases relationnelles Oracle, SQL Server, DB2
 - Utilisation de la base en client/serveur
 - Création d'états et tableaux de bord adaptés aux besoins de l'utilisateur

Architecture informatique ouverte

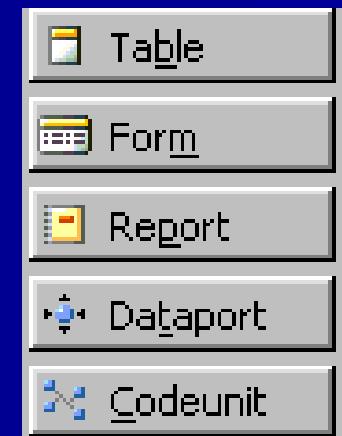
- Architecture informatique intégrant des technologies diverses et avancées :
 - Utilisation d'un réseau multi-sites
 - Intégration réalisée par un réseau Intranet/Extranet.
 - Consultation et modification décentralisées de la base de données en utilisant les connexions Internet.

Architecture informatique d'un PGI



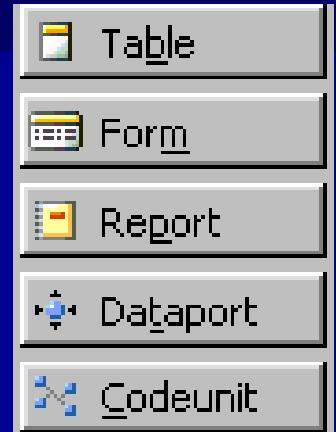
C/SIDE : Environnement de développement intégré

- Client/Server Integrated Development Environment
- Editeur intégré danois (Navision), racheté par MicroSoft (2002)
- Environnement de développement graphique
- Basé sur 5 types d'objets applicatifs différents.
- Les **Tables** permettent l'enregistrement des données.
- Les **Forms** sont utilisés pour dessiner l'interface utilisateur
- Les **Reports** permettent la réalisation de document papier ou de traitement par lot, batch.



C/SIDE : Environnement de développement intégré

- Les **Dataports** : Interfaces d'entrée/sortie avec d'autres applications
(Outil d'import/export de fichier)
- Les **Codeunits** contiennent des fonctions et procédures utilisables dans l'application.
- C/AL (**C**lient/**S**erver **A**pplication **L**anguage) : L4G intégré, orienté objet et événementiel
- La création de ces 5 types d'objets est faite à partir d'un outil appelé Object Designer.



Editeurs d'ERP

- Deux sortes d'ERP :
 - ERP propriétaires : logiciels développés pour une entreprise et qui ne partagent pas leur code source.
 - Restrictifs
 - Intégrations prêtes à l'emploi avec d'autres produits du même éditeur
 - ERP OpenSource :
 - Architecture plus ouverte
 - Grande interopérabilité

ERP Open source

- Relayés par des partenaires (SSII, cabinets de Conseil) pour le support.
- Implémentation d'un progiciel Open Source moins cher (pas de coût de licence mais frais de maintenance et d'assistance technique).
- Principaux progiciels Open Source :
 - Aria • Compiere • ERP5 • Fisterra • OFBiz (Open for Business)
 - PGI Suite • Value Enterprise • Tiny ERP
- Les ERP d'aujourd'hui tirent parti du Web (Accès des utilisateurs à ces systèmes via un navigateur).
- Progiciels de plus en plus orientés vers l'extérieur et sont capables de communiquer avec les clients, les fournisseurs et d'autres organisations.

ERP propriétaires (1)

- Nombreux mais seuls quelques éditeurs internationaux restent vraiment dans la course.
- Les trois premiers sont : SAP (40% du marché) , PeopleSoft (22% du marché) , SAGE
- Fondée en 1972, SAP est le premier éditeur mondial de progiciels ERP (emploie plus 34.000 personnes dans plus de 50 pays).
- Le progiciel SAP a remporté rapidement un succès important auprès des grandes entreprises en proposant un progiciel multilingue et multidevises. SAP s'intéresse aussi au marché des PME, en pleine croissance en proposant sa suite BusinessOne, pour les entreprises de 2 à 250 salariés.

ERP propriétaires (2)

- SAP est une application client-serveur:
 - Modules couvrant l'ensemble des fonctions de gestion de l'entreprise et chaque module couvre des besoins complets de gestion.
 - Certaines entreprises implémentent tous les modules fonctionnels de SAP, ou seulement quelques-uns.
- SAP R/3 est entièrement paramétrable.
- Grâce à son environnement de développement, SAP R/3 peut être adapté à des besoins spécifiques (développements en ABAP/4).
- Doté de plusieurs sortes de modules : des modules orientés logistique (MM, PP, SD, QM, PM), Finance (FI, CO, TR, IM) et ressources humaines (RH).

Conclusion

- La mise en place d'un projet PGI est d'abord un projet organisationnel.
- Explosion du marché de l'ERP ces dernières années
- Au-delà de la complexité technique des matériels et logiciels mis en service, l'introduction d'un PGI entraîne :
 - la remise en cause des compétences et des métiers
 - une redéfinition des jeux de pouvoir
 - une évolution de la culture de l'entreprise et de son système de valeurs.

Gestion des chaînes logistiques (GCL)

Pr. Boufaida Mahmoud

Laboratoire LIRE,
Université Abdelhamid Mehri, Constantine 2,
Email: mahmoud.boufaida@univ-constantine2.dz

Définition

- Gestion de la Chaine logistique (GCL) ou Supply Chain Management (SCM)
- GCL : au cœur des économies mondiales,
- Elle désigne l'ensemble des activités permettant de transformer des matières premières en produits finis, et de remettre ces derniers entre les mains des clients incluant le sourcing, la conception, la production, le stockage, l'expédition et la distribution.
- ➔ **Objectif:** renforcer l'efficacité, la qualité et la productivité de la chaîne, ainsi que la satisfaction des clients.

Importance de la GCL

- Activités de la CL concernent des centaines de millions d'emplois dans le monde.
- Biens de consommation peu coûteux aux équipements chirurgicaux et ressources vitales, tout passe par une chaîne.
- De nombreuses entreprises gèrent leurs chaînes logistiques avec les mêmes processus et machines qu'il y a 50 ans.
 - Amélioration des pratiques de GCL pour transformer une entreprise.
 - Entreprises pouvant devenir plus compétitives en limitant les déchets, les excédents et les coûts, et en augmentant l'efficacité.
 - Elles peuvent renforcer la fidélité des clients en offrant une logistique personnalisée répondant aux préférences de chaque client, et peuvent automatiser leurs processus pour devenir plus rapides, plus intelligentes et plus productives.

Avantages de la GCL (1)

- ❖ Choix entre :
 - Continuer d'entretenir et de renforcer des systèmes obsolètes
 - Se lancer dans la course (forcément effrénée) aux évolutions technologiques et sociales pour créer une chaîne logistique moderne, optimisée par des outils digitaux, capable de se développer et de s'adapter à son époque.
- ❖ Une gestion optimisée de la chaîne logistique présente de nombreux avantages :

Avantages de la GCL (2)

Productivité accrue: les systèmes de gestion des actifs d'entreprise et la maintenance prédictive améliorent l'efficacité des machines et systèmes:

- Ils suppriment les goulets d'étranglement,
- ils améliorent les workflows
- ils stimulent la productivité.

Les processus automatisés et l'analyse réactive des données accélèrent également les délais d'expédition et de livraison.

Réduction des coûts de la chaîne logistique : le recours à l'analytique prédictive permet d'éliminer les frais qu'elles peuvent entraîner, et de réduire les stocks inutiles et les pénuries risquées.

Avec l'IoT, les actifs existants sont plus réactifs et fournissent les workflows les plus efficaces et les plus utiles pour chaque situation.

Il offre également des prévisions plus précises pour réduire le nombre de camions de livraison à moitié pleins, les itinéraires de livraison non coordonnés et la gestion inefficace des flottes.

Avantages de la GCL (3)

Renforcement de l'agilité et de la résilience de la chaîne logistique:

Comme les tendances et les fluctuations du marché sont imprévisibles,

→ Il faut donc des systèmes GCL résilients, suffisamment agiles pour s'adapter à n'importe quelle situation.

- Grâce à des données en temps réel et à des insights intelligents, les responsables de la chaîne logistique réaffectent les machines et le personnel pour améliorer les workflows.

- Les commentaires des clients peuvent être entendus et exploités immédiatement.

- Les stocks virtuels et les processus d'entrepôt intelligents permettent d'aligner l'offre et la demande.

Qualité des produits : grâce à un lien direct entre les commentaires des clients et les équipes de R&D, la conception et le développement des produits se basent entièrement sur les besoins des clients.

Les équipes de R&D et de production peuvent utiliser les insights du Machine Learning et de l'analytique pour répondre aux tendances et souhaits⁶ des clients grâce à une conception produit grandement améliorée.

Avantages de la GCL (4)

Meilleur service client : les bonnes pratiques de gestion de chaînes logistiques, centrées sur le client, sont conçues pour être réactives et adaptables.

Face à une concurrence disponible en quelques clics, une gestion moderne de la chaîne logistique permet aux entreprises de tenir compte des avis de leurs clients et des tendances pour y répondre et personnaliser leur offre à grande échelle.

Transparence et durabilité accrues : la gestion de la chaîne logistique assure une transparence totale, de la conception aux retours en passant par la production, la logistique du dernier kilomètre et la livraison. Les entreprises peuvent voir l'ensemble des entrées et des sorties tout au long de la chaîne et ainsi améliorer considérablement leur empreinte environnementale, souvent en collaboration directe avec leurs fournisseurs et autres partenaires.

Processus de GCL (1)

- La résilience et l'efficacité des outils et pratiques de gestion de la chaîne logistique sont essentielles à la survie de l'entreprise et à sa réussite.

Exemples de processus de GCL :

- **Planification de la chaîne logistique** : consiste à anticiper la demande pour un produit, puis à coordonner les maillons de la chaîne logistique jusqu'à la livraison :
 - Prévision et planification de la demande
 - Planification des approvisionnements
 - Planification déterministe des besoins (MRP)
 - Planification de la production
 - Planification des ventes et des opérations (S & OP)
- **Gestion du cycle de vie des produits (PLM)** : processus qui consiste à gérer un produit tout au long de son cycle de vie : idéation, conception, production, service et élimination (ou recyclage).

Les systèmes de gestion PLM rassemblent ces processus, facilitent la collaboration à l'échelle de l'entreprise et fournissent un socle d'informations sur chaque produit, tout au long de son cycle de vie.

Processus de GCL (2)

- Achats : processus qui consiste à acquérir des matériaux, des biens et des services pour répondre aux besoins de l'entreprise, ainsi qu'à garantir la qualité, la valeur de ces marchandises et un prix équitable. L'un des plus gros défis pour les équipes Achats et Sourcing est d'anticiper avec précision les volumes des commandes, car les pénuries et les excédents peuvent être préjudiciables pour l'entreprise. Les systèmes GCL qui intègrent Machine Learning et l'analytique prédictive peuvent participer à éliminer les conjectures dans le processus d'achats.
- Gestion Logistique: désigne le transport et le stockage des marchandises depuis le début de la chaîne logistique, avec l'acheminement des matières premières et la production, jusqu'à la livraison des produits finis aux points de vente ou aux clients, en passant même par l'entretien des produits, les retours et le recyclage. Les fonctions métier concernées sont la gestion des transports entrants et sortants, la gestion des flottes, la gestion des entrepôts le contrôle des stocks et le service client.

Processus de GCL (3)

- **Gestion de la production (MES):** vise à surveiller, suivre, documenter et maîtriser le processus de production de marchandises.
 - Elle fait en sorte que la production et les processus restent aussi souples que possible, tout en préservant (voire, en améliorant) la qualité, la durabilité et la satisfaction client.
 - Le système exploite les données recueillies par des solutions d'IA et d'IoT industriel afin de rationaliser et d'automatiser les processus de production.
 - Grâce à l'impression 3D à la demande, les entreprises peuvent faire disparaître les pénuries et les excédents, et les machines intelligentes assurent une personnalisation de masse pour un coût raisonnable.
 - Autres avantages: amélioration de la qualité, optimisation du temps de fonctionnement, réduction des stocks, dématérialisation des processus au sein des ateliers, amélioration du suivi et de la généalogie des produits. Ces systèmes contribuent également à garantir l'application des pratiques réglementaires et de conformité les plus récentes. ¹⁰

Processus de GCL (4)

- Gestion des actifs d'entreprise (ou EAM): processus qui consiste à gérer et entretenir des actifs physiques tout au long de la chaîne logistique, des robots d'usine aux flottes de véhicules de livraison.
- Les capteurs IoT, la connectivité de machine à machine (M2M) et les jumeaux numériques transforment la gestion des actifs d'entreprise, et améliorent l'efficacité, la disponibilité, la sécurité et la maintenance préventive et prédictive
- Certains actifs connectés peuvent même anticiper les réparations ou les pannes et se charger eux-mêmes de leur maintenance, voire du sourcing et de la commande des pièces nécessaires pour allonger leur cycle de vie.

Outils de gestion de la chaîne logistique

- ❖ But de la chaîne logistique : mise en commun de l'ensemble des moyens commerciaux, logistiques et de gestion de l'entreprise → créer un nouvel outil performant informatisé .
- L'e-logistique optimise les différents flux de l'entreprise au sein d'un seul logiciel. Cette opération de gestion informatisée des données fait réaliser des économies :
 - en temps : regroupement et optimisation des données ;
 - en moyens humains : management simplifié des équipes ;
 - en argent : gestion de stock améliorée.
- Ces trois éléments sont la motivation principale d'une entreprise d'investir dans des outils de gestion de modernisation de la chaîne logistique.

Outils de gestion de la chaîne logistique

- Le WMS, Warehouse Management System : un système de gestion de l'entrepôt et des stocks de l'entreprise. Ce logiciel gère :
 - La réception des marchandises dans l'entrepôt ;
 - l'intégration des produits dans le stock ;
 - la préparation des commandes clients ;
 - les entrées et les sorties de marchandises ou produits ;
 - les expéditions et le suivi de celles-ci ;
 - l'intégration de données dans le système informatique de l'entreprise.
- La qualité d'un tel logiciel tient dans la possibilité de connaître en temps réel le niveau du stock, les pièces à commander, celles à mettre en fabrication ou celles à expédier.
- Les logiciels WMS ont été les premiers à être introduits sur le marché de la chaîne logistique. Ils sont dédiés aux activités à faible coût de transport ou n'ayant pas un besoin impératif d'une gestion optimisée dans cette partie de leur chaîne logistique. Ils ont aujourd'hui tendance à être remplacés par les logiciels de TMS.

Outils de gestion de la chaîne logistique (TMS)

- Le TMS, Transport Management System : un logiciel, comme son nom l'indique, permet d'adapter des solutions de transport aux entreprises dont les coûts de livraison peuvent être un frein à leur développement et aux bons résultats financiers de celles-ci.
- Le TMS intervient donc sur la gestion automatisée du transport :
 - la planification des tournées ;
 - le calcul du trajet de livraison ;
 - le suivi en temps réel du flux de transport ;
 - l'optimisation du chargement du camion ;
 - la gestion et la préparation automatisées des livraisons ;
 - la facturation ;
 - la gestion des litiges ;
 - les tableaux de bord.

Outils de gestion de la chaîne logistique (TMS)

- Ce logiciel de chaîne logistique est donc, par définition, un système d'optimisation idéal pour l'entreprise qui gère de nombreuses livraisons au quotidien, notamment auprès de particuliers ou de petites entreprises.
- Pour entrer plus en détail dans la méthode de fonctionnement de ce logiciel, il est à noter que le TMS intègre également la gestion :
 - de différents moyens de transport (terre, air, mer, route) ;
 - des ruptures de charges ;
 - du conditionnement des marchandises (palette, colis ou sacs de vrac) ;
 - des spécificités de transport (médicaments, urgence, groupage).

Conclusion

- Pour se développer et être compétitifs sur le marché actuel, les logiciels GCL modernes doivent être en mesure de collecter et d'interpréter toutes les données générées et capturées sur l'ensemble de la chaîne logistique.
- Pour exploiter pleinement ces données, il faut utiliser les nouvelles technologies afin de les transformer en insights en temps réel, qui permettront à leur tour d'automatiser les processus et workflows GCL de manière vraiment intelligente et agile.
- Certains phénomènes peuvent être prévisibles mais ... : il y a des changements économiques, des imprévus et une évolution rapide de la demande des clients.
- En utilisant des systèmes GCL pilotés par les données et la technologie, il faut transformer la gestion de chaîne logistique et créer les nouvelles chaînes réactives dont l'entreprise a besoin pour évoluer dans les prochaines années

Gestion de la relation client (GRC)

Pr. Boufaida Mahmoud

Laboratoire LIRE,
Université Abdelhamid Mehri, Constantine 2,
Email: mahmoud.boufaida@univ-constantine2.dz



GRC : Gestion de la Relation Client

CRM en anglais (Consumer Relationship Management)

Objectifs

- Développer le dialogue avec le client pour connaître, anticiper ses besoins et attentes avec justesse, afin d'y répondre pour le fidéliser et accroître la rentabilité de l'entreprise.
- Fidéliser les clients : capitaliser sur les relations déjà établies
- Se démarquer des concurrents : établir un bon relationnel avec les clients (car exigence de la part des clients sur la qualité des produits, la réactivité de l'entreprise, ...).
- Favoriser le bouche à oreille et la recommandation client: une stratégie de recommandation est un excellent moyen pour gagner de nouveaux clients et favoriser les ventes

Définition

- Approche globale visant à apporter la bonne réponse aux attentes du client ou du prospect, au bon moment, à travers le bon canal, au bon niveau de coûts.
- Capacité à identifier, à acquérir et à fidéliser les meilleurs clients dans l'optique d'augmenter le chiffre d'affaires et les bénéfices.
- Combinaison des technologies et des stratégies commerciales pour offrir aux clients les produits et les services qu'ils attendent.
- Intégration des outils d'automatisation permettant de mieux gérer l'ensemble des composantes de la relation client : Analyse des données, Gestion des forces de ventes, Gestion du service au client, Centres d'appels

Définition (suite)

- Elle correspond à l'ensemble des tâches, interactions et processus entre une entreprise et ses clients ou prospects.
- C'est toute l'expérience vécue par un client lors de son parcours : premiers contacts sur le site web, d'une prospection, d'un rendez vous, du SAV ou encore des campagnes marketing effectuées.
- Dès qu'un client interagit avec une marque, l'entreprise est dans le cadre de la relation client.

Outils

- Il existe des outils de GRC (appelés outils logiciels CRM) : (exemple de logiciels gratuits : Hubspot, Pipedrive, BREVO, FreshWork, Streak, Keap, Zoho)
- C'est une technologie faite pour gérer les relations client, la base de données, les prospects, augmenter les ventes et améliorer la fidélisation client.
- Ce sont des logiciels contenant des données offrant la possibilité de gérer, suivre et stocker les informations sur les clients existants et les prospects de façon centralisée afin que ces informations soient disponibles pour toutes les équipes de l'entreprise dès qu'elles en ont besoin.

Principes (1)

- ❖ Connaître les clients :
- ❖ Avoir l'écoute active :
- ❖ Être proactif :
- ❖ Personnaliser les échanges :

Principes (2)

- ❖ Connaître les clients : récolte des bonnes informations sur les clients; données partagées en temps réel, dans toute l'entreprise, entre les différents services

Clients différents, avec des comportements, des habitudes, des besoins qui leur sont propres. Ils interagissent avec tous les services de l'entreprise (Service marketing, Service commercial, S.A.V...).

Il est alors essentiel d'avoir une vision d'ensemble de l'historique et des échanges.

→ détecter et même anticiper les besoins de la clientèle afin de proposer la bonne offre ou de répondre à des attentes spécifiques.

Une bonne prise en charge des clients → productivité et rentabilité, grâce à l'augmentation des opportunités de ventes.

Principes (3)

- ❖ Avoir l'écoute active :
- Objectif premier ne doit pas être de vendre, mais de satisfaire les besoins et attentes de votre clientèle.
- Cette écoute doit se retranscrire dans tous les aspects de la stratégie d'entreprise.
- Planifier des échanges téléphoniques réguliers avec les clients: détecter d'éventuelles sources d'insatisfaction ou des opportunités de vente additionnelle et ainsi réagir en conséquence.
- Utiliser un espace au sein duquel la clientèle peut donner son avis sur les produits, services ou contrats, faire des suggestions.
- Utiliser les réseaux sociaux, comme LinkedIn, pour créer un système de sondages.
- Appeler les clients : faire une segmentation grâce aux différentes données disponibles (chiffre d'affaires, taille d'entreprise ou autres).
→ classer les clients par niveau et ainsi prioriser vos actions.

Principes (4)

Etre proactif :

La clientèle est de plus en plus volatile. De nouveaux services et concurrents émergent tous les jours. C'est pourquoi, être à l'écoute n'est plus suffisant pour la GRC

Il faut entretenir une stratégie proactive dans l'entreprise.

Il ne faut pas que les clients viennent à l'entreprise. C'est à elle de mettre en place des processus pour satisfaire la clientèle.

Cela peut passer par la mise en place de communication régulière (avec une newsletter marketing par exemple), mais aussi par des évolutions, de la recherche et du développement, de l'innovation.

Il faut également mettre en place une veille constante pour satisfaire au mieux les nouveaux besoins des clients.

Principes (5)

❖ Personnaliser les échanges :

- Il faut éviter la communication en masse : les clients attendent de l'entreprise une relation personnalisée et de proximité
- Il ne suffit pas seulement le fait d'écrire des e-mails avec le prénom de la personne.
- La personnalisation passe par toute l'expérience vécue par le client. C'est le fait de proposer une offre adaptée, de faciliter son parcours, de lui proposer des produits en fonction de ses besoins.
- La personnalisation dépend donc entièrement des données présentes dans votre outil de GRC.

→ Utiliser des scénarios de marketing automation: séquences automatisées se déclenchant selon des conditions définies et en fonction du comportement des clients (par exemple, dès qu'un client achète le produit X, il y a une séquence qui se déclenche avec des e-mails personnalisés sur des produits complémentaires)

Outils : Logiciels CRM (1)

❖ Techniques pour gérer sa relation client :

- Utiliser un logiciel CRM
- Déployer du marketing automation
- Utiliser des chatbots
- Améliorer le support client
- Mesurer la satisfaction du client

Outils : Logiciels CRM (2)

- Utiliser un logiciel CRM : outil indispensable pour gérer sa relation client :
 - Il permet de gérer l'ensemble des interactions avec chacun des clients individuellement.
 - Il permet de développer et gérer l'activité commerciale, les tâches quotidiennes, le service client, mais aussi des campagnes marketing.

Exemple : possibilité de créer des campagnes de prospection téléphonique, d'envoyer des devis ou encore de lancer des campagnes marketing digitales.

- Au-delà du côté opérationnel, une solution CRM centralise et stocke l'ensemble des informations d'un client : ses coordonnées, mais aussi ses comportements d'achats ou ses préférences.
- Toutes ces données permettent d'affiner sa connaissance client et ainsi d'optimiser et personnaliser la stratégie commerciale.

Outils : Logiciels CRM (3)

- ❖ Déployer du marketing automation: solution pour automatiser une partie de la relation client. C'est une stratégie très efficace pour renforcer la relation avec les acheteurs sans pour autant engager trop d'investissements du côté de l'entreprise.
- ➔ Automatiser des interactions clients ou à planifier des suivis automatiques auprès des équipes commerciales ou service après-vente.

Exemple: dès que l'entreprise gagne un client, elle peut mettre en place un workflow du type :

- Un e-mail de bienvenue / remerciement à un client : cet email a pour objectif de montrer au client qu'il a fait le bon choix et d'entamer la relation avec lui.
- Un e-mail 3 mois après pour lui demander si tout se passe bien ou s'il a des questions / suggestions
- Une action automatique dans l'agenda du commercial à 6 mois plus tard pour lui dire d'appeler le client afin de prendre des nouvelles. ¹⁴

Outils : Logiciels CRM (4)

❖ Utiliser des chatbots

- Les chatbots constituent une véritable aide dans la gestion de la relation client.

Ce sont des outils automatisés permettent d'apporter des réponses rapides et précises aux demandes des consommateurs

➔ permettre de diversifier les canaux de communication.

- Les outils automatiques sont d'une très bonne aide et permettent de réduire les coûts opérationnels.

- La relation client se base sur des interactions humaines.
- Les clients aiment avoir des réponses rapides, mais aiment surtout interagir avec des humains.
- Les solutions automatisées doivent venir en appui, mais en aucun cas remplacer tous les échanges humains.

Outils : Logiciels CRM (5)

❖ Améliorer le support client

- Le support client est l'une des dimensions la plus importante pour garder vos clients.
- Il faut les convaincre grâce à la stratégie commerciale définie dans l'entreprise. C'est le service client qui va en faire en sorte de garder les clients sur le long terme.
- Le support client doit même être proactif : il ne faut pas attendre à ce que les contacts viennent à l'entreprise avec des demandes d'évolutions, des nouveaux produits ou des réclamations.

Outils : Logiciels CRM (6)

❖ Mesurer la satisfaction client

- Mesurer la satisfaction client est une très bonne technique pour améliorer la gestion de sa relation client :
- ❖ Elle reflète parfaitement la stratégie relationnelle et la fidélisation.
- ❖ Si les entreprises clientes ne sont pas satisfaites, il est fort probable que le plan d'action tracé n'est pas le bon.
- ❖ Être conscient du niveau de satisfaction du client permet de mettre en lumière les étapes de la relation client où le contact est le plus enchanté et là où c'est plus délicat.
- ❖ C'est également une bonne méthode pour déterminer les moments de vente additionnelle les plus opportuns.

Apport d'une solution CRM à l'entreprise :

■ Service Commercial :

- Accès à de multiples canaux marketing lors de la préparation des campagnes marketing,
- Stratégie marketing plus affûtée car étudiée en fonction des achats ciblés par les clients et prospects
- Planification peut être directe ou programmée
- Suivi des campagnes en temps réel.

Tableaux de bord et analyses de données permettent de vérifier l'impact des campagnes marketing, de prioriser les clients et prospects → prendre des décisions de modifications rapides et ciblées

■ Service des ventes : bénéficie d'une solution simple et qui facilite son organisation au moment de comprendre quels sont les besoins réels des clients tout en communiquant avec eux → augmenter le taux de vente.

Outils : Logiciels CRM (8)

- SAV : réagit plus rapidement à la détection de problèmes, planifie et automatise l'emploi des techniciens plus facilement avec une CRM
→ améliorer la relation de confiance qu'ont les clients envers une entreprise, et les fidélisent.
- Gain de temps grâce à l'automatisation : rappels, collecte des données, chat interne afin d'améliorer l'interaction entreprise/clients, acquisition et gestion des leads
- Segmentation des bases de données: facilitant ainsi le ciblage des clients en fonction de leurs habitudes d'achat et du type de produit
→ Apport de la lumière sur les centres d'intérêts des clients ou prospects, leurs comportements d'achat.

Evolution

❖ LE PROSUMER :

Depuis longtemps, le marketing a renoncé à la stratégie « push » au profit du « pull ».

Le client ne se contente plus de consommer un produit « poussé » par le marketing.

Le prosumer (introduit par Toffler) décrit un client qui veut être acteur de ce qu'on lui met dans la bouche : Il veut définir et individualiser son produit.

Exemples :

- Levi's ouvre des magasins dans quelques capitales européennes où le client peut choisir ses jeans ou les faire fabriquer.

Levi's est allé jusqu'au bout du principe de personnalisation : tissu, couleur, taille, texture...

- Coca cola tente l'expérience de fontaine à soda où le client peut personnaliser la composition de son soda.

LES DOMAINES DE LA GRC

o B to B : Business to Business

- Relations entre entreprises sans implication du consommateur final.
- Deux risques sont à noter :
 - Montée en puissance du client entreprise qui impose des conditions financières ou de qualité particulière
 - Fuite du client en quête de nouvelles sources. Il faut anticiper ses besoins.
- Il faut, pour le fournisseur, passer d'une production masse/vente à une démarche personnalisée.

LES DOMAINES DE LA GRC

- o **B to C : business to customer**
- Relations entre l'entreprise et le consommateur final.
- B to C équivaut à la stratégie de segmentation et de ciblage clientèle.
- Nouvelle révolution du B to C : le commerce électronique, canal direct meilleur marché que tout autre système de vente

LES DOMAINES DE LA GRC

o B to B to C : business to business to customer

- Equivaut à la chaîne de distribution. EX : Producteur → supermarché → Client
- Il désigne un modèle de vente de biens ou de prestations de services qui implique à la fois des aspects du B2B et du B2C : les ventes se font par le biais de distributeurs intermédiaires, et que les clients finaux sont des particuliers.
- Le producteur peut basculer en B to C via les NTIC en développant son propre circuit de distribution.
- Le concept de CRM est donc à l'origine adaptée au consommateur (B to C).
- Cependant, la réalité montre que le consommateur est loin d'être aujourd'hui au centre du système:
le B to B a représenté en 2001 52% de l'activité du secteur contre 25% pour le B to B to C et 13% pour le B to C.

Avantages de la GRC

- La gestion de la relation client cherche à respecter toutes les étapes du cycle de vie du client.
- ➔ Il faut tirer parti de toutes les interactions avec les clients et prospects, pour les identifier et mieux les connaître.
- La relation client doit suivre et s'impliquer dans toutes les étapes du cycle de vie client : de la prospection à la fidélisation.

Logiciels de gestion dans le Cloud Computing

Pr. Boufaida Mahmoud

Laboratoire LIRE,
Université Abdelhamid Mehri, Constantine 2,
Email: mahmoud.boufaida@univ-constantine2.dz

Définitions

- Le cloud computing ou informatique en nuage est une infrastructure dans laquelle la puissance de calcul et le stockage sont gérés par des serveurs distants auxquels les usagers se connectent via une liaison Internet sécurisée.
- L'ordinateur ou le portable, le téléphone mobile, la tablette tactile et autres objets connectés sont des points d'accès pour exécuter des applications ou consulter des données hébergées sur les serveurs.
- Le cloud se caractérise également par sa souplesse qui permet aux fournisseurs d'adapter automatiquement la capacité de stockage et la puissance de calcul aux besoins des utilisateurs.
- Le cloud computing se matérialise notamment par les services de stockage et de partage de données numériques type Box, Dropbox, Microsoft OneDrive ou Apple iCloud sur lesquels les utilisateurs peuvent stocker des contenus personnels (photos, vidéos, musique, documents...) et y accéder n'importe où dans le monde depuis n'importe quel terminal connecté.

Les services du cloud computing

- ❖ On distingue plusieurs types de services cloud :
- IaaS (Infrastructure as a Service) : le système d'exploitation et les applications sont installés par les clients sur des serveurs auxquels ils se connectent pour travailler comme s'il s'agissait d'un ordinateur classique.
- PaaS (Platform as a Service) : le fournisseur du service cloud administre le système d'exploitation et ses outils. Le client peut installer ses propres applications si besoin.
- SaaS (Software as a Service) : les applications sont fournies sous forme de services clés en mains auxquels les utilisateurs se connectent via des logiciels dédiés ou un navigateur Internet.
- ❖ Exemple : messageries électroniques type Gmail, Yahoo, Outlook.com ou de suites bureautiques type Office 365 ou Google Apps.

Fonctionnement du cloud computing

- Souscrire une formule et signer un contrat d'externalisation d'une architecture informatique avec un fournisseur de solutions de cloud computing (abonnement mensuel ou annuel) : Toutes les données de l'entreprise sont envoyées vers des serveurs distants, dans un centre de stockage. Pour y accéder, se connecter à Internet depuis un PC ou un smartphone (authentification requise).
- Le fonctionnement et les prestations fournies varient selon le type de service souscrit (IaaS, PaaS, SaaS). Les machines virtuelles du fournisseur opèrent dans des clusters. Plusieurs dispositifs de sécurité (notamment des mécanismes de redondance) permettent d'éviter une interruption du service pouvant engendrer une perte des données.
- La délégation de toutes ces tâches nécessitant des connaissances en informatique à un professionnel du cloud offre la possibilité aux entreprises de se consacrer pleinement à leur cœur de métier tout en garantissant une protection maximale de leurs données et applications (y compris la messagerie).

Logiciels de Cloud Public

- ❖ Dans IaaS, l'hébergement Web correspond à une prestation de services avec un hébergeur qui fournit l'infrastructure informatique nécessaire à la mise en ligne d'un site Web, système d'information (CRM, ERP, etc.), ou toute autre application métier.
- ❖ 4 types d'hébergements Web se distinguent :
 - Le serveur dédié qui consiste à louer un hébergement complet sur-mesure.
 - L'hébergement mutualisé qui correspond à la colocation d'un serveur pour optimiser son utilisation.
 - Le VPS (Virtual Private Server) qui introduit la notion de machine virtuelle (VM) pour créer des partitions de serveur autonomes au sein d'un même serveur.
 - Le Cloud (public, privé ou hybride) qui utilise la virtualisation au sein d'un réseau de serveurs physiques.

Cloud Public

- Cloud public: location de ressources informatiques gérées par un fournisseur tiers (l'hébergeur Web): une MV aux configurations sur mesure (processeur, stockage, RAM, bande passante) ou un espace de stockage:
- Solution de cloud public correspond à la location d'un espace personnalisé au sein d'un réseau de serveurs informatiques localisés dans les data centers propriétaires et partenaires des hébergeurs Web.
- Pour accéder à un cloud, on a besoin d'une connexion internet et d'un panneau de configuration d'hébergement comme VMware, Plesk, ou un extranet fourni par l'hébergeur :
 - Pour personnaliser la machine virtuelle et la gérer ;
 - Pour déployer les instances dans le cloud : mettre en ligne son site Web, une nouvelle application Web en cours de développement, etc. ;
 - Pour stocker des données ou externaliser la messagerie électronique ;
 - Etc.

Fonctionnalités d'un Cloud Public

- Véritable outil d'orchestration, le système informatique dans les nuages fournit un contrôle total sur l'infrastructure et accompagne durant tout le cycle de vie de vos applications.
- Un bon choix d'une solution dépend des principales fonctionnalités:
 - Possibilité de gérer et superviser son cloud via une connexion Internet et une interface graphique ;
 - Une bande passante illimitée ;
 - Possibilité de modifier l'architecture réseau et les IP.
 - Un déploiement des instances en IP publique ou IP privée par l'intermédiaire d'un routeur virtuel ;

Fonctionnalités d'un Cloud Public

- Un déploiement géographique des instances ;
 - Possibilité de dupliquer son site Web par zone géographique ;
 - Présence d'un catalogue de logiciels disponibles en pré-installation ;
 - Interopérabilité du cloud avec le réseau d'entreprise via un VPN ;
 - Possibilité de migrer ses VM ;
 - Gestion de la sécurité des instances : configuration du pare-feu et des règles de load balancing par exemple ;
 - Accès à l'OS de son choix (Linux ou Windows).
- À ces fonctionnalités s'ajoutent certains services essentiels comme :
- une bonne connectivité réseau (pour éviter les latences),
 - la possibilité de choisir la zone d'hébergement des données,
 - l'accès à un support technique de qualité,
 - ou encore la mise à disposition d'un nom de domaine.

Types de cloud Computing : Cloud public

- Type de cloud computing dans lequel un fournisseur de services cloud met des ressources informatiques à la disposition des utilisateurs sur Internet (applications SaaS, MV individuelles, du matériel informatique bare metal, infrastructures complètes de niveau entreprise ou plateformes de développement).
 - Ressources accessibles gratuitement, ou sur la base d'un abonnement ou d'un modèle de tarification à l'utilisation.
- Le fournisseur de cloud public possède, gère et assume l'entièvre responsabilité des centres de données, du matériel et de l'infrastructure sur lesquels s'exécutent les charges de travail de ses clients
- Il fournit généralement une connectivité réseau à large bande passante pour garantir des performances élevées et un accès rapide aux applications et aux données.

Types de cloud Computing : Cloud public

- Cloud public : environnement multi-locataire dans lequel tous les clients regroupent et partagent l'infrastructure de centre de données et d'autres ressources du fournisseur de cloud.
- Principaux fournisseurs de cloud public: Amazon Web Services (AWS), Google Cloud, IBM Cloud, Microsoft Azure et Oracle Cloud, Ikoula, OVH, ou encore Orange Business Services.
- De nombreuses entreprises ont déplacé des parties de leur infrastructure informatique vers le cloud public parce que les services sont élastiques et facilement évolutifs, s'adaptant avec souplesse à l'évolution de la charge de travail. La promesse d'une plus grande efficacité et d'économies, en ne payant que ce qu'ils utilisent, attire les clients vers le cloud public, tandis que d'autres encore cherchent à réduire les dépenses en matériel et ₁₀en infrastructures sur site.

Types de cloud Computing : Cloud privé

- Un cloud privé est un environnement cloud dans lequel toutes les ressources informatiques et d'infrastructure cloud sont dédiées à un seul client.
- Il associe de nombreux avantages du cloud computing (notamment l'élasticité, l'évolutivité et la facilité de prestation de services) avec le contrôle d'accès, la sécurité et la personnalisation des ressources de l'infrastructure sur site.
- Un cloud privé est généralement hébergé sur site dans le centre de données du client.
 - Possibilité également d'être hébergé sur l'infrastructure d'un fournisseur de services cloud indépendant ou de reposer sur une infrastructure louée située dans un centre de données hors site.

Types de cloud Computing : Cloud privé

- De nombreuses entreprises choisissent un environnement de cloud privé plutôt que de cloud public pour répondre à leurs exigences de conformité réglementaire.
- Les entités telles que les agences gouvernementales, les organismes de santé et les institutions financières optent souvent pour des paramètres de cloud privé pour les workloads qui traitent des documents confidentiels, des données personnelles, de la propriété intellectuelle, des dossiers médicaux, des données financières ou d'autres données sensibles.
- En développant une architecture de cloud privé selon des principes cloud natifs, une organisation peut rapidement déplacer des charges de travail vers un cloud public ou les exécuter dans un environnement de cloud hybride.

Types de cloud Computing : Cloud Hybride

- Il s'agit d'une combinaison de cloud public, de cloud privé et d'environnements sur site en une seule infrastructure flexible pour exécuter les applications et les charges de travail de l'organisation.

- Au début, les organisations se tournaient vers des modèles de cloud computing hybride principalement pour migrer des parties de leurs données sur site vers une infrastructure de cloud privé, puis connecter cette infrastructure à une infrastructure de cloud public hébergée hors site par des fournisseurs cloud : Processus réalisé via une solution de cloud hybride packagée comme Red Hat OpenShift ou un middleware et des outils de gestion informatique afin de créer une visibilité unifiée qui permet aux équipes et aux administrateurs de suivre leurs applications, réseaux et systèmes.

Types de cloud Computing : Cloud Hybride

- Aujourd'hui, l'architecture de cloud privé s'est étendue au-delà de la connectivité physique et de la migration vers le cloud hybride pour offrir un environnement flexible, sécurisé et rentable qui prend en charge la portabilité et le déploiement automatisé des charges de travail dans plusieurs environnements. L'organisation peut ainsi atteindre ses objectifs techniques et métiers de manière plus efficace et plus rentable qu'elle ne pourrait le faire avec un cloud public ou privé seul.
- Le cloud public permet également aux entreprises de faire évoluer rapidement leurs ressources en réponse à des pics de trafic imprévus sans impact sur les charges de travail du cloud privé: une fonctionnalité connue sous le nom de *cloud bursting*. Les chaînes de streaming comme Amazon utilisent le cloud bursting pour prendre en charge l'augmentation du trafic de téléspectateurs lorsqu'elles lancent de nouvelles émissions.
- La plupart des entreprises s'appuient aujourd'hui sur un modèle de cloud computing hybride, car il offre une plus grande évolutivité et une meilleure optimisation des coûts que les configurations d'infrastructure sur site traditionnelles.¹⁴

MultiCloud

- Le multicloud utilise deux ou plusieurs clouds provenant de deux ou plusieurs fournisseurs de services cloud différents. Un environnement multicloud peut être aussi simple que de concilier le SaaS d'e-mail d'un fournisseur et le SaaS d'édition d'images d'un autre prestataire.
- On parle généralement de multicloud, lorsque les entreprises font référence à l'utilisation de plusieurs services cloud (SaaS, PaaS et IaaS) provenant d'au moins deux grands fournisseurs de cloud public.
- Le multicloud permet d'éviter l'enfermement propriétaire, de disposer d'un plus grand choix de services et d'accéder à davantage d'innovations.
 - ➔ les organisations peuvent choisir et personnaliser un ensemble unique de fonctionnalités et de services cloud pour répondre à leurs besoins métier.

Donc, c'est une liberté de choix permettant notamment de sélectionner les meilleures technologies auprès de n'importe quel CSP (Cloud Service Provider), en fonction des besoins plutôt que de se limiter à l'offre d'un seul fournisseur.

- Un environnement multicloud réduit également l'exposition aux problèmes de licence, de sécurité et de compatibilité qui peuvent résulter du shadow IT (tout logiciel, matériel ou ressource informatique utilisé sur un réseau d'entreprise sans l'approbation du département informatique et bien souvent à son insu ou sans supervision).

MultiCloud hybride moderne

- Aujourd'hui, la plupart des entreprises utilisent un modèle multicloud hybride. Outre la flexibilité de choisir le service cloud le plus rentable, le multicloud hybride offre plus de contrôle sur le déploiement des charges de travail, permettant aux organisations de fonctionner plus efficacement, d'améliorer les performances et d'optimiser les coûts.
- Le modèle multicloud hybride moderne est plus complexe :
Plus on utilise de clouds (chacun avec son propre ensemble d'outils de gestion, de taux de transmission de données et de protocoles de sécurité), plus il peut être difficile de gérer son environnement.
- Les plateformes de gestion du multicloud hybride offrent une visibilité sur plusieurs clouds de fournisseurs grâce à un tableau de bord centralisé, où les équipes de développement peuvent voir leurs projets et leurs déploiements, les équipes d'exploitation peuvent suivre les clusters et les nœuds, et le personnel chargé de la cybersécurité peut surveiller les menaces.

Sécurité Cloud (1)

- La sécurité du cloud exige des procédures et des compétences différentes de celles requises dans les environnements informatiques traditionnels:
 - **Responsabilité partagée en matière de sécurité**
 - **Chiffrement des données**
 - **Gestion collaborative**
 - **Surveillance de la sécurité et de la conformité**
- La sécurité du cloud évolue constamment pour suivre le rythme des nouvelles menaces. Aujourd’hui, les CSP proposent un large éventail d’outils de gestion de la sécurité du cloud, dont les suivants :
 - **Gestion des identités et des accès (IAM)**
 - **Prévention des pertes de données (DLP)**
 - **Gestion des informations et des événements de sécurité (SIEM)**
 - **Plateformes automatisées de conformité des données**

Avantages d'un cloud

➤ Le cloud computing offre de nombreux avantages:

■ **Rentabilité**

■ **Vitesse et agilité accrues**

■ **Évolutivité illimitée**

■ **Valeur stratégique accrue**

Composants d'un Cloud

■ **Centres de données**

Les CSP possèdent et exploitent des centres de données distants hébergeant des serveurs physiques ou bare metal, des systèmes de stockage cloud et d'autres matériels physiques qui créent l'infrastructure sous-jacente et constituent la base physique du cloud computing.

■ **Capacités de mise en réseau**

Dans le cloud computing, les connexions à haut débit sont cruciales. En règle générale, une connexion Internet connue sous le nom de réseau étendu (WAN) connecte les utilisateurs front-end (par exemple, l'interface côté client rendue visible par les appareils connectés au Web) aux fonctions back-end (par exemple, les centres de données et les services et les applications cloud). D'autres technologies avancées de réseau de cloud computing, notamment les équilibriseurs de charge, les réseaux de distribution de contenu (CDN), et les réseaux définis par logiciel sont également intégrés pour garantir des flux de données rapides, faciles et sécurisés entre les utilisateurs front-end et les ressources back-end.

■ **Virtualisation**

Le cloud computing repose fortement sur la virtualisation de l'infrastructure informatique (serveurs, logiciels de système d'exploitation, réseaux et autres infrastructures), qui est rendue abstraite, à l'aide d'un logiciel spécial.

Mise en œuvre et gestion du cloud

- Aujourd’hui toutes les entreprises, de la PME à la grande multinationale, ont recours à l’informatique pour gérer leurs activités.
- Jusqu’à maintenant la solution qui prédominait était de disposer de ressources locales avec un grand nombre de paramètres à gérer, maintenance, mises à jours, refroidissement, sécurité, sauvegardes, interface logicielle etc.
- Le cloud computing est un nouveau moyen mis à disposition et qui permet de délocaliser ces ressources afin de les confier à des fournisseurs professionnels.

Mise en place d'un cloud

- Pour mettre en place un cloud en entreprise, il faut suivre la démarche suivante, composée de 6 étapes:
 - Etape 1 : Définition du besoin
 - Etape 2 : Planification
 - Etape 3 : Cahier des charges
 - Etape 4: Développement et paramétrage
 - Etape 5 : Lancement de la solution Cloud
 - Etape 6 : Prix du Cloud Computing

Mise en place d'un cloud

Etape 1 : Définition du besoin de l'entreprise

Dans cette étape la question qui se pose est :

- Quels sont les besoins de l'entreprise en termes de Cloud ?

- Tous les clouds ne sont pas pareils et l'entreprise doit donc comparer les services fournis par les fournisseurs de cloud qui correspondent à sa demande, ainsi que la technologie Cloud qui répond au mieux à ses besoins.

Mise en place d'un cloud

Etape 2 : Planification

La mise en place d'un cloud n'est pas rapide :

- La planification permet de découper le projet en différentes phases à atteindre aux dates choisies par l'entreprise en prévoyant une utilisation plus efficace des ressources des serveurs;
- Il faut également prévoir quelles seront les ressources humaines nécessaires et disponibles;
- Enfin, il faut définir vers quel type d'utilisateur sera tourné le service Cloud : employés, clients.

Mise en place d'un cloud

Etape 3: Identification des applications et processus voulus (Cahiers de charges)

- Le but de cette étape est de bien définir les règles qui seront utilisées lorsque le cloud sera mis en place afin ne pas « gâcher » des ressources par une perte de productivité provenant d'une mauvaise préparation mais également de définir des règles de sécurité.
- L'entreprise doit définir l'architecture du Cloud qu'elle souhaite puis elle doit choisir le matériel et les fournisseurs de Cloud qui correspondent à ses besoins
- Après que l'entreprise ait fait la technologie Cloud, il faut que l'entreprise choisisse les applications qu'elle souhaite utiliser, et définir le processus de développement et les permissions de chacun des utilisateurs.

Mise en place d'un cloud

Etape 4 : Développement et paramétrage

- L'étape 4 correspond au paramétrage des applications et outils de Cloud qui ont été décidés dans le cahier des charges. La mise en place d'un système de contrôle permettant de tester et assurer la protection des données personnelles tient une place prédominante.
- Dans la gestion du projet, il faut également faire la recette des infrastructures du cloud, i.e. la réalisation de test informatique et rédiger le manuel des utilisateurs.

Mise en place d'un cloud

Etape 5: Lancement de la solution cloud

- ❖ Lorsque le cloud est implanté, il faut que toutes les formations pour les utilisateurs aient été préparées en amont dans le planning.
- ❖ Solution doit permettre d'optimiser la gestion opérationnelle des entreprises grâce à un accès en temps réel à leurs données.
- ❖ Besoin de faire un suivi concernant la fiabilité des données envoyées (pas de perte de données) ainsi que sur leur sécurité (ex. contre les attaques de hackers ou le phishing).

Mise en place d'un cloud

Etape 6 : Prix du cloud computing

- Les prix diffèrent en fonction de plusieurs critères.
- Pour faire un choix parmi les différentes solutions de Cloud, les principaux paramètres à prendre en compte sont :
 - la capacité de Stockage ;
 - la plate-forme : Windows, Mac ou Linux ;
 - le besoin de mobilité
 - les fonctionnalités de partage.

Le prix est parfois avantageux, mais il y a les "coûts cachés" : la formation des utilisateurs en entreprise, le paramétrage, l'installation des modules, etc...

- Le Cloud n'est donc pas une diminution des coûts mais plutôt un lissage des coûts informatiques.