

# Manager en Ingénierie Informatique

- Management des Systèmes d'Information

Gabriel BETETA  
gbeteta@ccicampus.fr





SÉANCE 1 : 27/11/24	➤ Les coûts du SI
SÉANCE 2 : 17/12/24	➤ Le budget de la fonction SI
SÉANCE 3 : 18/12/24	➤ Fonction SI, Stratégie du SI
SÉANCE 4 : 18/12/24	➤ SMSI / ISO27001 / Audit
SÉANCE 5 : 07/01/25	➤ Management des risques / ISO 27005
SÉANCE 6 : 04/02/25	➤ Suite Management des risques, introduction EBIOS

## 4- Gestion de la performance informationnelle

### 4.3 Les coûts

Sens et portée de l'étude	Compétences visées	Notions et contenus
Appliquer les concepts de la comptabilité de gestion aux spécificités de la fonction informatique.	Identifier et analyser les principaux coûts de la fonction systèmes d'information.  Proposer des stratégies de réduction et/ou d'optimisation des coûts de la fonction système d'information (externalisation, open source, infogérance, mutualisation, etc.).	Analyse des coûts Budget de fonctionnement de la fonction systèmes d'information

## 4- Gestion de la performance informationnelle

### Compétences visées


- **Identifier** et **analyser** les principaux coûts de la fonction systèmes d'information
- **Proposer** des stratégies de réduction et/ ou d'optimisation des coûts de la fonction système d'information (externalisation, *open source*, infogérance, mutualisation, etc.)
- **Présenter** l'intérêt de la facturation en interne des ressources orientées systèmes d'information
- **Accompagner** une réflexion sur la diversité des tarifications des solutions SI
- **Élaborer** le budget de la fonction systèmes d'information

### Notions et contenus

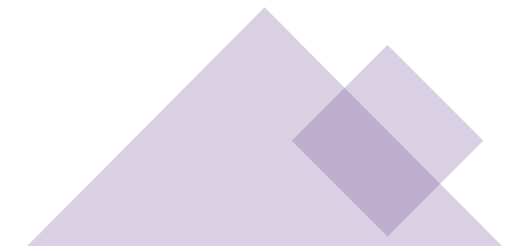
- Analyse des coûts
- Budget de fonctionnement de la fonction systèmes d'information
- Budget de la fonction SI
- Facturation en interne de l'utilisation des ressources informatiques
- Tarification (*pay per licence / pay per use/ hybride*)

### MOTS-CLÉS

Coût indirect • Cycle de vie d'un projet • Décommissionnement • *Green By Design* • Indicateur • Méthode des centres d'analyse • *Pay as you grow* • Schéma directeur • TCO



**L**es coûts et les budgets de la fonction SI et de son fonctionnement sont bien souvent sous-estimés. Savoir évaluer, optimiser et prévoir ce budget permet d'aider à la décision, de choisir ses investissements, mais aussi d'anticiper et d'augmenter les chances de bénéfices et de réussite des projets. L'informatique et le SI ne sont pas uniquement des postes de dépenses ; ils génèrent également de la valeur.



# 1 Les coûts du système d'information

## A Les coûts visibles et les coûts cachés

### 1. La nature des coûts

#### Définition

Un **coût** est un ensemble des frais entraînés par la production ou distribution de quelque chose (Larousse).

Un coût est composé de plusieurs éléments, on parle d'un « ensemble de frais ». Pour le SI, il est souvent difficile d'évaluer la totalité des coûts du système et de la fonction. Un inventaire complet des éléments principaux et annexes est nécessaire.

#### Exemple

- Une base de données nécessite un logiciel, un espace serveur, un archivage, un système de sécurité, peut-être un service *cloud*, un administrateur pour la gérer... ►

Le relevé des coûts se doit d'être exhaustif. Les coûts peuvent être classés et analysés de différentes manières, par exemple par nature (**tab. 13.1**).

**Tableau 13.1** Détail des coûts par nature

	Exemple de coût
Équipements (coûts évalués en euros)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminaux (PC, tablettes, imprimantes...)</li><li>• Équipement réseau (câbles, routeurs, <i>firewalls</i>, armoires de brassage...)</li><li>• Serveurs (locaux, serveurs, climatisation, sécurité...)</li></ul>
Ressources humaines (coûts évalués en jours-hommes)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Internes et externes</li><li>• Équipes techniques</li><li>• Sous-traitance et infogérance</li><li>• Utilisateurs</li><li>• Formateurs/coachs</li><li>• MOA/MOE/Assistant MOA</li></ul>
Immatériels (coûts évalués en euros)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Licences</li><li>• Services (SaaS, audits...)</li><li>• Logiciels</li><li>• Documentations/études</li><li>• Développements spécifiques</li></ul>



### NOTRE CONSEIL

Savoir analyser les coûts peut permettre d'évaluer le respect d'un budget ou la faisabilité d'un projet, de choisir entre plusieurs projets, ou de détecter d'éventuels dérapages.

## 2. Les coûts cachés

Les coûts ne sont pas toujours visibles, on parle alors de « coûts cachés » ou de « **coûts indirects** » :

- Certains coûts sont induits par l'achat d'un matériel ou d'un logiciel, et n'ont pas été budgétés (ex. : mises à jour, maintenance, migrations, formation, conduite du changement, stockage).
- D'autres sont tout simplement oubliés (ex. : frais d'installation, transferts de données, licences, options, évolutions réglementaires).
- D'autres encore sont la conséquence d'un choix ou d'un problème non réglé (ex. : sécurité à ajuster, logiciels non compatibles avec ceux déjà existants, matériel à racheter parce que la puissance n'est pas suffisante pour faire fonctionner le logiciel, réversibilité, mauvaise utilisation par les employés).

### Exemple

- ▶ L'association Connectix choisit un nouveau logiciel de comptabilité en ne prenant en compte que le critère prix. Les mises à jour sont en supplément, et n'ont pas été budgétées. Connectix choisit alors de ne pas toutes les faire. Les risques de sécurité étant importants, comme une compromission de la base de données, le manque de disponibilité qui ralentit la productivité ou un bug qui stoppe l'activité. Quel est alors le coût de cette perte de temps ou de données ? Lors de son installation, une migration des données vers un nouveau système de gestion de base de données est à réaliser. Le technicien en charge n'est pas prévu au budget. Le système, le temps de l'installation et de la migration, n'est pas fonctionnel. Quel est le coût de cet arrêt de la production ? Le logiciel étant complexe et peu intuitif, il faut former les utilisateurs, qui râlent et veulent conserver l'ancien logiciel. Quel est le coût de la formation et de la conduite du changement ? ▶



### 3. Les dépenses et investissements

Quelle que soit la classification de coûts choisie, en fonction de la façon d'envisager le projet, les coûts ne sont pas toujours rattachés au même budget. Pour un projet, on peut trouver des coûts liés à l'investissement, et des coûts liés au fonctionnement et à l'exploitation (dépenses).

Quand les budgets sont serrés, il est souvent choisi de rogner sur les investissements. Ce choix n'est pas toujours bénéfique, puisque la dépense peut apporter un avantage certain sur les années suivantes ou aura des impacts sur d'autres points (concurrence, gain de productivité, mutualisation sur d'autres services...).

Identifier le **cycle de vie d'un projet** (↪ **chapitre 10**) permet de lister un maximum de postes de dépenses.

Les coûts liés à l'investissement se trouvent plutôt en début de projet. Ces coûts peuvent entraîner des coûts de fonctionnement (maintenance, mise à jour...). Il peut s'agir de l'achat de matériel (serveurs), de licences pluriannuelles, ou d'un bien dont la durée de vie est de plus d'un an. On les appelle des capex (pour *capital expenditure*). Ce sont des dépenses ponctuelles liées au projet.

Les coûts de fonctionnement et d'exploitation sont inscrits au compte de résultat chaque année (ce sont des dépenses). On les trouve plutôt en milieu et fin de projet, pour le développement, l'exploitation et la maintenance. On les appelle des opex (pour *operational expenditure*). Ce sont des dépenses récurrentes qui servent au fonctionnement du projet.

### Exemple

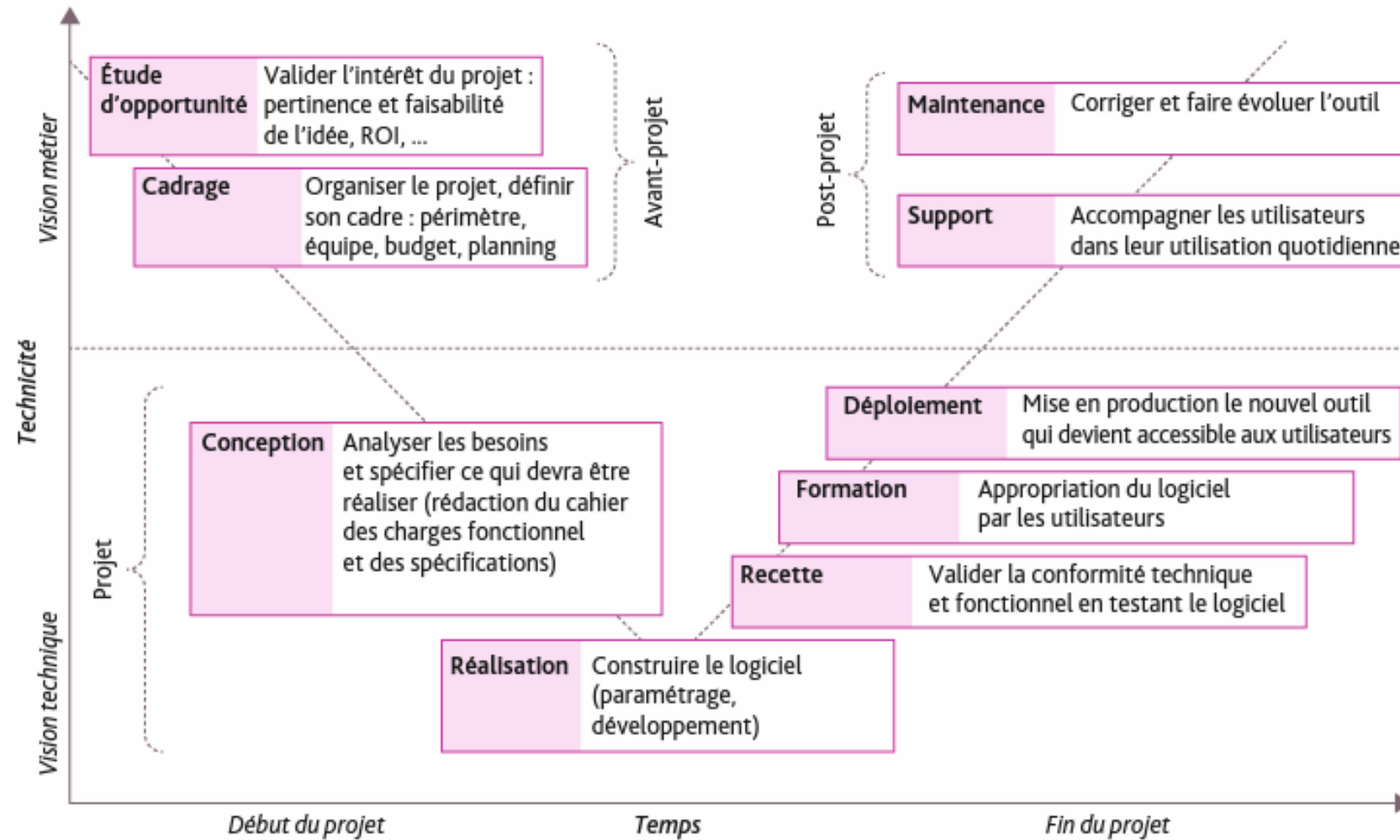
---

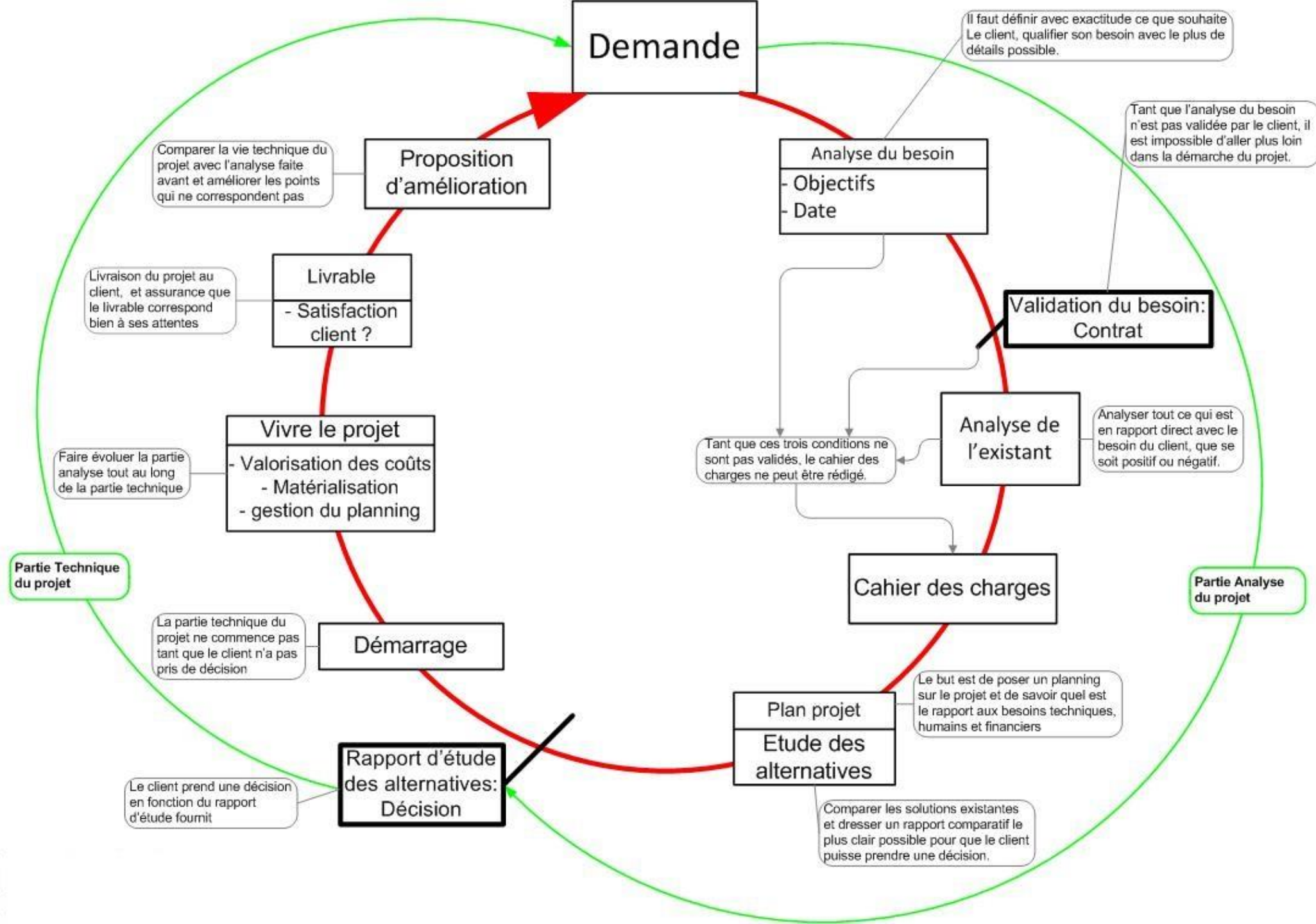
- Pour un cabinet projetant de prendre en charge des étudiants en alternance, il est prévu de créer une nouvelle salle attenante aux locaux, au même étage mais ne faisant pas, pour l'instant, partie du cabinet. Il faut répartir les coûts entre fonctionnement et investissement. Les travaux d'aménagement, les ordinateurs, le mobilier, les logiciels sont des investissements; la connexion Internet, les fournitures, les loyers, l'électricité et les salaires des alternants sont des coûts de fonctionnement. C'est le commissaire aux comptes qui vérifiera que les coûts sont bien affectés entre dépense et investissement. ►

#### 4. Les coûts propres au système d'information

Les DSI ont du mal à évaluer les coûts inhérents au SI. Ils ont une vision comptable des dépenses et des investissements, ils connaissent l'inventaire de leur système, le montant lié aux ressources humaines. S'ils communiquent peu dessus, c'est que les montants sont élevés, et grimpent chaque année. Les autres services peuvent se focaliser sur ces chiffres colossaux sans intégrer le volet économique qui en émane. Dès lors, d'autres intervenants pourraient réclamer des coupes budgétaires dangereuses pour la cohérence du SI.

# Le cycle de vie du projet : schéma en V





## B) Le coût total de possession



Nous avons tous rencontré de près ou de loin des réalisations informatiques qui au final coûtaient bien plus chers que prévu. Séduisantes sur le papier, elles s'avéraient à l'usage de véritables gouffres financiers. Bien que sur le plan budgétaire la mise en œuvre du projet ait été correctement maîtrisée, une fois opérationnel, l'utilisation du système réalisé générait une multitude de coûts non prévus, mettant à mal les perspectives de rentabilité à court, moyen ou long terme.

Parmi les mesures les plus évidentes, on retrouve les **licenciements**, les **arrêts de projets** en cours ou encore la **réduction des investissements**. Pourtant, avant d'en arriver à ces extrémités, il existe d'autres moyens pour réduire ses coûts informatiques.

Bien connu des grandes entreprises, moins connu par les PME, le **TCO (Total Cost of Ownership ou Coût Total de Possession)**, est un indicateur qui permet de calculer le **coût d'un produit dans le temps**.

Né il y a 30 ans dans le secteur de l'industrie, appliqué à l'informatique à la fin des années 80, le TCO provient de l'idée que le coût total d'une machine **ne se limite pas à son coût d'acquisition**.

En effet, dans bien des cas, on peut distinguer des **coûts directs** (acquisition du matériel, des licences, de l'infrastructure), des **coûts indirects** (installation, maintenance, formation...), des **coûts récurrents** et des **coûts cachés**, comme par exemple, le coût des arrêts et des défaillances.

## B) Le coût total de possession



En raison de la variabilité des **coûts indirects**, **récurrents** et surtout, des **coûts cachés**, il est extrêmement difficile de définir une **méthode de calcul universelle du TCO**.

Pour prendre des décisions en toute connaissance de cause, la première des dispositions est de **connaître parfaitement les composants de son système d'information** et de son parc informatique, le **degré d'obsolescence** de chacun des éléments, ainsi que la manière dont ces éléments sont gérés et **pris en charge au sein de l'entreprise**.

Pour obtenir ces informations, la méthode la plus fiable reste la **réalisation d'un audit informatique exhaustif**, généralement effectué par un prestataire externe, qui devra étudier l'organisation générale du service, les procédures de développement et de maintenance, et devra également réaliser des entretiens avec le personnel du service informatique et les utilisateurs.

Il s'agira d'obtenir à un instant "T" un état fiable de l'ensemble des éléments du système et de leur utilisation au sein de l'entreprise.



## B) Le coût total de possession

### Définition

Le **coût total de possession**, ou *Total Cost of Ownership (TCO)*, est le coût global de possession. Il intègre la totalité des coûts constitutifs d'un système tout au long de sa durée de vie, de sa conception jusqu'à son démantèlement.

Le TCO vise à maîtriser les coûts et à anticiper les contraintes de fonctionnement, d'exploitation, de maintenance et de déconstruction inhérentes à l'achat d'un système.

### 1. Les enjeux du coût total de possession

Le TCO (fig. 13.1) est un outil économique dont la pertinence repose sur une adaptation permanente puisque les coûts évoluent tout au long de sa durée de vie. Il doit être suivi, évalué et recalculé régulièrement. L'intérêt de ce coût est qu'il prend en compte la totalité des coûts, dont les coûts cachés (indirects, induits et inhérents à un choix). C'est en quelque sorte la « face cachée de l'iceberg ».

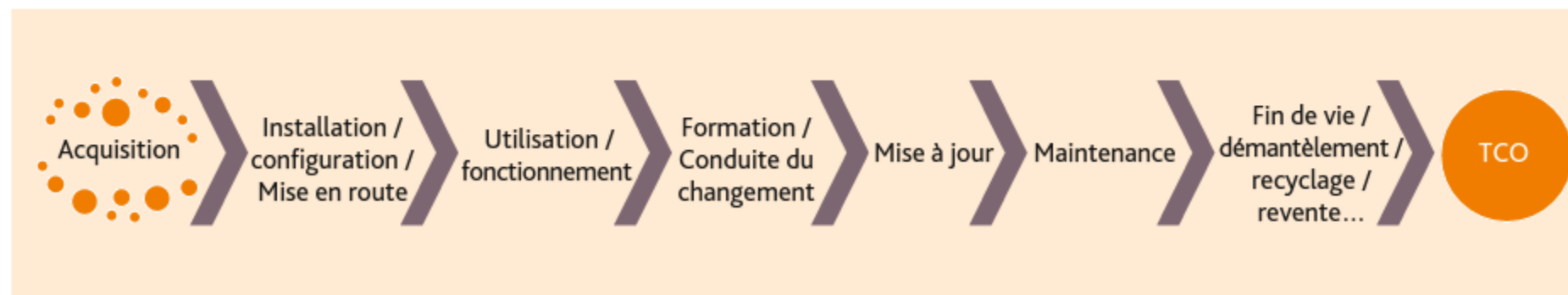


Figure 13.1 Constitution du TCO



L'intérêt du TCO est de permettre une meilleure visibilité des coûts réels des éléments constitutifs du SI ou des investissements et acquisitions prévues. Il permet également d'améliorer l'efficacité des investissements et des suivis budgétaires.

Il peut être utilisé pour l'évaluation des choix d'investissements, pour étudier d'éventuelles optimisations économiques, aider au calcul du ROI.

Le TCO est même cité dans certains articles du Code de la commande publique.

Le TCO est également un levier dans une démarche environnementale : il est régulièrement réévalué en prenant en compte les coûts réels et leur évolution, toute variation due à une hausse de l'un des coûts impactant de développement durable, comme les coûts liés à l'énergie, peut entraîner une réaction (ex. : modification de l'utilisation, abandon du logiciel, remplacement du matériel).

### Exemple

---

- Pour un ordinateur simple, le TCO moyen est en fait de 10 000 €/an : achat (devis, facture, administration pour l'achat et la réception), installation (sauvegarde et transfert de l'ancien vers le nouvel ordinateur, non-productivité lors de l'installation, installation des logiciels, rachat de licences, montée des versions, achat de mises à jour, configuration, rattachement au réseau...), prise en main par l'utilisateur (éventuellement formation), maintenances correctives et préventives, coût des arrêts, consommation électrique, gestion de la fin de vie (administratif pour la sortie de l'inventaire, la prise en charge pour le renvoi ou le dépôt chez un repreneur DEEE, récupération et sauvegarde des données...). On note malgré tout que le TCO diminue lorsque l'on prolonge la durée de vie des équipements. ►

## 2. Le calcul du TCO

Il existe différentes manières de calculer le TCO. Les grands groupes, dont Gartner, à l'origine du TCO, n'intègrent pas toujours les mêmes prix.

### Exemple

- Pour l'exemple précédent, un simple ordinateur, ce TCO est de 7 000 euros pour Gartner, 10 000 € pour Citrix, 9 000 euros pour Fortune, 8 000 euros pour Forrester... ►

Le calcul du TCO peut être effectué par an, sur la durée de vie ou d'amortissement, par utilisateur...

$$\text{TCO} = \text{Coûts directs} + \text{Coûts indirects}$$

Le Conseil national des achats (CNA) a listé, pour la mise en place d'un meeting, 23 coûts à intégrer pour le calcul du TCO de ce meeting :

- Coûts directs (ex. : coûts du lieu, du transport, d'annulation, d'assurances, du personnel du site, des intervenants, du marketing et de la communication).
- Coûts indirects (ex. : coûts de recherche et de repérage des lieux, de négociation des CGV, des appels d'offres).

## FOCUS

### Coût total de la prestation de service (*Total Cost of Service Delivery* – TCSD)

Le TCSD se concentre sur les coûts associés à la prestation d'un service informatique ou à la gestion d'une infrastructure informatique ou service intégré. Il prend en compte les coûts liés à la mise en place et à l'exploitation d'un service, qui ne sont pas exactement les mêmes que le TCO (ressources humaines, licences logicielles, support, serveurs et infrastructures, bande passante et connectique, systèmes de sauvegarde, sécurité, incidents). Il évalue les coûts

nécessaires pour fournir un service spécifique à ses utilisateurs et peut aider à déterminer le coût réel de fonctionnement d'un service et identifier des éléments d'optimisation des coûts. Par exemple, pour un PGI en Cloud et non *on premise* («sur site»), le TCSD permettra de cibler les opportunités d'optimisation, telles que l'automatisation de certaines tâches, la consolidation des serveurs, l'utilisation de solutions Cloud plus rentables.

## Réduction des coûts : quelques pistes

- **Maîtriser son système**

Une des premières étapes de la réduction des coûts consiste généralement à **maîtriser son système** et à faire la **chasse au gaspillage**, par exemple, en arrêtant les éventuelles applications non utilisées, ou en veillant à ce que son **inventaire de licences** soit bien mis à jour.

Du côté des prestataires externes, la rationalisation des coûts peut également passer par une **mise à jour des contrats** ou par la **vérification du respect des délais**.

- **L'infogérance**

L'infogérance consiste à confier à un partenaire externe la gestion de tout ou partie de son système d'information parc informatique.

A court terme, grâce à la **mutualisation des ressources** effectuée par le prestataire, et à la mise en place d'une **facturation forfaitaire**, l'infogérance procure des **réductions de coûts importantes et immédiates**.

A moyen terme, la **centralisation** et la **rationalisation des équipements** permettent également de réaliser des économies.

A long terme, l'infogérance implique une **démarche d'amélioration continue**, avec des bilans annuels, la mesure des progrès accomplis et la détection des points d'améliorations éventuels, ce qui induit également une **rationalisation supplémentaire des coûts**.

Pour bien mettre en place une démarche d'infogérance, deux conseils sont à suivre : bien étudier et définir **le périmètre contractuel de l'infogérance** avec le partenaire et bien **des coûts de sélection du partenaire et des coûts de transition**.

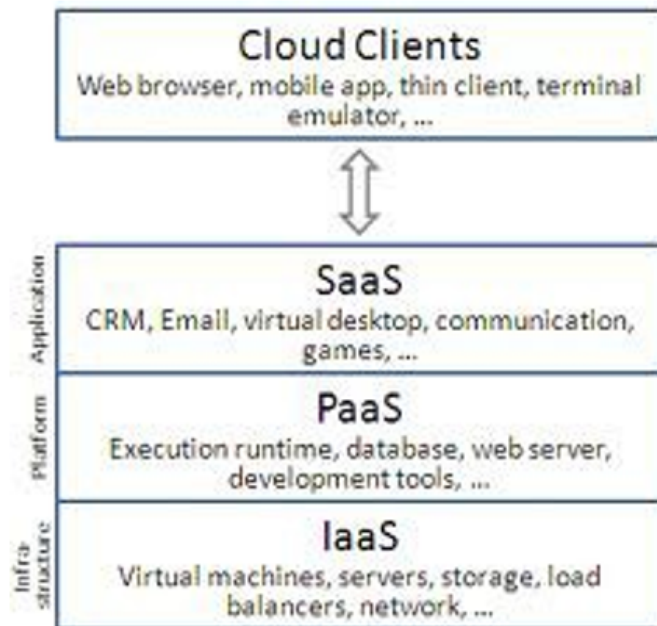
tenir compte, dans son analyse,

- **Le Cloud Computing**

Autre tendance de la diminution des coûts informatiques : **la dématérialisation des infrastructures**. Entre autres avantages, le **Cloud** apporte une véritable souplesse dans la gestion de son SI, avec la possibilité **d'augmenter ou de diminuer les capacités de son infrastructure en temps réel**, en fonction de ses besoins.

De plus, le Cloud représente un **nouveau modèle économique** pour l'informatique : puisqu'il permet de **supprimer des actifs immobilisés** par des investissements en infrastructures, et de les remplacer par des **charges de consommation**.

Selon le [National Institute of Standards and Technology](#) il existe trois catégories de services qui peuvent être offerts en *cloud computing* : **IaaS**, **PaaS** et **SaaS**.



**1. Infrastructure as a Service: IaaS**

Infrastructure en tant que service.

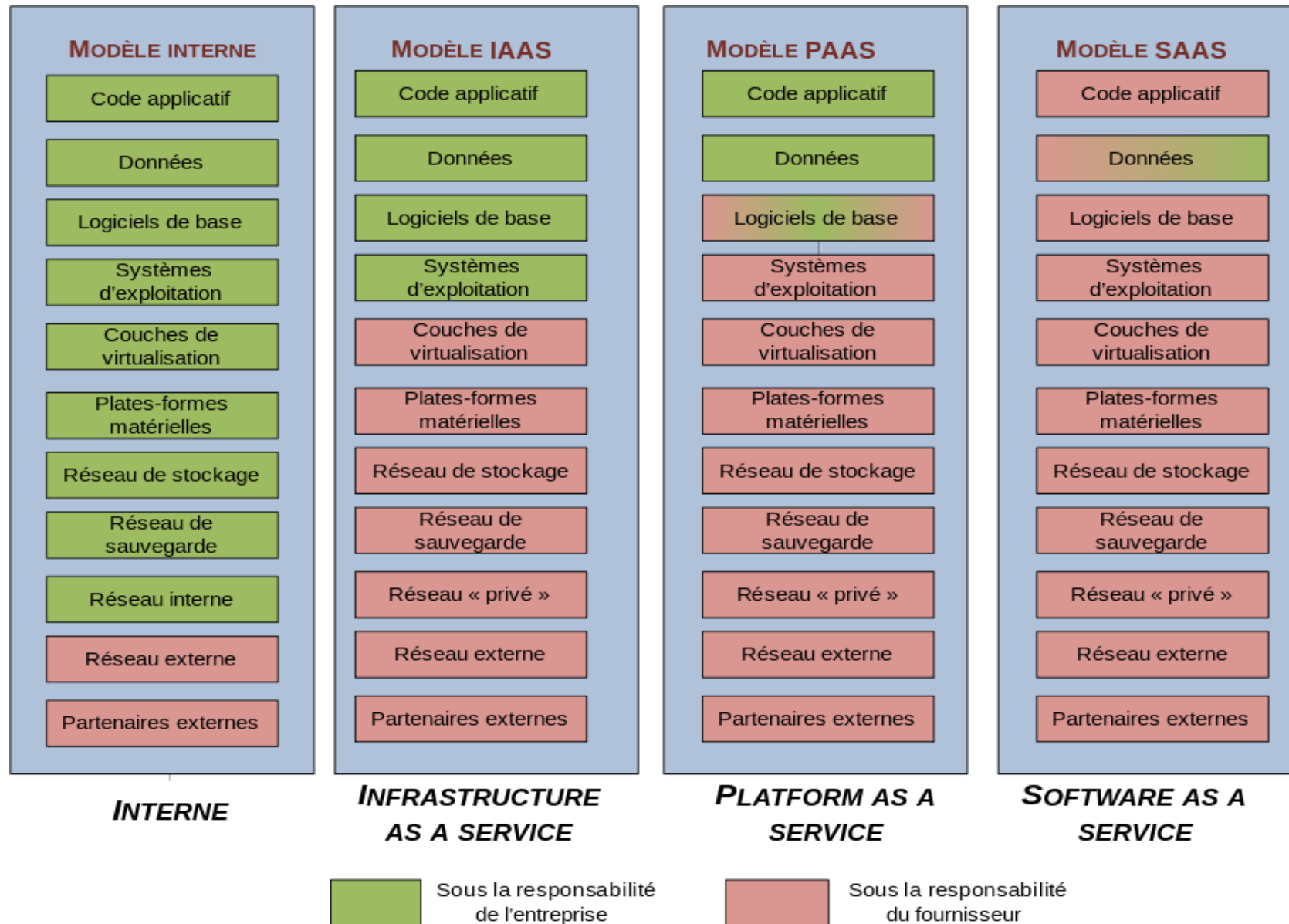
**2. Platform as a Service: PaaS**

Plateforme en tant que service.

**3. Software as a Service: SaaS**

Logiciels en tant que service.

Cette représentation des différents modèles de service montre comment les responsabilités sont théoriquement réparties suivant les modèles interne, IaaS, PaaS, SaaS.



Cloud Computing = Software as a Service+ Platform as a Service+ Infrastructure as a Service+ Data as a Service



- **OPEX vs CAPEX**

En effet, le **Cloud Computing** permet de disposer des infrastructures **informatiques comme s'il s'agissait de services**, sans générer de **coûts fixes**.

Comptablement, il s'agit donc de migrer d'une **consommation de capital** (CapEx) vers une **consommation de charges d'exploitation inscrites au résultat** (OpEx).

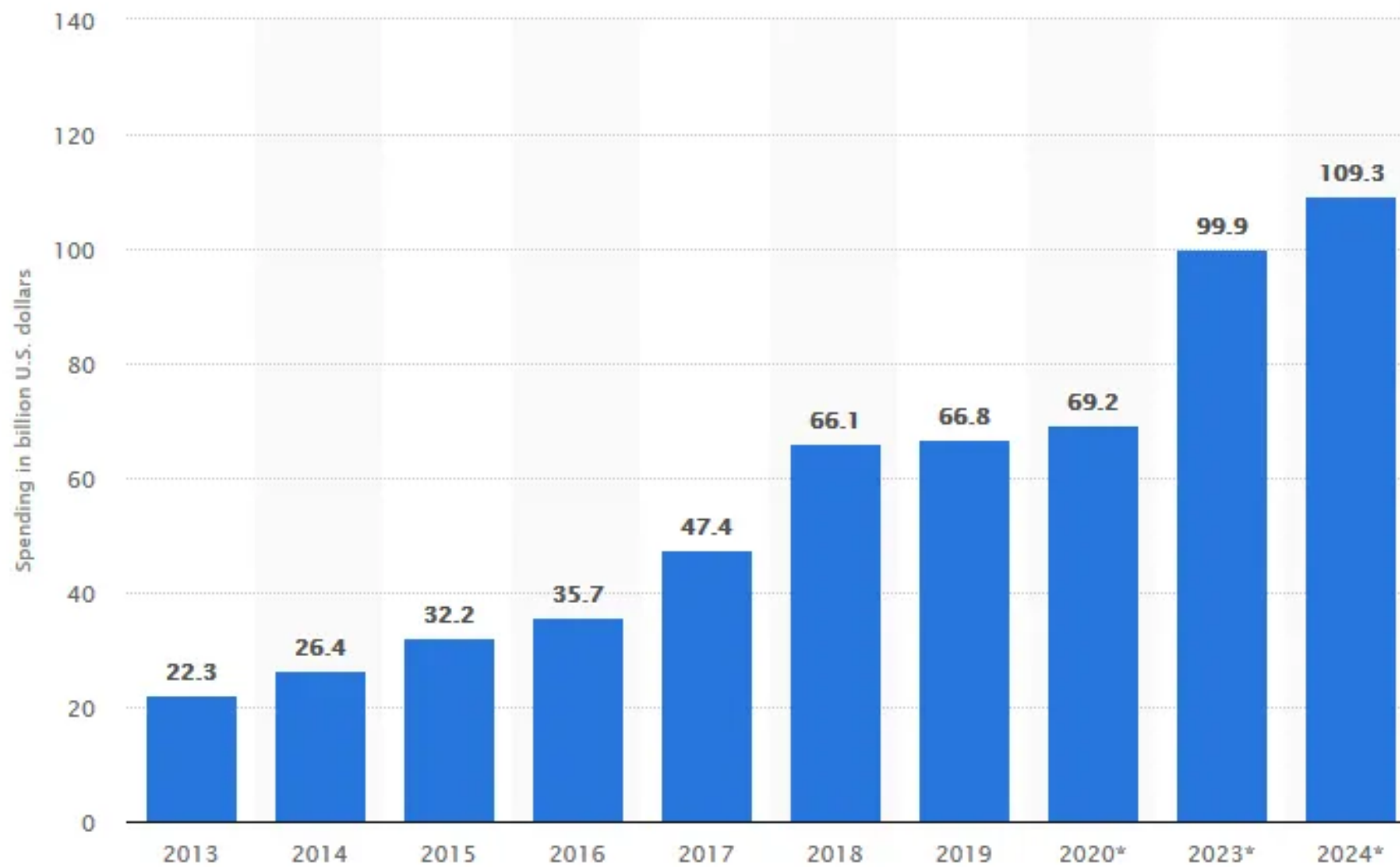
En règle générale, lorsque l'on compare la location avec un investissement fixe, c'est la location qui s'avère la plus chère.

Mais ceci n'est pas vrai dans toutes les situations, et notamment, pour le Cloud Computing, cela s'avère inexact.

### **Pourquoi le Cloud est-il rentable ?**

Selon une étude réalisée par la commission européenne en 2011, le Cloud Computing permettrait à 80% des entreprises de réduire leur coûts de 10% à 20%.

Il s'agit donc d'un vrai **levier de compétitivité**, et qui connaît actuellement **une forte progression** avec près de 20% de croissance par an en France.



« Dépenses mondiales annuelles dans les infrastructures cloud de 2013 à 2024 (en milliard de dollars). ». Source : Statista.  
\*prévisions.

## Plusieurs raisons permettent d'expliquer les économies induites par le Cloud :

- **La flexibilité.** Grâce au Cloud, l'entreprise ne paie que ce qu'elle consomme. Les coûts varient donc en fonction de l'activité de l'entreprise, et il n'y a aucun gaspillage.  
De plus, en cas de besoin, l'entreprise peut réduire sa consommation, et augmenter sa résilience

*(la résilience est la capacité d'un système ou d'une architecture réseau à continuer de fonctionner en cas de panne)*

- **La mutualisation.** Dans un centre d'hébergement, l'espace, l'énergie, la maintenance, tout est mutualisé. Le regroupement en un même lieu d'infrastructures informatiques permet ainsi de diminuer leur coût.
- **La performance.** Parce que les infrastructures utilisées dans les centres d'hébergements professionnels sont fiables, entretenues avec des compétences expertes, et que des moyens de sauvegarde et de continuité de service sont mis en œuvre, les pannes et indisponibilités sont réduites, et les pertes pour l'entreprise, limitées, voire inexistantes.
- **La sécurité.** Les centres d'hébergements professionnels possèdent des normes de sécurité strictes : électricité, température, humidité, protection incendie, communications, accessibilité, etc.  
Ils garantissent donc un fonctionnement optimal des équipements. L'hébergeur assure la sécurité et l'intégrité des informations, dont les pertes représentent chaque année des coûts non négligeables pour les entreprises de toutes tailles.

Ainsi, **la dépense informatique** n'est pas une fatalité, et il existe plusieurs **solutions viables** pour réduire ses coûts informatiques, à long terme comme à court terme.

## Quand le Cloud ne part pas en fumée...

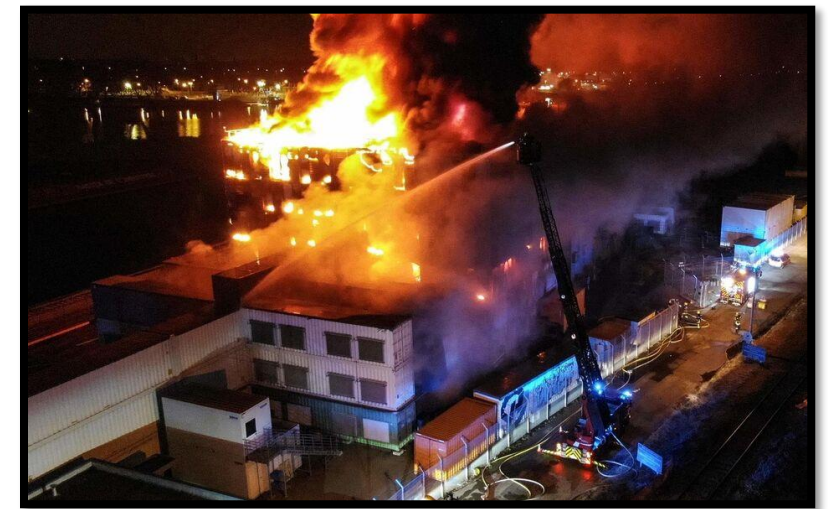
Le 10 mars 2021, un incendie destructeur ravage une des quatre unités du data center de la société OVHcloud, entreprise française spécialisée dans le développement de services de cloud, sur leur plateforme de Strasbourg (Bas-Rhin).



<https://www.youtube.com/watch?v=BrGsCD2nVrk>  
<https://www.youtube.com/watch?v=5QziZgVs6ro>

le 29/03/2023 / Incendie d'un data center dans l'Ain

**Incendie sur des batteries dans le datacenter Maxnod**



### STRASBOURG: LES SITES INTERNET DES HÔPITAUX UNIVERSITAIRES INDISPONIBLES APRÈS UN INCENDIE DANS UN DATACENTER

Alixan Lavorel Le 29/03/2023 à 6:29



Hôpitaux universitaires de Strasbourg (HUS) (photo d'illustration) - PASCAL PAVANI, AFP/Archives

Pour toute demande urgente, les services hospitaliers appellent les patients à contacter leur standard au 03 88 11 67 68.





Incendie Un centre informatique détruit à Strasbourg

12/13 Alsace



# 5 raisons pour lesquelles les stations de travail présentent un meilleur coût TCO que les PC

Proposé par **DELL**

Qu'il s'agisse de modéliser la dynamique des fluides ou d'effectuer le rendu de graphismes de réalité virtuelle en 3D immersive, les secteurs industriels comme la fabrication, l'ingénierie, l'architecture et la construction ont besoin de pouvoir compter sur des ordinateurs puissants, capables de gérer des applications traitant d'importants volumes de données.



Pour réduire leurs dépenses en capital, les entreprises de ces secteurs font souvent l'acquisition de PC haut de gamme, tels que des PC de gaming, pour ces

activités à forte charge applicative. Mais les stations de travail ne seraient-elles pas plus performantes, pour un coût TCO plus faible à long terme ?

En apparence, il peut sembler judicieux de conserver votre parc de machines existant ou d'en acquérir un nouveau. D'après une étude récente menée par IDC, une station de travail de milieu de gamme coûte en



L'incendie qui aura donné un coup de chaud à la planète Cloud

La nuit du 09 mars 2021 fût le théâtre d'un spectaculaire incendie sur le site strasbourgeois d'OVHcloud. Un des quatre Datacenter du campus s'est vu réduire à l'état de cendres tandis qu'un autre a perdu plusieurs salles serveurs, ravagées elles aussi par les flammes. Un incendie qui n'arrive pas du tout au bon moment (si tant est qu'il y en ait un) pour le fleuron français et leader européen du cloud qui était sur le point d'entrer en bourse. Conséquence directe à cela : entre dix et vingt mille clients se retrouvent dépourvus de leurs données ou encore dans l'impossibilité de profiter des services que proposent habituellement la firme rouennaise (OVH ayant coupé l'électricité sur les deux autres centres du campus). De quoi impacter fortement l'entreprise française mais également et plus généralement le monde du cloud computing.



Logo du fournisseur cloud français OVHcloud

Un évènement malheureux pour OVH et le cloud computing...

Ce triste accident vient couper brutalement OVHcloud dans son élan qui était jusque-là très encourageant pour le cloud français et européen : certifié SecNumCloud depuis peu, au cœur du projet de cloud souverain européen GAIA-X, à l'aube d'une entrée en bourse et, plus récemment d'après les rumeurs, proche de la société Blade pour racheter Shadow (l'offre concurrente de Stadia de cloud gaming). Le géant français devra donc probablement revoir ses ambitions à la baisse sur le court et moyen termes afin de compenser les pertes (financières mais aussi d'image et de réputation) engendrées par cette mésaventure. Au-delà de ces aspects, c'est le cloud dans sa globalité (du moins pour le marché français) qui devrait en pâtir, ce qui est d'autant plus regrettable

# Cher décideur IT, le disque dur n'a plus sa place dans un SAN !

Proposé par **Hewlett Packard Enterprise**

Des performances accrues, un encombrement réduit, un meilleur TCO, de par ces atouts, la technologie flash remplace progressivement les disques durs dans les baies et, in fine, a su redonner un nouveau souffle aux environnements SAN.



19,19 secondes sur 200 mètres pour Usain Bolt, l'homme le plus rapide du monde, 11,2 secondes pour un lièvre sur cette même distance et seulement 6,9

secondes pour le guépard... Finalement, le félin reste supérieur à l'homme et pour faire l'analogie avec les technologies de stockage, le flash joue bien dans la cour des quadrupèdes et surpasse largement l'endurant disque dur (HDD). A titre indicatif, les performances d'une baie 100 % flash HPE 3PAR StoreServ sur Fiber Channel sont plus de 10x supérieures à celle dotée de disques durs SAS à 15000 tours/minute. Ainsi, cette baie peut dépasser les 3 millions d'I/Ops (entrées/sorties d'opérations par seconde) avec une latence inférieure à 1 ms. Avec de telles performances, les entreprises raccourcissent



# CALCULER LE COUT DE POSSESSION D'UN POSTE DE TRAVAIL

## Quel est le coût réel d'un poste de travail ?

Les bénéfices des bonnes pratiques green IT sont souvent limitées à la réduction de la facture et à "une bonne conscience environnementale". Résultat, passer le pas pour des pratiques plus green se fait difficilement.

Mais si l'on calcule les bénéfices des axes de la green IT sur le coût global du matériel, on peut être surpris des gains potentiels. Malheureusement, le calcul du **coût total de possession ou Total Cost of Ownership (TCO)**, quand il est fait ne prend pas en compte tous les paramètres, comme par exemple les coûts cachés de réinstallation d'un PC.

Car quand on prend tous les paramètres, le coût d'un poste de travail peut être très important.

De plus, certaines sociétés utilisent les données du service comptable avec des amortissements de matériel 3 ou 5 ans pour calculer ce coût, ce qui fausse totalement la réalité du coût d'une machine.

Certaines études permettent d'avoir une bonne notion de l'importance du TCO.

**Le cabinet Gartner, père du TCO**, a calculé un TCO pouvant aller jusqu'à 12 000 euros pour un PC avec Windows par an.

Le cabinet IDC lui évalue le TCO annuel d'un client léger entre 2500 à 3100 euros.

Citrix a évalué le TCO à 54 000 euros sur 5 ans. Pour notion, cela fait dans une gestion "normale" d'une infrastructure "classique", un TCO d'environ 10 000 par an.

## Comment mesurer le TCO

Voici un exemple de méthodologie pour calculer le TCO de votre infrastructure.

### La méthodologie initiée par Gartner identifie 4 catégories de TCO

- **Les frais de gestion** : Par exemple les frais généraux
- **Le coût du matériel et des logiciels** : Le PC, les upgrades....
- **Les frais de fonctionnement** : Support technique, déploiement
- **Le coût des arrêts et des défaillances** : qu'ils soient planifiés ou non

Le classement en 4 catégories permet de balayer tous les frais directs ou indirects qui sont nécessaires pour acquérir le poste, le rendre et le maintenir opérationnel.

### Dans chaque catégorie, il faut lister les coûts :

Par exemple pour les frais de fonctionnement on va lister tous les coûts nécessaires pour rendre le poste fonctionnel : Maintenance annuelle pour 1 PC, coût d'installation...

Toute la difficulté est d'identifier les coûts pour une machine. En effet, il est nécessaire d'estimer la charge du service support pour chaque coût.

Cette difficulté amène très souvent à passer à la trappe ces coûts lors du calcul du TCO... Une fois tous les coûts identifiés, il faut calculer le total sur la période voulue (1 ans, 3 ans ...).

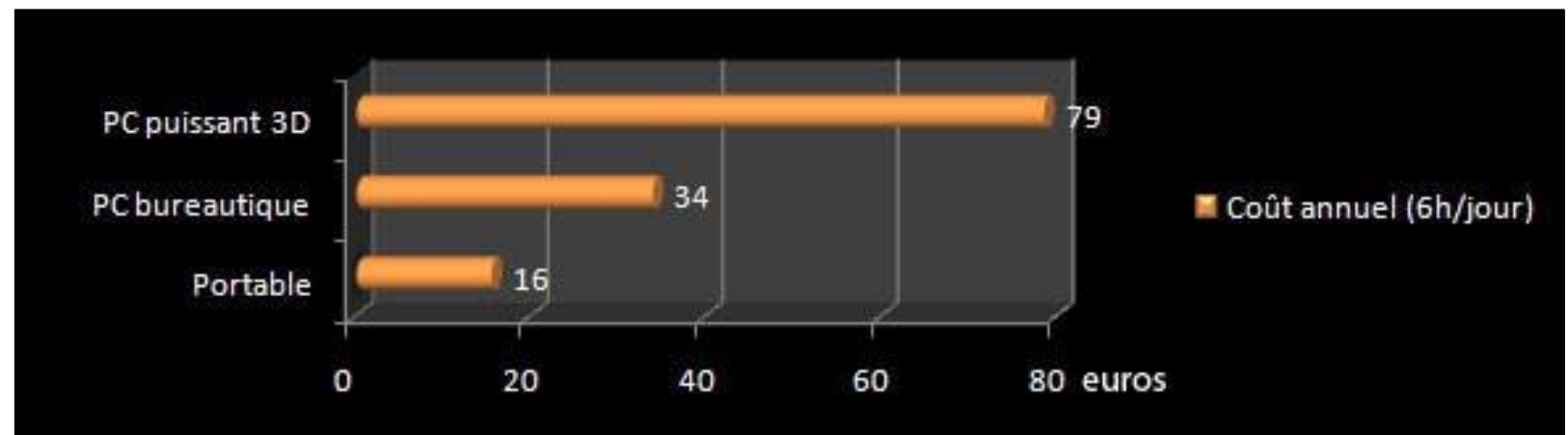
## Quelques coûts cachés...

Nous n'allons pas ici recalculer un TCO à partir de zéro mais identifier les apports des axes de la green IT sur ce TCO. Voici quelques items que nous listons et vous laissons faire le bilan pour votre infrastructure :

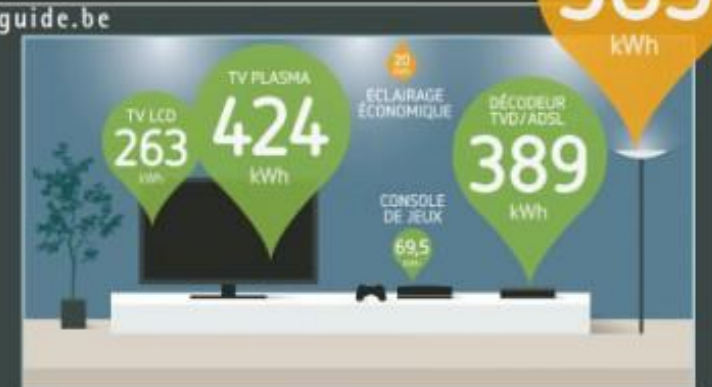
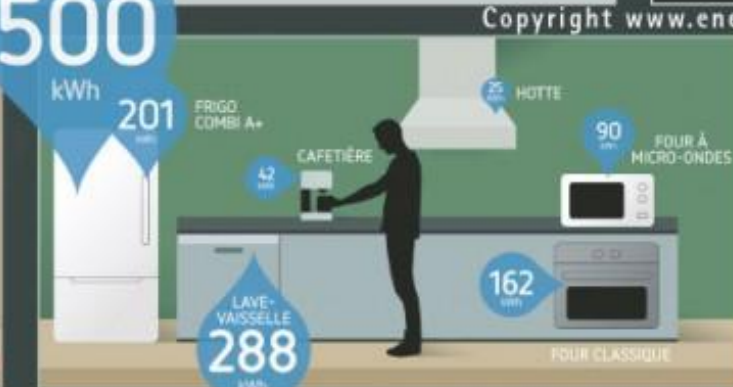
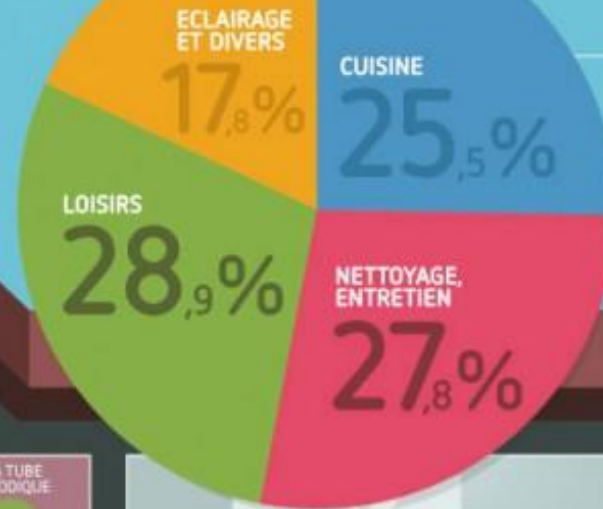
### Consommation électrique :

Nous avons opté pour trois configurations très différentes :

- **Un PC puissant** de joueur mesuré en plein jeu, de type Dual Core 3 GHz avec une carte graphique 3D de dernière génération et un écran de 22 pouces. Ce type d'ordinateur consomme autour de **300 W**.
- **Un PC moyen** mesuré en bureautique. On a ici un processeur d'entrée de gamme et une puce graphique intégrée à la carte mère, le tout affiché sur un écran de 22 pouces. La consommation est d'environ **130 W**.
- **Un portable de milieu de gamme** avec un écran de 15,4 pouces mesuré à **60 W** en bureautique.



# frigo, TV ... combien consomment-ils par an ?



## comment contrôler la consommation d'un appareil?

Utilisez un instrument appelé wattmètre mobile. Il se place entre la prise et l'appareil dont vous mesurez la consommation. À trouver en magasin de bricolage ou en prêt au Centre Urbain (Halles Saint-Géry, Place Saint-Géry 1, 1000 Bruxelles, 02 219 40 60).

Sources: Centre Urbain, Bruxelles Environnement, [www.consommateurs.be](http://www.consommateurs.be), CITEC, [www.eco-conseil.be](http://www.eco-conseil.be)



## même en veille, ils consomment !

Environ 1% de la consommation d'un ordinateur à écran plat se fait en mode veille ! Pour les TV plasma par exemple, le rapport est un peu moindre. Mais tout de même... C'est simple, pour économiser, un appareil non utilisé doit être débranché.

Pour connaître le mode de calcul appliqué par appareil, rendez-vous sur [www.energuide.be](http://www.energuide.be). Cliquez « électronique »

## Coût d'installation :

C'est le coût de mise en place d'un poste qui est souvent négligée. Ce coût ne se résume pas uniquement au coût d'installation d'un poste par le service informatique (généralement 1 journée pour un poste). Les coûts cachés sont nombreux :

1. **Coût administratif de la commande et de la réception du matériel** : devis, facture...
2. **Coût de sauvegarde et de transfert des données** de l'ancien PC vers le nouveau  
Indisponibilité de l'outil de travail : lors du transfert et de l'installation du poste il est courant que l'utilisateur ne puisse pas travailler. Cela crée un coût d'improduction.
3. **Prise en main du poste par l'utilisateur** : la mise en place d'un nouveau poste est souvent suivie pour l'utilisateur d'une phase de personnalisation, de réinstallation de données et logiciel personnel... et cette phase peut être non négligeable.

Ainsi le coût d'acquisition peut vite tripler et passer de 2 000 à 6 000 euros.

## Coût de mise à disposition

Même si les constructeurs reprennent obligatoirement le matériel (DEEE, déchets d'équipements électriques et électroniques), les coûts cachés de la mise à disposition peuvent aussi vite monter :

- **Coût de prise en charge** : l'envoi du matériel chez le constructeur est à votre charge. Si vous le faites via un prestataire, il y aura aussi un coût
- **Coût administratif** : Inventaire, envoi...
- **Nettoyage des données** : Si vous ne souhaitez pas laisser des données confidentielles aller dans la nature, il va falloir nettoyer via des logiciels ou un prestataire vos données

## Coût logiciel

Lors du changement d'un PC, la récupération des licences n'est pas simple.  
Le modèle économique et technique du monde logiciel n'est pas forcément durable.

Lors du transfert d'une licence d'un PC à un autre, si la version que vous aviez n'est plus maintenue par l'éditeur vous devrez racheter une nouvelle licence. De plus, les postes sont souvent livrées avec un système d'exploitation, et compte tenu de l'évolution rapides des OS, il est probable que ce ne soit pas l'OS que vous connaissiez.

### Deux solutions :

1. Il faut réinstaller l'ancien OS (Coût d'installation)
1. Soit gérer la montée en version de cet OS (racheter des licences de logiciels compatibles avec l'OS, vérifier les non-régressions...)

De même le changement de PC est souvent synonyme de changement de matériels.

C'est un risque pour certains logiciels et certains périphériques (processeurs, connectiques, drivers.)



Compte tenu que les postes sont renouvelés tous les 2 à 3 ans, pour avoir le TCO sur 5 ans, il faut multiplier ces coûts par deux. Le renouvellement à un coût qui peut ainsi être le tiers du TCO sur 5 ans.

Si l'on calcule le TCO d'un poste qui sera maintenu opérationnel sur 5 ans (par une bonne maintenance et des actions préventives, on gagnera énormément sur le TCO.

### **Virtualisation et cloud**

La virtualisation et le cloud sont des solutions potentielles pour baisser ce TCO. Mais là, attention, car les coûts cachés sont nombreux. Et si on ne les prend pas en compte dans le TCO, les conclusions peuvent être faussées.

#### **En coûts cachés on peut noter :**

- Explosion anarchique des machines virtuelles (coût de stockage, coût de maintenance...)
- Coûts encore plus importants que pour un poste si on renouvelle régulièrement les serveurs.
- Coût de maintien opérationnel des serveurs
- Frais de recherche et de suivi du prestataire
- Coûts des postes si on ne passe pas avec des clients légers.

## CONCLUSION DU TCO

Le TCO est une métrique financière, il ne prend donc en compte que les aspects économiques. Tous les aspects de qualité de service, les gains environnementaux... ne sont pas pris en compte. Cependant c'est une métrique qu'il ne faut pas négliger lors de la prise de décision des actions green IT.

On verra avec le TCO qu'acheter une nouvelle station qui consomme deux fois moins d'énergie augmentera de façon importante le coût total. Mais la grande leçon que donne le TCO, c'est que le prolongement de la durée de vie du matériel est un levier important pour diminuer le coût total de possession.

Cela tombe bien car l'impact environnemental le plus important, ce n'est pas l'utilisation mais la fabrication du matériel.

# Calcul du coût total de possession de votre véhicule électrique (TCO)

*Le coût total de possession (Total Cost of Ownership (TCO) en anglais) représente l'ensemble des charges supportées par le propriétaire d'un véhicule électrique, depuis l'achat initial jusqu'aux frais de fonctionnement.*

**Veillez sélectionner la marque et le modèle du véhicule électrique \***

Marque VE



Modèle VE



**Quelle est la puissance de la borne ? \***

Puissance de la borne



**Quelle est la durée de possession du véhicule ? \***

Durée de possession



**Quel est le nombre de km que vous parcourez quotidiennement en moyenne ? (valeur inférieure à 1000km) \***

Veillez saisir une valeur inférieur à 1000 km

**Valider mes choix**

<https://mobileese.com/calcul-du-tco/>



Azure

Explorer ▾

Produits ▾

Solutions ▾

Tarification ▾

Partenaires ▾

Ressources ▾

Recherche



Learn

Soutien

Communiquez avec le service  
des ventes

Essayez Azure  
gratuitement

Se  
connecter

## Outil de calcul du coût total de possession

Estimez les économies que vous pouvez réaliser en migrant vos charges de travail vers Azure

1

Define your workloads

2

Adjust assumptions

3

View report

<https://azure.microsoft.com/fr-ca/pricing/tco/calculator/>

**FOCUS****— Green IT et Green By IT**

Le *green IT*, ou informatique écologique, est la prise en compte de l'impact sur l'écologie de l'utilisation des ressources numériques. De l'empreinte carbone laissée par une simple requête sur un moteur de recherche (7 g de CO<sub>2</sub> par requête) à l'ordinateur encore fonctionnel qui doit être changé parce qu'il n'est pas assez puissant pour faire tourner un logiciel correctement, les utilisateurs ne pensent pas aux coûts «écologiques» de leur système informatique et de leurs pratiques. Les efforts sont nombreux : utilisation de la chaleur dégagée par le système des refroidissements de salles serveurs pour chauffer des piscines ou des salles, immersion de *datacenters* pour économiser l'énergie des climatiseurs, utilisation du *thin provisioning* (stockage intelligent) pour réduire l'espace de stockage... La pollution s'en trouve transférée : les ordinateurs sont désormais très peu gourmands en énergie même en veille, le stockage des données inutiles n'est plus consommateur d'énergie... L'informatique grise est le nouveau point noir : le changement régulier et

parfois anticipé du matériel oblige l'extraction de minéraux. Un ordinateur pouvant durer 10 ans est amorti et changé au bout de 3 ans. Les smartphones et tablettes ne peuvent plus être mis à jour pour le système d'exploitation au bout de quelques années. On parle également d'obésiciel : la taille des logiciels et la puissance qu'ils demandent augmentent de façon exponentielle. Les sites Web sont de plus en plus complexes, lourds et long à charger. Diminuer la bande passante, partager les imprimantes, configurer pour une impression recto-verso par défaut, réduire le nombre de serveurs physiques, allonger la durée de vie des terminaux, former et informer les personnels sont autant de sources d'économies.

Depuis peu, le *Green By IT*, l'écoconception, ou la prise en compte de la nécessité d'optimiser ces facteurs lors de la mise en place d'un projet ou du développement d'un logiciel est plébiscité. Le Cigref (organisme qui regroupe de nombreuses grandes entreprises et administrations) plébiscite également ces pratiques.

## Louvois : l'incroyable gabegie du logiciel de paie de l'armée

Le ministère des Armées a décidé d'abandonner près de 95 millions d'euros d'indus à cause de son logiciel de paie défectueux, informe *BFM TV*. Il a malgré tout récupéré 70% des 573 millions versés en trop à son personnel.

Mais pourquoi une telle perte ? La faute au logiciel Louvois, utilisé par l'armée. Ce programme permet aux militaires de gérer les paies de l'armée française, mais aurait fait disparaître au moins 95 millions d'euros des caisses. Malgré ce "bug", le ministère a réussi à récupérer 405 millions d'euros, soit environ 70% du total.

### Un logiciel vétuste

*BFM TV* rappelle dans une vidéo que depuis sa mise en place en 2011, Louvois a enchaîné les défaillances : payant trop, pas assez ou même pas du tout les personnels de l'armée.... En attendant d'être remplacé, le logiciel continue toujours d'être utilisé.

En effet, son successeur, "Source Solde", rencontre des retards dus à des difficultés industrielles. Interrogé par *Le Figaro*, Jean-Paul Bodin, le secrétaire général pour l'administration du ministère des Armées, explique ainsi ce retard par "un certain nombre de difficultés rencontrées dans la mise au point du dispositif, en raison de la très grande complexité de notre système de rémunération".











- Le logiciel de gestion de parc GLPI permet le calcul de la valeur actuelle d'un actif si on active les informations financières et administratives dans le menu Configuration/Générale :

Configuration générale	Valeurs par défaut	<b>Inventaire</b>	Assistance	Informations système	Tous
<b>Inventaire</b>					
Activer le mode OCSNG :	Oui ▼	Restreindre la gestion des moniteurs :	Non		
Activer les informations financières et administratives par défaut :	Oui ▼	Restreindre la gestion des périphériques :	Non		
Catégorie des logiciels supprimés par les règles du dictionnaire :	FUSION ▼	Restreindre la gestion des téléphones :	Non		

Les données financières se gèrent ensuite pour chaque élément via l'onglet « Gestion »

<b>Composants(9)</b>				Volumes(11)	Logiciels(408)	Connexions(2)	Ports réseaux(1)	Gestion(1)	Contrats	Documents	Machines virtuelles
<b>Ordinateur - ID 30</b>											
Nom :	HP-ELITEBOOK-840G4						Statut :	----- ▼			
Lieu :	B2 > E1 > S202						Type :	----- ▼			
<b>Informations financières et administratives</b>											
Fournisseur :	----- ▼			Budget :	----- ▼						
Numéro de commande :	W262206741			Date de commande :	2018-09-28						
Numéro d'immobilisation* :				Date d'achat :	2018-09-28						
Numéro de facture :	FR18539565218			Date de livraison :	2018-10-15						
Bon de livraison :	8220932120			Date de mise en service :	2018-10-15						
Valeur :	1906.13			Date de dernier inventaire physique :							
Valeur extension garantie :	0.00										
Valeur nette comptable :	1 773.76										
Type d'amortissement :	Linéaire ▼										
Durée d'amortissement :	3 ▼										
Coefficient d'amortissement :	0			Commentaires :							
TCO (valeur+montant des interventions) :	1 906.13			TCO mensuel :	381.23						
<b>Informations sur la garantie</b>											
Date de début de garantie :	2018-10-15			Durée de garantie :	12 ▼ mois			Expire le : 2019-10-15			
Informations garantie :											

Au 31/12/2019, il est établi que ce type de HP Elitebook 840G4 se négociait aux alentours de 1 000 €.

## La valeur actuelle d'un élément d'actif

En comptabilité les équipements informatiques (comme n'importe quel bien immobilisé) doivent être valorisés au minimum une fois par an, lors d'un inventaire, d'où l'importance de la connaissance exacte, d'un point de vue quantitatif mais aussi qualitatif, de ces équipements.

Lorsqu'un nouvel équipement informatique est recensé dans le parc, il a une **valeur** (en règle générale, son prix d'achat augmenté de tous les frais nécessaires à sa mise en fonctionnement) qui, dans la plupart des cas, s'amoindrit au cours du temps au fur et à mesure de son utilisation.

La **valeur actuelle** d'un élément d'un parc informatique n'est donc pas identique à sa valeur d'origine.



Pour constater la dépréciation d'un élément d'actif immobilisé, la comptabilité "parle" d'**amortissement pour dépréciation qui est défini comme** "la répartition du montant d'un actif amortissable selon le rythme de consommation des avantages économiques attendus en fonction de son utilisation probable". L'amortissement d'un actif correspond donc à la répartition de son montant amortissable en fonction de son utilisation.

**Le plan d'amortissement**, qui est la traduction comptable de l'amortissement, reflète donc l'**utilisation effective du bien** avec la possibilité de le rectifier en cas de modification de l'utilisation prévue. **L'idée est de rapprocher les pratiques comptables avec la réalité économique.**

Ce plan permet de calculer la **valeur nette comptable (VNC)**. Cette valeur doit ensuite être **rapprochée de la valeur actuelle**.

**Le calcul de la valeur nette comptable relève du domaine de la comptabilité et la comparaison avec la valeur actuelle du domaine de l'informaticien** : ainsi, une étroite collaboration doit être établie entre les services. Le service informatique fournit au service financier les paramètres indispensables à l'établissement du plan d'amortissement par rapport à l'utilisation des actifs et effectue ensuite le rapprochement entre la valeur nette comptable et la valeur actuelle.

**Les paramètres utilisés pour le calcul de la VNC doivent être choisis de manière à ce que la valeur nette comptable s'approche le plus possible de la valeur actuelle.**

Ces paramètres sont notamment :

- la durée d'amortissement qui doit correspondre à la durée d'utilisation du bien ;
- le mode d'amortissement qui doit correspondre à l'utilisation effective du bien : il n'est donc pas nécessairement linéaire mais peut être fondé sur des unités d'oeuvre.



# RETURN ON INVESTMENT (ROI)

*LE ROI ET SON RETOUR  
(sur investissements)*



**Le retour sur investissement (RSI) permet d'évaluer le rendement d'une somme investie.**

Cet **indicateur** est également popularisé par le fameux ROI anglosaxon : Return On Investment.

Le ROI est la mesure de l'efficacité d'un investissement en termes de rentabilité.

Il consiste généralement en un simple ratio comparant la valeur du coût de l'investissement avec sa rentabilité.

Pour être qualifié de rentable, un investissement doit nécessairement se transformer en source de recettes à plus ou moins brèves échéances. Le ROI permet donc d'évaluer la performance de l'investissement. Bien entendu, les investisseurs sont généralement intéressés par des plus-values conséquentes et à court terme.

#### **Formule du calcul du ROI**

$$\text{ROI} = (\text{Gains} - \text{Coûts d'investissement}) / \text{Coûts d'investissement}$$

**Cette formule s'applique à tous types d'opération.**

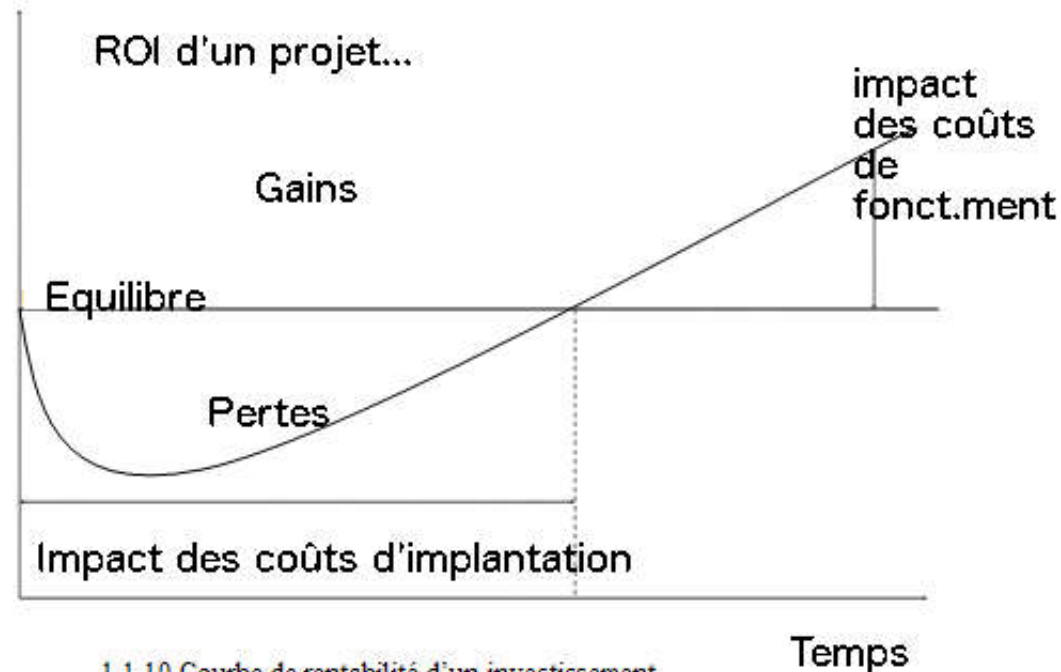
Il peut s'agir aussi bien de faire un choix entre plusieurs machines que d'estimer les gains d'une campagne publicitaire.

Le ROI est utilisé par les investisseurs pour sélectionner un projet parmi plusieurs autres. Il sert également à mesurer à posteriori la rentabilité d'un investissement.

Les décideurs sont ainsi fortement incités à ne sélectionner en priorité que les seuls projets dont la rentabilité est visible et quantifiable en espèces sonnantes et trébuchantes. Bref, ceux qui génèrent rapidement du cash.


Outre l'aspect financier, il est également bon de prendre en compte les intangibles caractéristiques de l'avantage concurrentiel attendu. Il s'agit en effet d'éclairer les décideurs sur les enjeux autres que les retours financiers à court terme.

Accroître le potentiel client, partager la connaissance et augmenter la réactivité sont autant "d'intangibles" qui contribuent à la prise d'avantages compétitifs. Ils finiront à terme par être générateurs de cash.



1.1.10 Courbe de rentabilité d'un investissement  
Essentiel du tableau de bord. Fernandez. (C) Editions d'Organisation 2005

**Un investissement rentable se doit d'apporter plus de fruits qu'il n'en a coûté**




D'autre part, lorsqu'il s'agit de technologies, que ce soient une nouvelle machine ou une solution technologies de l'information (business intelligence, big data ou CRM par exemple), les frais de fonctionnement ne doivent pas annihiler les bénéfices espérés. La courbe ci-dessus présente un cas idéal.

**A terme l'investissement remboursera les frais de mise en œuvre tout en dégageant un bénéfice.**

### **PayBack Period**

Une deuxième constante à prendre en compte est le temps.

Les investisseurs ne sont pas patients et ne souhaitent pas attendre trop longtemps avant de voir la courbe quitter la zone des pertes, s'infléchir dans le sens des bénéfices et franchir la ligne d'équilibre.



## 2 Mini-cas : La lisette ★★★

### Compétence visée

**Identifier** et **analyser** les principaux coûts de la fonction systèmes d'information

Le cabinet de La lisette s'agrandit pour atteindre 15 collaborateurs. Il souhaite investir dans un nouveau logiciel de gestion interne spécialisé dans la gestion pour experts-comptables, l'ancien étant limité en fonctionnalités et nombre d'utilisateurs. Le cabinet hésite entre deux solutions, qui proposent beaucoup de fonctionnalités (plus que nécessaire.). La première est un logiciel, dont la licence est acquise pour tout le cabinet. Il gèrera

l'automatisation de la facturation, la planification des événements, le suivi des missions et projets, les clients et fournisseurs, le temps passé sur les tâches, des tableaux de bord configurables en nombre illimité... Le coût du logiciel est de 2 000 euros. Il nécessite un serveur un peu plus puissant que celui du cabinet pour fonctionner. Il n'est pas très intuitif mais peut se prendre en main après un temps d'adaptation. Le support est inclus (dans la limite de 100 tickets). L'autre solution est en ligne : ce logiciel fonctionnera en mode SaaS (mais la connexion Internet est assez fluctuante), combinera CRM et ERP, gèrera les clients, prospects et fournisseurs, proposera un suivi des courriers et appels, gèrera des documents commerciaux, archivera leurs documents, proposera des tableaux de bord, gèrera les missions et obligations, pilotera la facturation, gèrera les ressources et permettra un travail collaboratif. Le coût du logiciel en SaaS est de 199 € par mois pour 10 utilisateurs et 10 € par utilisateur supplémentaire, la formation est incluse (1 heure/ utilisateur). Les mises à jour sont automatisées et comprises dans l'abonnement.

1. *Listez les coûts liés à ce projet.*
2. *L'acquisition du logiciel est financièrement plus intéressante. Peut-on s'arrêter à cet argument ?*



# QCM

---



**Coût total de possession et Cloud Computing**