

---

# Gestion d'infrastructures technologiques et applicatives par les organisations publiques : Enjeux et pratiques d'évolution et de durabilité

Simon Bourdeau, ESG-UQAM

Dragos Vieru, TELUQ

Thibaut Coulon, ESG-UQAM

# Agenda

---

- Mise en contexte
- Mandat
- Revue de littérature
- Delphi
- Résultats
- Discussion
- Conclusion

# Mise en contexte

- Organisations publiques (OP) = Changements et défis
  - Structure de gouvernance, approches managériales
  - Gestion infrastructures TI, i.e. technologiques et applicatives
- Évolution technologique = Importants défis + Contraintes
  - Investir \$\$\$ contribuables de manière responsable
  - Principes de transparence + Concurrence non discriminatoire
  - Réglementations + Prévention corruption
  - Obligation appels d'offres publics
  - Fortes pressions et des coupures financières
  - Attentes du public et des utilisateurs de plus en plus élevées
  - Manque de personnel qualifié, etc.
- Pratiques approvisionnement + gestion infrastructures TI dans OP → Peu étudiées et documentées

# Mandat

---

- **Projet**

- **Défis** - Comprendre les enjeux auxquels sont confrontés les OP en termes de gestion d'infrastructures technologiques et applicatives → Revue de littérature
- **Pratiques** - Identifier les pratiques déployées pour surmonter ces enjeux et optimiser la gestion de ces infrastructures → Étude Delphi

- **Mandat**

- Identifier les pratiques déployées pour ***prolonger la durabilité des infrastructures technologiques*** et applicatives dans les organisations publiques
- Identifier les moyens utilisés pour ***faire face aux défis liés à l'évolution technologique*** par rapport à l'approvisionnement et la gestion des infrastructures technologiques et applicatives

# Revue de littérature

---

- Objectif

- Enjeux/défis par rapport à l'évolution/maintenance des TI
  - Dans les organisations publiques

- Démarche:

- JSTOR, ACM Digital Library, ABI ProQuest et Google Scholar
- Mots clés: Public, infrastructure technologique, TI, évolution, maintenance, défis, enjeux
- Période: 15 dernières années
- Résultats: 55 articles
- 4 catégories d'enjeux
  - Gouvernance
  - Approvisionnement
  - Externalisation
  - Mégadonnées

# Revue de littérature - Gouvernance

- Gouvernance TI vs. Gestion informatique
  - Gouvernance: Rôle/responsabilité, processus et mécanismes pour développement, contrôle et conduite d'une stratégie TI
  - Gestion informatique: Tâches liées à la gestion opérationnelle de l'infrastructure technologique et application
- Défis des OP
  - Objectifs multiples et contradictoires
  - Répondre nombreuses parties prenantes, intérêts divergents
  - Plusieurs risques spécifiques
    - P.ex. manque de soutien/consensus des parties prenantes, le manque d'expertise technique ou encore des difficultés à respecter les principes et réglementations en vigueur.
  - Budget CT.... Anticiper besoins, incertitude LT, disponibilité ress.
  - Pouvoir décisionnel et marge de manœuvre gestionnaires OP = Limité par règles et lois
  - ↑ valeur et transparence investissements vs. protéger les données
  - Pression pour devenir gouvernements intelligents...

# Revue de littérature - Approvisionnement

---

- Nouveaux besoins au niveau infrastructure...
- ... manque d'expertises techniques + règles et lois strictes
- Défis
  - Difficulté d'avoir une infrastructure globale cohérente et standardisée....
  - ... ressources financières distribuée directement aux différentes unités

# Revue de littérature - Externalisation

- Infrastructure technologique et applicative sous la responsabilité d'un sous-traitant...
- Pour les OP, tensions entre avantages et inconvénients
- **Avantages**
  - Diminuer pression financière
  - Accès à expertise et main d'œuvre
  - Atteindre objectif avec ressources limitées
  - Etc.
- **Inconvénients**
  - Forme de privatisation
  - Perte de contrôle
  - Perte d'expertise
  - Risque de sécurité / protection des données
  - Gestion d'infrastructure à gestion de contrats
  - Etc.

# Revue de littérature - Mégadonnées

- Mégadonnées = Volume massif de données produites de manière routinières
- Avantages: Efficacité, efficience et transparence
- Défis pour les OP
  - Savoir pourquoi et comment utiliser les mégadonnées
  - Niveau d'expertise insuffisant
  - Analyses complexes
  - Fragmentation des activités OP → Cloisonnement des données
  - Données dans OP: Fichiers administratifs... manque de détails/richesse
  - Nettoyage (p.ex. diversité, formats, cloisonnement) et stockage de ces données
  - Gouvernance des données
  - Éthique (extraction, manipulation, partage)
  - Cadres juridiques variés entre divisions

# Delphi – Méthodologie

- **Permet** (Paré et al., 2013)
  - Obtenir des informations objectives et fondées sur expérience et expertise d'experts
- **Caractéristiques**
  - Anonymat
  - Itérations multiples
  - Rétroaction contrôlée
  - Agrégation statistique
- **Processus de collecte = 3 phases**
  - 1) Remue-méninges, 2) Rétrécissement et 3) Classement
- **Sélection des participants - Critères**
  - Expertise en gestion ou recherche reliée aux infrastructures TI
  - Au moins 7 à 10 ans d'expérience pratique ou en recherche

# Delphi – Répondants

---

- Échantillon
  - Secteur public (n = 14)
  - Secteur privé (n = 15)
  - Académique (n = 11)
- Âge moyen = 47,1 ans
- Exp. professionnelle = 23 ans
- Exp. Informatique = 17,5 ans
- Genre
  - H = 38
  - F = 2

# Delphi – Questions

## ■ Q1 – Défis

- *Quels sont les principaux défis auxquels les organisations sont confrontées en ce qui concerne la gestion des infrastructures technologiques?*

## ■ Q2 - Durabilité

- *Quelles sont les pratiques/stratégies utilisées par les organisations pour prolonger la durabilité (pérennité) de leurs infrastructures technologiques existantes, c-à-d. celles présentement déployées ?*

## ■ Q3 – Anticipation

- *Quelles sont les pratiques/stratégies utilisées par les organisations pour anticiper et se préparer aux défis liés à la constante et rapide évolution technologique ?*

# Delphi – Phase #1 – Remue-Méninge

- Pour chaque question
  - Au moins 6 éléments
  - Description + brève explication
- Total = 595 réponses différentes
  - 217 défis
  - 180 pratiques de durabilité
  - 198 pratiques d'anticipation
- Consolidation (Paré et al. 2013)
  - Défis – 38 libellés + 6 catégories
    - 1) Stratégique, 2) Technologique, 3) Sécurité, 4) Ressources humaines, 5) Ressources financières et contrôle des coûts et 6) Utilisateurs.
  - Durabilité – 45 libellés – 5 catégories
    - 1) Gestion des connaissances et des compétences, 2) Gouvernance, 3) Partenariat, 4) Stratégie et 5) Technologies
  - Anticipation – 41 libellés – 6 catégories
    - 1) Employés, 2) Technologie, 3) Architecture, 4) Stratégie, 5) Collaboration et 6) Veille
- Validation
  - Libellés + définitions
  - Commentaires
  - Ajouts

**Tableau A2. Liste des différents défis auxquels les organisations sont confrontées par rapport la gestion des infrastructures technologiques.**

| Défis – Catégorie #1 - STRATÉGIQUE |  |   |
|------------------------------------|--|---|
| Num.                               | Libellés   | Définitions   |
| D_1_1                              | <b>Balancer le portefeuille TI</b>   | Être capable de répartir adéquatement les budgets entre les besoins en termes d'opération, de maintenance et de mise à niveau des systèmes et les besoins en termes d'innovation et d'investissements.  |
| D_1_2                              | <b>Gérer les besoins des clients et les délais dans le respect des standards technologiques</b>                  | Être capable de trouver un équilibre entre répondre rapidement aux besoins des clients et le respect des règles et des standards qui garantissent l'intégrité de l'infrastructure technologique.  |
| D_1_3                              | <b>Démocratisation des outils d'intelligence d'affaires</b>  | Rendre disponibles les outils d'intelligence d'affaires aux employés des différentes unités d'affaires et non plus uniquement aux employés du département TI afin de promouvoir une culture d'innovation ou de pratiques de gestion qui favoriseraient l'apport et l'implication des membres de l'organisation à son innovation.  |
| D_1_4                              | <b>Enjeux juridiques liés à l'adoption de nouvelles technologies</b>   | Des enjeux juridiques (propriété intellectuelle, propriété des données, etc.) peuvent freiner l'adoption de nouvelles technologies telles que, par exemple, l'Infonuagique, la <u>blockchain</u> , etc.   |
| D_1_5                              | <b>Flexibilité et agilité de l'infrastructure TI</b>   | Être capable de mettre en place une infrastructure flexible capable de s'adapter à un environnement qui évolue rapidement et soutenir l'organisation dans l'identification et l'exploitation de nouvelles opportunités d'affaires.  |
| D_1_6                              | <b>Gérer les attentes de la direction et clarifier l'importance de la gestion de l'infrastructure</b>            | Les attentes en termes de réduction de coûts liées à la gestion de l'infrastructure sont importantes et il faut être capable d'expliquer l'importance de maintenir et faire évoluer cette infrastructure afin d'obtenir les budgets et les délais adéquats. Cet aspect est rendu difficile par le fait que la valeur pour l'organisation des projets de gestion de l'infrastructure n'est pas toujours perçue adéquatement et que les dirigeants comprennent parfois mal les défis associés à cette gestion (complexité, évolution rapide, etc.). |
| D_1_7                              | <b>Évolution des processus et des façons de faire</b>  | Être capable de faire évoluer et occasionnellement remettre en question la pertinence d'affaires des processus et façons de faire existantes afin de les adapter aux nouvelles réalités de l'entreprise et des technologies et éviter l'inertie et le statu quo.  |
| D_1_8                              | <b>Expliquer aux membres de l'organisation les enjeux liés à la complexité de la gestion de l'infrastructure</b> | Dans un contexte où la technologie et les connaissances qui lui sont reliées se démocratisent, il faut être capable d'expliquer les enjeux liés à la complexité de la gestion de l'infrastructure à l'échelle d'une organisation afin que les attentes soient réalistes.  |

## Tableau A3. Liste des différentes pratiques / stratégies utilisées par les organisations pour prolonger la durabilité (pérennité) de leurs infrastructures technologiques (TI) existantes

### Durabilité– Catégorie #1 – GESTION DE LA CONNAISSANCE ET DES COMPÉTENCES

| Num.   | Libellés  | Définitions   |
|--------|---|---|
| Du_1_1 | <b>Connaissances des besoins d'affaires</b>   | S'assurer que les unités d'affaires soient en mesure d'évaluer, de formuler et de transmettre leurs besoins et que les employés TI comprennent bien ces besoins d'affaires, que leurs connaissances soient à jour afin que l'infrastructure technologique soit alignée avec les besoins d'affaires.   |
| Du_1_2 | <b>Favoriser la collaboration entre les équipes de développement et les unités d'affaires</b> | Déployer des approches de développement et de livraison d'infrastructures technologiques, p. ex. les approches agiles ou <u>DevOps</u> , favorisant la collaboration intensive entre les équipes de développement et les unités d'affaires.   |
| Du_1_3 | <b>S'impliquer dans des communautés de pratique</b>   | S'impliquer dans des communautés de pratiques afin de partager et de collecter des expériences et des connaissances relatives à la gestion des infrastructures technologiques.  |
| Du_1_4 | <b>Maintenir les compétences TI</b>   | Soutenir les employés en TI dans la mise à jour de leurs compétences et leurs connaissances TI en offrant des formations à l'interne et/ou en payant des formations spécialisées à l'externe, des conférences, etc. Ces compétences et connaissances doivent être alignées avec les besoins organisationnels et l'évolution des TI sur le marché. |
| Du_1_5 | <b>Mettre en place un programme d'amélioration continue</b>                                   | Déployer un programme d'amélioration continue de l'infrastructure technologique impliquant aussi bien les employés en TI que les utilisateurs internes et externes de l'organisation.   |
| Du_1_6 | <b>Mettre en place un système de gestion de la connaissance</b>                               | La mise en place d'un système de gestion de la connaissance permet d'augmenter l'efficacité et le niveau d'expertise des ressources chargées d'assurer la pérennité de l'infrastructure TI.   |
| Du_1_7 | <b>Transférer et dédoubler les compétences TI</b>   | Assurer un transfert constant et permanent des compétences TI entre les employés internes ainsi que, lorsque possible, des employés externes vers les employés internes. Dans le cas de compétences TI critiques, s'assurer d'avoir une relève, c'est-à-dire, des remplaçants possibles possédant ces compétences.                                |
| Du_1_8 | <b>Développer la veille technologique</b>   | Mettre en place des pratiques et une culture de veille technologique afin de suivre les évolutions technologiques, d'apprendre d'autres organisations, de découvrir de nouveaux outils ou approches, etc.   |

## Tableau A4. Liste des différentes pratiques / stratégies utilisées par les organisations pour anticiper et se préparer aux défis liés à la constante et rapide évolution technologique

### Anticipation et préparation – Catégorie #1 – EMPLOYÉS

| Num.   | Libellés   | Définitions  |
|--------|--|--|
| An_1_1 | <b>Développement de compétences transversales</b>                                  | Développer chez les employés en TI des compétences transversales non seulement au niveau technologique, mais aussi afin de faire le lien avec la stratégie de l'organisation. Au niveau technologique, il s'agit d'embaucher ou former des employés sur différentes plateformes technologiques et différents langages de programmation afin de faire le pont entre les anciennes et les nouvelles infrastructures technologiques, d'identifier des pistes d'amélioration, de faciliter l'intégration de changements technologiques, etc. Il faut également développer une bonne compréhension des enjeux stratégiques de l'organisation pour soutenir les efforts liés à l'évolution de l'infrastructure TI. |
| An_1_2 | <b>Implication des experts en technologie</b>                                      | Impliquer les experts technologiques internes et/ou externes dans l'identification et les décisions en lien avec l'évolution des infrastructures technologiques afin de mieux positionner l'organisation, d'identifier des solutions cohérentes avec les TI en place, de préparer les changements (et minimiser la résistance), etc.   |
| An_1_3 | <b>Mise en place de conditions de travail favorisant la rétention des employés</b> | Mettre en place des conditions de travail favorisant la rétention, la collaboration et le partage entre les employés afin de faire face aux évolutions technologiques, par exemple, nommer un « Chief Happiness Officer », favoriser la conciliation des contraintes personnelles et celles liées au travail, etc. Il est également important d'évaluer et de gérer les risques de frustration des employés pouvant être liés à des facteurs tels que des assignations changeantes, la perception de lourdeur bureaucratique, etc.   |
| An_1_4 | <b>Planifier le développement continu des compétences</b>                          | Planifier le développement des compétences technologiques des employés, de manière continue, en offrant du coaching, en les faisant participer à des formations internes, en les envoyant dans des séminaires, etc. afin de maintenir à jour les compétences, de faire face aux transformations numériques et de se préparer à faire face aux évolutions technologiques.   |
| An_1_5 | <b>Mettre en place une politique d'innovation et concours internes</b>             | Élaboration d'une politique d'innovation (avec le budget nécessaire) et lancement, sur une base régulière, de concours d'innovation afin de stimuler la réflexion, de partager des idées, de tester de nouvelles technologies et de trouver des solutions afin de surmonter les défis organisationnels associés à l'évolution technologique.   |
| An_1_6 | <b>Promouvoir une culture agile</b>  | Promouvoir une culture agile/flexible par rapport à la gestion de l'infrastructure technologique et les TI en général dans l'organisation.   |

# Delphi – Phase #2 – Rétrécissement

- Séparation en trois groupes
  - Public
  - Privé
  - Académique
- Tâches
  - Trois listes différentes
  - Pour chaque liste → 10 éléments les plus importants
  - Sans les classer
- Règle de sélection
  - Sélectionnée par au moins 40% des répondants
- Trois classements

# Delphi – Phase #2 – Défis

**Tableau A5. Liste des défis, jugés comme étant les plus importants, auxquels les organisations sont confrontées en ce qui concerne la gestion des infrastructures technologiques**

| <b>Num.</b> | <b>Secteurs :</b>   | <b>Public</b> | <b>Privé</b> | <b>Académique</b> |
|-------------|---|---------------|--------------|-------------------|
| D_1_1       | Balancer le portefeuille TI   |               | X            |                   |
| D_1_2       | Gérer les besoins des clients et les délais dans le respect des standards technologiques                  | X             |              |                   |
| D_1_3       | Démocratisation des outils d'intelligence d'affaires  |               |              |                   |
| D_1_4       | Enjeux juridiques liés à l'adoption de nouvelles technologies   |               |              |                   |
| D_1_5       | Flexibilité et agilité de l'infrastructure TI   | X             | X            | X                 |
| D_1_6       | Gérer les attentes de la direction et clarifier l'importance de la gestion de l'infrastructure            | X             | X            |                   |
| D_1_7       | Évolution des processus et des façons de faire  |               |              |                   |
| D_1_8       | Expliquer aux membres de l'organisation les enjeux liés à la complexité de la gestion de l'infrastructure |               |              |                   |
| D_1_9       | Prendre des décisions d'affaires éclairées  | X             |              |                   |
| D_1_10      | S'adapter à des processus d'acquisitions complexes  |               |              |                   |
| D_1_11      | Encadrement des acquisitions TI des employés  |               |              |                   |
| D_1_12      | Gérer les relations avec les fournisseurs   |               |              |                   |
| D_1_13      | Respecter les lois, les standards et les règlements   | X             |              | X                 |
| D_1_14      | Structure et gouvernance TI   | X             | X            | X                 |
| D_1_15      | Transformation organisationnelle  | X             | X            | X                 |
| D_1_16      | Valorisation des actifs intangibles   |               |              |                   |
| D_2_1       | Cohérence de l'infrastructure   |               |              |                   |
| D_2_2       | Comprendre et documenter l'infrastructure et l'architecture actuelle                                      | X             |              |                   |
| D_2_3       | Évolution rapide des composantes de l'infrastructure TI   |               | X            |                   |
| D_2_4       | Fusion d'entreprise et intégration des infrastructures  |               |              |                   |
| D_2_5       | Gestion de la capacité  |               |              |                   |
| D_2_6       | Gestion des applications infonuagiques  |               |              |                   |
| D_2_7       | Implantation des outils d'automatisation des tâches et de l'intelligence artificielle                     | X             |              | X                 |
| D_2_8       | Intégration complexe de l'infrastructure  | X             |              | X                 |
| D_2_9       | Intégration liée à l'infonuagique   |               | X            | X                 |
| D_2_10      | Interopérabilité des systèmes   |               |              |                   |
| D_2_11      | Enjeux reliés à la maintenance d'une infrastructure vieillissante   | X             | X            |                   |
| D_3_1       | Gestion des données dans les infonuagiques publiques et hybrides  |               |              |                   |
| D_3_2       | Piratage et sécurité des données  |               | X            | X                 |
| D_3_3       | Implanter et soutenir les bonnes pratiques en matière de sécurité des données                             |               |              | X                 |
| D_4_1       | Développement des compétences   | X             | X            | X                 |
| D_4_2       | Rétention des connaissances   | X             | X            | X                 |
| D_4_3       | Recrutement des employés  | X             | X            |                   |
| D_4_4       | Rétention des employés  | X             | X            | X                 |
| D_5_1       | Ressources limitées pour la gestion de l'infrastructure   |               |              |                   |
| D_5_2       | Suivi et contrôle des coûts de licences et d'abonnements  |               |              |                   |
| D_6_1       | Accès à des infrastructures de télécommunication performante  |               |              |                   |
| D_6_2       | Réagir adéquatement aux besoins exprimés par les utilisateurs   |               | X            |                   |

# Delphi – Phase #2 – Durabilité

**Tableau A6. Liste des pratiques/stratégies, jugées comme étant les plus importantes, utilisées par les organisations pour prolonger la durabilité (pérennité) de leurs infrastructures technologiques (TI) existantes**

| <b>Num.</b> | <b>Secteurs :</b>  | <b>Public</b> | <b>Privé</b> | <b>Académique</b> |
|-------------|--|---------------|--------------|-------------------|
| Du_1_1      | Connaissances des besoins d'affaires   |               | X            |                   |
| Du_1_2      | Favoriser la collaboration entre les équipes de développement et les unités d'affaires                 |               |              | X                 |
| Du_1_3      | S'impliquer dans des communautés de pratique   |               |              |                   |
| Du_1_4      | Maintenir les compétences TI   | X             | X            | X                 |
| Du_1_5      | Mettre en place un programme d'amélioration continue   |               | X            | X                 |
| Du_1_6      | Mettre en place un système de gestion de la connaissance   |               |              |                   |
| Du_1_7      | Transférer et dédoubler les compétences TI   | X             | X            |                   |
| Du_1_8      | Développer la veille technologique   |               |              |                   |
| Du_2_1      | Adopter une approche modulaire   |               |              | X                 |
| Du_2_2      | Centraliser la gestion des TI et des centres de données  |               |              |                   |
| Du_2_3      | Consolider et standardiser les pratiques de développement et de support                                |               |              |                   |
| Du_2_4      | Établir un cadre de gouvernance de l'infrastructure technologique                                      |               | X            | X                 |
| Du_2_5      | Établir un cadre de gouvernance des données et de lignes directrices sur l'utilisation des TI          | X             |              | X                 |
| Du_2_6      | Établir une politique de gestion des licences et des achats de matériel/logiciel                       |               |              |                   |
| Du_2_7      | Établir des standards et des normes de performance de l'infrastructure technologique                   | X             |              |                   |
| Du_2_8      | Établir et suivre l'évolution du portfolio des composantes de l'infrastructure technologique           |               |              |                   |
| Du_2_9      | Évaluer et suivre les capacités des composantes de l'infrastructure technologique                      | X             |              |                   |
| Du_2_10     | Favoriser le recours à des technologies standardisées  | X             |              |                   |
| Du_3_1      | Établir des partenariats inter organisationnels  |               |              |                   |
| Du_3_2      | Renégocier les contrats en vue d'une extension   |               |              |                   |
| Du_3_3      | Faire affaire avec des fournisseurs de services locaux   |               |              |                   |
| Du_3_4      | Recourir à des consultants externes spécialisés dans la gestion de l'infrastructure technologique      |               |              |                   |
| Du_3_5      | Recourir à des services externes (p.ex. impartition)   |               |              | X                 |
| Du_3_6      | Établir une structure et une politique de gestion de contrat   |               |              |                   |
| Du_4_1      | Développer une politique organisationnelle liée à « Apportez vos appareils personnels (BYOD) »         |               |              |                   |
| Du_4_2      | Développer une vision stratégique de l'infrastructure technologique                                    |               | X            | X                 |
| Du_4_3      | Développer et documenter un plan d'architecture d'entreprise (incluant l'infrastructure technologique) |               | X            |                   |
| Du_4_4      | Développer et suivre un plan de maintenance et de remplacement   | X             |              |                   |
| Du_4_5      | Développer ou configurer des logiciels fiables   |               |              |                   |
| Du_4_6      | Établir un plan stratégique des TI   |               |              |                   |
| Du_4_7      | Établir une offre de services  |               |              |                   |
| Du_4_8      | Évaluer et démontrer la valeur ajoutée de l'infrastructure technologique                               |               |              |                   |
| Du_4_9      | Acquérir du matériel technologique fiable  | X             |              |                   |
| Du_4_10     | Mettre en place des services partagés  |               |              |                   |

# Delphi – Phase #2 – Anticipation

**Tableau A7. Liste des pratiques / stratégies, jugées comme étant les plus importantes, utilisées par les organisations pour anticiper et se préparer aux défis liés à la constante et rapide évolution technologique**

| Num.   | Secteurs :  | Public | Privé | Académique |
|--------|---|--------|-------|------------|
| An_1_1 | Développement de compétences transversales  |        |       |            |
| An_1_2 | Implication des experts en technologie  |        |       |            |
| An_1_3 | Mise en place de conditions de travail favorisant la rétention des employés         | X      |       |            |
| An_1_4 | Planifier le développement continu des compétences                                  | X      | X     |            |
| An_1_5 | Mettre en place une politique d'innovation et concours internes                     |        |       |            |
| An_1_6 | Promouvoir une culture agile  | X      | X     | X          |
| An_1_7 | Recourir à des stagiaires et/ou embaucher de jeunes diplômés                        |        |       |            |
| An_1_8 | Utiliser l'externalisation ouverte (Crowdsourcing)                                  |        |       |            |
| An_2_1 | Adopter des technologies fiables et évolutives                                      | X      |       |            |
| An_2_2 | Automatisation des services technologiques de façon standardisée                    | X      | X     |            |
| An_2_3 | Créer des espaces de créativité   |        |       |            |
| An_2_4 | Migrer vers l'infonuagique  |        | X     | X          |
| An_2_5 | Ouverture et transparence   |        |       | X          |
| An_2_6 | Recourir à des standards  | X      | X     | X          |
| An_2_7 | Recourir à l'intelligence d'affaires et artificielle                                |        | X     | X          |
| An_2_8 | Réutiliser et adapter certaines composantes technologiques                          | X      |       | X          |
| An_2_9 | Utiliser des indicateurs de performance pour évaluer l'infrastructure technologique | X      | X     | X          |
| An_3_1 | Adopter une architecture en <u>microservices</u> et en modules                      |        |       |            |
| An_3_2 | Adopter une architecture orientée services (SOA)                                    |        |       |            |
| An_3_3 | Définir un cadre d'architecture d'entreprise  | X      |       |            |
| An_3_4 | Définir le cycle de vie et une feuille de route                                     |        | X     |            |
| An_3_5 | Mettre en place des équipes d'architecture  |        | X     | X          |
| An_3_6 | Mettre en place un comité de suivi et de priorisation                               | X      |       |            |
| An_4_1 | Adopter une approche "Apportez vos appareils personnels" (BYOD)                     |        |       |            |
| An_4_2 | Adopter une approche de gestion par portefeuille                                    |        |       |            |
| An_4_3 | Adopter des méthodologies agiles  |        |       | X          |
| An_4_4 | Développer des "business cases"   |        |       |            |
| An_4_5 | Élargir l'offre de services TI  |        |       |            |
| An_4_6 | Évaluer les risques technologiques internes et externes                             | X      |       |            |
| An_4_7 | Mettre en place des mécanismes d'amélioration continue                              | X      | X     | X          |
| An_4_8 | Recourir à l'impartition  | X      |       | X          |
| An_5_1 | Collaborer avec des firmes spécialisées et des centres de recherche                 |        |       |            |
| An_5_2 | Développer la collaboration entre équipes de développement et d'opération           |        |       | X          |
| An_5_3 | Développer la collaboration entre les TI et les partenaires externes                |        |       | X          |
| An_5_4 | Développer la collaboration entre les TI et les unités d'affaires                   | X      | X     | X          |
| An_5_5 | Développer des partenariats   |        |       |            |

# Delphi – Phase #3 – Classement

## ■ Tâches

- Trois listes avec éléments > 40%
- Classer par ordre d'importance

## ■ Établissement du consensus

- Coefficient de Kendall ( $W$ )
- Interprétations (Cafiso et al. 2013)
  - $W \leq 0.3 \rightarrow$  Faible
  - $0.3 < W \leq 0.5 \rightarrow$  Modéré
  - $0.5 < W \leq 0.7 \rightarrow$  Bon
  - $W > 0.7 \rightarrow$  Fort
- Lignes directrices et non coupures exactes
- Plus le nombre éléments est élevé  $\rightarrow$  Plus difficile d'obtenir consensus

| <b>Tableau A8. Niveau des coefficients Kendall W</b>        |                     |                 |
|---|---------------------|-----------------|
| <i>Panels</i>   | <i>W de Kendall</i> |                 |
| <b>DÉFIS (N = 15,14,12)</b>                                 |                     |                 |
|   | <b>Ronde #1</b>     | <b>Ronde #2</b> |
| Universitaires  | 0,25                | 0,54            |
| Experts du domaine privé                                    | 0,05                | 0,41            |
| Experts du domaine public                                   | 0,10                | 0,48            |
| <b>Pratiques de DURABILITÉ (N = 13,14,11)</b>               |                     |                 |
|   | <b>Ronde #1</b>     | <b>Ronde #2</b> |
| Universitaires  | 0,19                | 0,53            |
| Experts du domaine privé                                    | 0,12                | 0,48            |
| Experts du domaine public                                   | 0,07                | 0,47            |
| <b>Pratiques d'ANTICIPATION et PRÉPARATION (N=14,13,15)</b> |                     |                 |
|   | <b>Ronde #1</b>     | <b>Ronde #2</b> |
| Universitaires  | 0,06                | 0,42            |
| Experts du domaine privé                                    | 0,13                | 0,53            |
| Experts du domaine public                                   | 0,19                | 0,51            |

# Delphi – Résultats – Défis

**Tableau 2. Classement des Défis auxquels les organisations sont confrontées en ce qui concerne la gestion des infrastructures technologiques**

| <b>Num.</b> | <b>Défis</b>   | <b>CLASSEMENT PUBLIC</b> | <b>CLASSEMENT PRIVÉ</b> | <b>CLASSEMENT ACADÉMIQUE</b> |
|-------------|--|--------------------------|-------------------------|------------------------------|
| D_4_4       | Rétention des employés   | 1                        | 8                       | 7                            |
| D_4_3       | Recrutement des employés   | 2                        | 10                      |                              |
| D_1_5       | Flexibilité et agilité de l'infrastructure TI  | 3                        | 2                       | 4                            |
| D_2_8       | Intégration complexe de l'infrastructure   | 4                        |                         | 6                            |
| D_4_2       | Rétention des connaissances  | 5                        | 12                      | 3                            |
| D_1_14      | Structure et gouvernance TI  | 6                        | 3                       | 5                            |
| D_1_15      | Transformation organisationnelle   | 7                        | 1                       | 1                            |
| D_4_1       | Développement des compétences  | 8                        | 11                      | 10                           |
| D_1_9       | Prendre des décisions d'affaires éclairées   | 9                        |                         |                              |
| D_2_11      | Enjeux reliés à la maintenance d'une infrastructure vieillissante                              | 10                       | 4                       |                              |
| D_1_13      | Respecter les lois, les standards et les règlements  | 11                       |                         | 8                            |
| D_1_2       | Gérer les besoins des clients et les délais dans le respect des standards technologiques       | 12                       |                         |                              |
| D_1_6       | Gérer les attentes de la direction et clarifier l'importance de la gestion de l'infrastructure | 13                       | 9                       |                              |
| D_2_2       | Comprendre et documenter l'infrastructure et l'architecture actuelle                           | 14                       |                         |                              |
| D_2_7       | Implantation des outils d'automatisation des tâches et de l'intelligence artificielle          | 15                       |                         | 12                           |
| D_2_3       | Évolution rapide des composantes de l'infrastructure TI  |                          | 5                       |                              |
| D_3_2       | Piratage et sécurité des données   |                          | 6                       | 2                            |
| D_6_2       | Réagir adéquatement aux besoins exprimés par les utilisateurs                                  |                          | 7                       |                              |
| D_1_1       | Balancer le portefeuille TI  |                          | 13                      |                              |
| D_2_9       | Intégration liée à l'infonuagique  |                          | 14                      | 9                            |
| D_3_3       | Implanter et soutenir les bonnes pratiques en matière de sécurité des données                  |                          |                         | 11                           |

# Delphi – Discussion

## ■ Défis – Revue vs. Delphi

- Manque d'expertise et ressources internes
- Flexibilité, agilité et intégration
- Enjeux de gouvernance
- Absence: Externalisation + Mégadonnées

## ■ Défis

- Public = Opérationnels et court terme
  - Recrutement et développement compétences + Intégration TI
- Privée et académique = Stratégiques et long terme
  - Transformation organisationnelle + Flexibilité/agilité
- Spécifiques public → Liés manque personnel qualifié
  - Prendre des décisions d'affaires éclairées
  - Gérer les besoins des clients et les délais dans le respect des standards technologiques
  - Comprendre et documenter l'infrastructure et l'architecture actuelle.

# Delphi – Résultats – Durabilité

**Tableau 3. Classement des pratiques / stratégies utilisées par les organisations pour prolonger la durabilité (pérennité) de leurs infrastructures technologiques (TI) existantes**

| <b>Num.</b> | <b>Pratiques / stratégies durabilité</b>  | <b>CLASSEMENT PUBLIC</b> | <b>CLASSEMENT PRIVÉ</b> | <b>CLASSEMENT ACADÉMIQUE</b> |
|-------------|---|--------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Du_2_10     | Favoriser le recours à des technologies standardisées   | 1                        |                         |                              |
| Du_4_9      | Acquérir du matériel technologique fiable   | 2                        |                         |                              |
| Du_5_9      | Virtualiser les serveurs  | 3                        | 7                       |                              |
| Du_2_7      | Établir des standards et des normes de performance de l'infrastructure technologique  | 4                        |                         |                              |
| Du_5_7      | Garantir une redondance des composants critiques  | 5                        |                         |                              |
| Du_5_8      | Virtualiser l'infrastructure  | 6                        | 6                       |                              |
| Du_5_2      | Mettre en place une architecture orientée services  | 7                        | 5                       |                              |
| Du_1_4      | Maintenir les compétences TI  | 8                        | 10                      | 4                            |
| Du_2_9      | Évaluer et suivre les capacités des composants de l'infrastructure technologique  | 9                        |                         |                              |
| Du_4_4      | Développer et suivre un plan de maintenance et de remplacement  | 10                       |                         |                              |
| Du_2_5      | Établir un cadre de gouvernance des données et de lignes directrices sur l'utilisation des TI                                     | 11                       |                         | 7                            |
| Du_4_11     | Optimiser et réutiliser certaines composantes technologiques  | 12                       |                         | 2                            |
| Du_1_7      | Transférer et dédoubler les compétences TI  | 13                       | 11                      |                              |
| Du_4_2      | Développer une vision stratégique de l'infrastructure technologique   |                          | 1                       | 1                            |
| Du_2_4      | Établir un cadre de gouvernance de l'infrastructure technologique   |                          | 2                       | 9                            |
| Du_5_10     | Virtualiser le stockage   |                          | 3                       | 10                           |
| Du_4_3      | Développer et documenter un plan d'architecture d'entreprise (incluant l'infrastructure technologique)                            |                          | 4                       |                              |
| Du_1_1      | Connaissances des besoins d'affaires  |                          | 8                       |                              |
| Du_5_4      | Créer et publier des API  |                          | 9                       | 11                           |
| Du_1_5      | Mettre en place un programme d'amélioration continue  |                          | 12                      | 3                            |
| Du_5_1      | Analyser les données d'exploitation de l'infrastructure technologique à l'aide d'outils d'intelligence d'affaires et artificielle |                          | 13                      |                              |
| Du_5_3      | Automatiser et digitaliser des tâches de suivi et de maintenance  |                          | 14                      |                              |
| Du_1_2      | Favoriser la collaboration entre les équipes de développement et les unités d'affaires  |                          |                         | 5                            |
| Du_2_1      | Adopter une approche modulaire  |                          |                         | 6                            |

# Delphi – Discussion

## ■ Durabilité

### □ Public = Pratiques opérationnelles + court terme

- 1) Favoriser le recours à des technologies standardisées, 2) Acquérir du matériel technologique fiable, 3) Virtualiser les serveurs, 4) Établir des standards et des normes de performance de l'infrastructure technologique et 5) Garantir une redondance des composants critiques.

### □ Privé + Académique = Pratiques stratégiques + long terme

- 1) Développer une vision stratégique de l'infrastructure technologique, 2) Établir un cadre de gouvernance de l'infrastructure technologique, 3) Mettre en place un programme d'amélioration continue.

## ■ Nature des activités

### □ Privé = Pression profits trimestriels → court terme

### □ Pourquoi?

- Privé = Répondre défis technologiques opérationnels et court terme → Vision stratégique des TI claire et un cadre de gouvernance bien défini et cohérent
- Public = Manque de personnel qualifié

# Delphi – Résultats – Anticipation

**Tableau 4. Classement des pratiques / stratégies utilisées par les organisations pour anticiper et se préparer aux défis liés à la constante et rapide évolution technologique**

| <b>Num.</b> | <b>Pratiques / stratégies anticipation</b>  | <b>CLASSEMENT PUBLIC</b> | <b>CLASSEMENT PRIVÉ</b> | <b>CLASSEMENT ACADÉMIQUE</b> |
|-------------|---|--------------------------|-------------------------|------------------------------|
| An_2_1      | Adopter des technologies fiables et évolutives                                      | 1                        |                         |                              |
| An_5_4      | Développer la collaboration entre les TI et les unités d'affaires                   | 2                        | 3                       | 1                            |
| An_2_6      | Recourir à des standards  | 3                        | 7                       | 2                            |
| An_4_7      | Mettre en place des mécanismes d'amélioration continue                              | 4                        | 9                       | 5                            |
| An_3_3      | Définir un cadre d'architecture d'entreprise  | 5                        |                         |                              |
| An_1_3      | Mise en place de conditions de travail favorisant la rétention des employés         | 6                        |                         |                              |
| An_1_6      | Promouvoir une culture agile  | 7                        | 13                      | 7                            |
| An_2_9      | Utiliser des indicateurs de performance pour évaluer l'infrastructure technologique | 8                        | 2                       | 14                           |
| An_1_4      | Planifier le développement continu des compétences                                  | 9                        | 11                      |                              |
| An_4_6      | Évaluer les risques technologiques internes et externes                             | 10                       |                         |                              |
| An_3_6      | Mettre en place un comité de suivi et de priorisation                               | 11                       |                         |                              |
| An_2_2      | Automatisation des services technologiques de façon standardisée                    | 12                       | 6                       |                              |
| An_2_8      | Réutiliser et adapter certaines composantes technologiques                          | 13                       |                         | 9                            |
| An_4_8      | Recourir à l'impartition  | 14                       |                         | 15                           |
| An_3_5      | Mettre en place des équipes d'architecture  |                          | 1                       | 6                            |
| An_3_4      | Définir le cycle de vie et une feuille de route                                     |                          | 4                       |                              |
| An_6_2      | Établir une culture et une structure de veille technologique                        |                          | 5                       | 10                           |
| An_6_5      | Recourir à des experts externes   |                          | 8                       |                              |
| An_2_4      | Migrer vers l'infonuagique  |                          | 10                      | 11                           |
| An_2_7      | Recourir à l'intelligence d'affaires et artificielle                                |                          | 12                      | 12                           |
| An_5_2      | Développer la collaboration entre équipes de développement et d'opération           |                          |                         | 3                            |
| An_4_3      | Adopter des méthodologies agiles  |                          |                         | 4                            |
| An_5_3      | Développer la collaboration entre les TI et les partenaires externes                |                          |                         | 8                            |
| An_2_5      | Ouverture et transparence   |                          |                         | 13                           |

# Delphi – Discussion

## ■ Anticipation

- Tous les experts = Collaboration, Agilité, Standardisation, Suivi
  - 1) *Développer la collaboration entre les TI et les unités d'affaires, 2) Recourir à des standards, 3) Mettre en place des mécanismes d'amélioration continue, 4) Promouvoir une culture agile et 5) Utiliser des indicateurs de performance pour évaluer l'infrastructure technologique.*
- Public = Adopter technologies fiables et évolutives (1<sup>ère</sup>)
  - Absent Privé + Académique
  - Manque d'expertise
  - Employés compétents = Meilleure réaction
- Privé + Académique
  - 1) *Mettre en place des équipes d'architecture*
  - 2) *Établir une culture et une structure de veille technologique.*
  - Absence Public
  - Employés au cœur de ces pratiques

# Conclusion

---

- Delphi – Défis
  - Confirmation de revue de littérature
  - Spécificité public vs. privé + académique
- Delphi – Durabilité
  - Dichotomie : Opérationnelle/C.T. vs. Stratégique/L.T.
- Delphi – Pérennité
  - Alignement: Collaboration, Agilité, Standardisation, Suivi

---

Merci !!!

Questions / Commentaires