Projet Lecture à distance – phase 1

Dossier de la Régie : R-3770-2011

ALIMENTER L'AVENIR

Présentation à la Régie de l'énergie - Mai 2012

HQD-8, document 1

Hydro Québec Distribution

ALIMENTER
L'AVENIR

Plan de la présentation

1. Performance télécommunication
   - Topologie du réseau RF
   - Latence du réseau RF
   - Bande passante et taux d'utilisation du réseau NAN
2. Performance TIC
3. Performance de la solution de bout en bout
4. Branchement / Débranchement
5. Performance Installation des compteurs
   - Accessibilité des compteurs
   - Installations dans les pilotes
   - Installations dans Villeray
   - Stratégies de déploiement Capgemini

1 Performance télécommunication

- **Topologie du réseau RF**
- **Latence du réseau RF**
- **Bande passante et taux d'utilisation du réseau NAN**

ALIMENTER L'AVENIR

Topologie du réseau RF (1 / 3)

1 Designs préliminaires exigés au dépôt des offres

- Coordonnées de positionnement de tous les compteurs et de l'ensemble du réseau de distribution (postes, poteaux et équipements) transmis aux soumissionnaires

Propositions comprenant :

- La topologie partielle du réseau IMA pour l'ensemble du territoire
- Un estimé sur la **quantité maximale** d'équipements de télécommunication.

2 Preuve de concept

- Validation de la performance et de la volumétrie des équipements requis pour la solution IMA de Landis & Gyr déployée chez Oncor (3,4 M de compteurs)

- Performance et vraisemblance de la volumétrie confirmées

3 Designs finaux avant signature du contrat

- Design finaux pour les zones pilotes
- Dépôt du design réseau de la zone 1 et d'un engagement sur les quantités maximales d'équipements de télécommunication pour le Québec

- Signature du contrat le 18 mai 2011
- Premier collecteur installé et en service le 23 mai 2011

*Engagement contractuel de Landis & Gyr sur le **nombre maximal d'équipements** de télécommunication requis pour couvrir l'ensemble du territoire québécois et atteindre les **niveaux de performance établis***

ALIMENTER L'AVENIR

Topologie du réseau RF (2 / 3)

Efficacité du design du réseau RF

- Zones pilotes choisies en fonction de la diversité des densités des compteurs et de la diversité topographique.
- Processus rigoureux et design efficace, tenant compte des caractéristiques du milieu et de la solution de Landis & Gyr.
- Outils et méthodologies selon les meilleures pratiques de l'industrie.

Bilan des travaux réalisés

- ✓ Volumétrie finale similaire à celle estimée, malgré les contraintes inhérentes aux projets pilotes (absence de zone contiguë, norme d'installation, qualité des coordonnées en zone rurale, etc.).
- ✓ Volumétrie estimée pour les projets pilotes représentative de la volumétrie provinciale.
- ✓ Vraisemblance de la volumétrie provinciale confirmée par la firme YRH et par les résultats des pilotes.

Évolution de la volumétrie des équipements de télécommunication

Pilote	Design préliminaire (selon la densité des compteurs)		Réseau Optimisé
MRC Memphrémagog	1 collecteur 129 routeurs	↓	1 collecteur 119 routeurs
Boucherville	1 collecteur 5 routeurs	↑	1 collecteur 12 routeurs
Villeray	2 collecteurs 14 routeurs	↑	2 collecteurs 16 routeurs
Total	4 collecteurs 148 routeurs	↓	4 collecteurs 147 routeurs

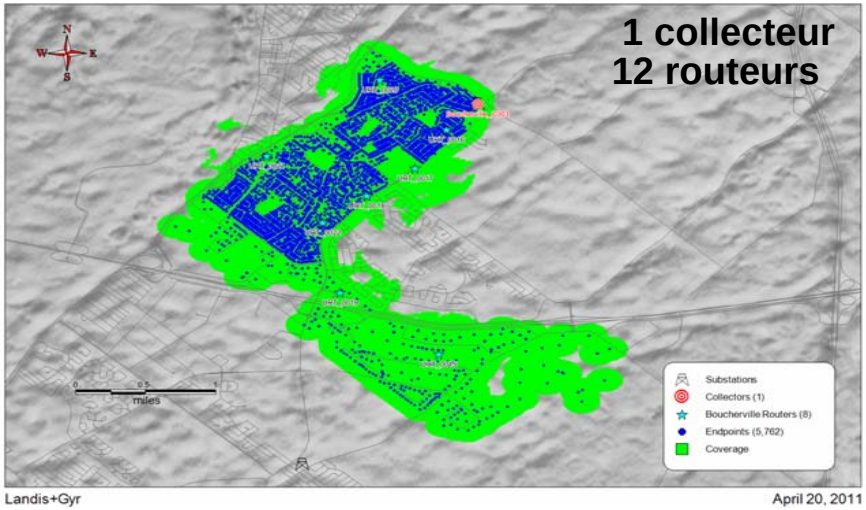
Nombre d'équipements : ↓ diminution ↑ augmentation

Les estimés de 14 950 routeurs et de 560 collecteurs pour le Québec sont raisonnables et constituent un engagement contractuel

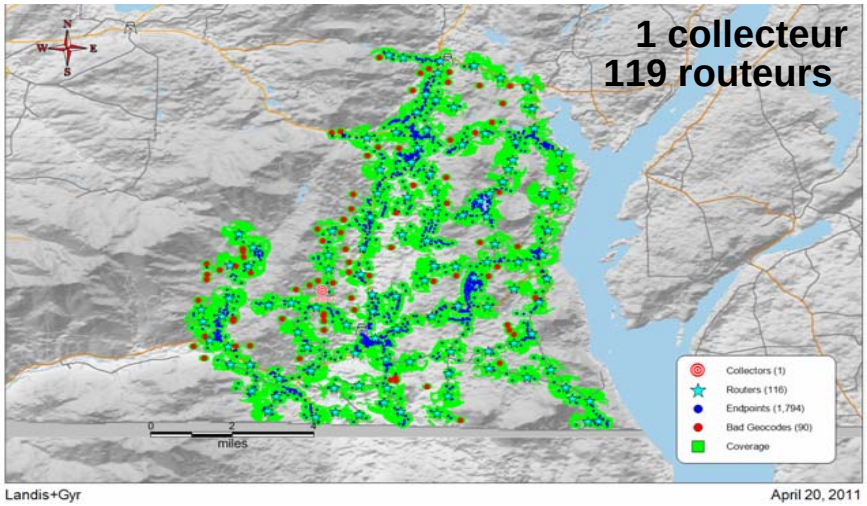
ALIMENTER
L'AVENIR

Topologie du réseau RF (3 / 3)

Réseau IMA – Pilote Boucherville



Réseau IMA – Pilote MRC Memphrémagog



Réseau IMA – Pilote Villeray

Performance du réseau IMA

- Couverture : 100 % des compteurs
- Taux de lecture quotidienne des registres : 99,4 %
- Disponibilité : 100 %
- Latence (temps prescrit)
- Résilience (niveau de service maintenu dans diverses situations)

1 Performance télécommunication

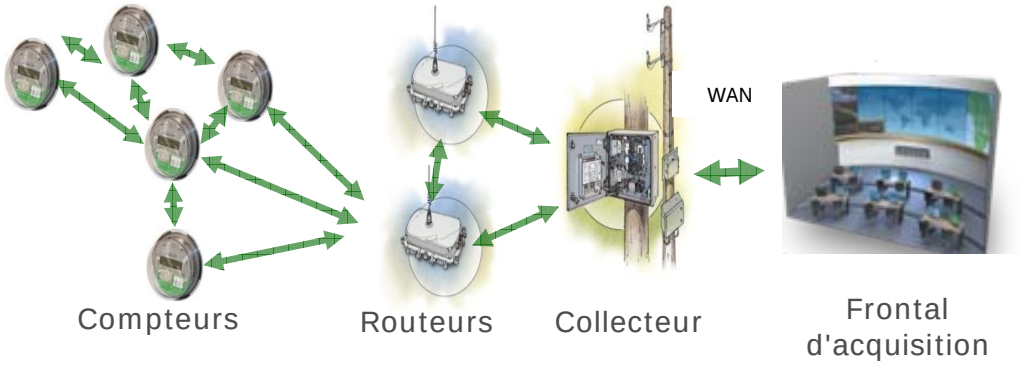
- Topologie du réseau RF
- **Latence du réseau RF**
- Bande passante et taux d'utilisation du réseau NAN

Latence du réseau RF (1 / 2)

Latence du réseau RF maillé

- La latence est l'habilité à transporter une communication de sa source à sa destination en un temps prescrit.
- Les routes varient en nombre de sauts, chaque saut étant la transmission du paquet de données vers un autre composant du réseau formant une route.

La latence des réseaux maillés est, par définition, imprévisible puisque le réseau établit dynamiquement les routes pour chaque paquet de données.



Le réseau se forme de façon autonome, s'adapte et récupère automatiquement lors de pannes

Permet la hiérarchisation individuelle des messages

Nombre de sauts pour l'ensemble des routes des zones pilotes (4 collecteurs)

Nb de sauts	Boucherville	Mansonville	Villeray (2 collecteurs)
1	418	328	1 279
2	1 786	932	6 053
3	2 142	325	3 611
4	936	108	1 038
5	309	44	305
6	109	18	66
7	29	7	13
8	5	-	4
9	-	-	1

Latence du réseau RF (2 / 2)

Le délai de transmission associé à un seul saut dépend de multiples facteurs tels :

- le taux d'occupation de la source ;
- le taux d'occupation de la destination ;
- la contingence du médium physique (plage RF) ;
- la synchronisation du saut de canal (« FHSS »),etc.

Délai de transmission variant de l'ordre de 0,5 à 7 secondes, mais théoriquement pourrait être plus élevé

Effet combiné

Variation du délai de transmission

Variation du nombre de sauts

La latence du réseau peut varier de 0,5 seconde à plus de 60 secondes.

Résultats de commandes

Ces résultats tiennent compte des délais associés :

- aux serveurs applicatifs ;
- aux liens WAN ;
- au traitement de la commande par le compteur;
- à l'envoi de la commande et à la remontée de la réponse (deux fois la latence du réseau).

Des paquets de données prioritaires sont traités en premier par tous les équipements du réseau leur assurant une latence moins élevée que les autres paquets de données.

Branchement / Débranchement – Commande prioritaire
(en seconde)

Zone	Latence			Nombre de commandes
	Min.	Moyenne	Max.	
Toutes les zones	**0:00:09**	**0:00:49**	**0:01:16**	**17**

Lecture de profils sur demande – Commande non prioritaire
(en seconde)

Zone	Latence			Nombre de commandes
	Min.	Moyenne	Max.	
Boucherville	0:00:03	0:00:56	0:18:43	257
Mansonville	0:00:01	0:04:04	0:16:48	3069
Villeray mono pôle fournisseur TELCO	0:00:11	0:00:57	0:10:39	19
Villeray Toit d'édifice	0:00:04	0:02:07	0:12:25	229

1 Performance télécommunication

- **Topologie du réseau RF**
- **Latence du réseau RF**
- **Bande passante**

ALIMENTER L'AVENIR

Bande passante

- Le collecteur représente le goulot d'étranglement d'un réseau RF maillé puisque toutes les communications transitent par cet équipement.

- La bande passante utile du réseau RF de l'IMA se mesure en fonction de la bande passante disponible au niveau des collecteurs. Elle se calcule en fonction des quatre éléments suivants :
  1. Nombre de radios par collecteur : 4 ;
  2. Débit de transmission RF de chaque radio, soit 115 kb/s ;
  3. Période de transmission utile du protocole d'accès au médium (FHSS), soit 4/7 du temps ;
  4. Rendement maximal d'un médium partagé selon le protocole « Aloha discrétisé », soit 36 % (Maximum très conservateur).

La bande passante utile du réseau RF maillé de la solution GridStream est évaluée à

95 kb/s

Taux d'utilisation en fonction d'un nombre minimal, moyen et maximal de compteurs par collecteur selon la topologie planifiée.

	Minimal	Moyen	Maximal
Nb de compteurs par collecteur	2 750	8 971	19 220
Taux d'utilisation	**2,1 %**	**6,7 %**	**14,4 %**

- Le calcul du taux d'utilisation tient compte de la taille des données transmises et de la surcharge associée aux protocoles de transmission.
- Ces **résultats sont conservateurs** puisque le rendement du protocole de communication de la solution GridStream est plus élevé que celui de l'Aloha discrétisé.

2 Performance TIC

Performance TIC
« Best of breed » et Interopérabilité (1 / 2)

ALIMENTER L'AVENIR

1

Systèmes architecturés pour être ouverts et à interfaces multiples

2

Plusieurs entreprises de distribution utilisent :

- SAP interfacé avec différents MDMS
- MDMS EICT interfacé avec différents FA et systèmes IMA
- FA Gridstream interfacé avec différents MDMS

Position « Best of breed » du Distributeur

3

- Ces fournisseurs ont démontré leur capacité à implanter des interfaces entre des systèmes identiques ou similaires.
- L'objectif commun d'adhérer à des standards reconnus (IEC 61968) réduit les risques.

4

Centre d'expertise SAP HQ :

- Équipe de 100 personnes
- Implantation de plusieurs interfaces sur plate-forme SAP au cours des dernières années

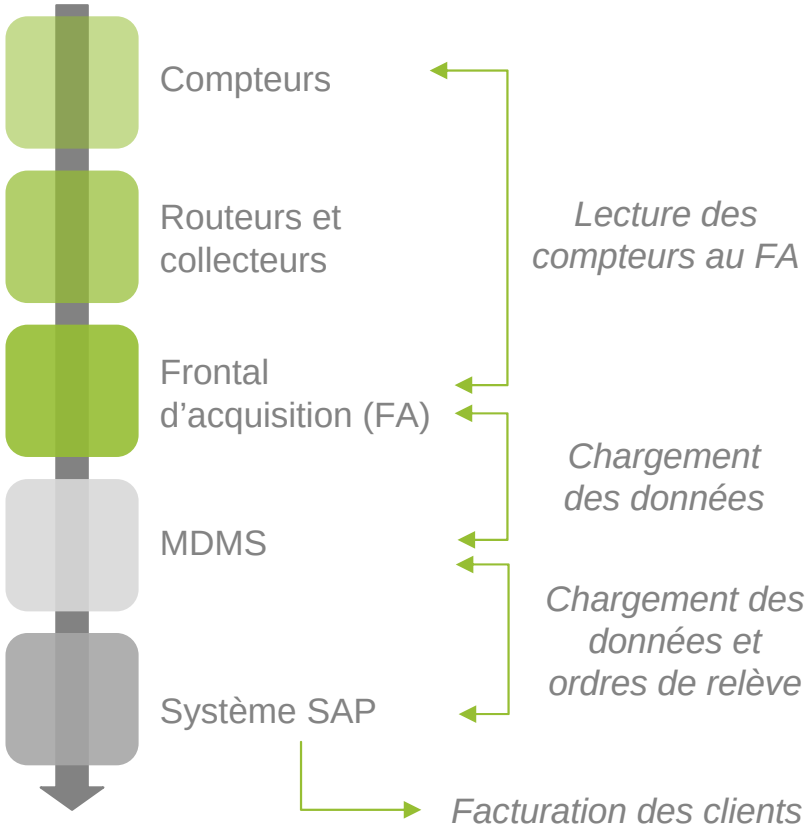
Performance TIC
Intégration et interopérabilité (2 / 2)

ALIMENTER L'AVENIR

Tests d'intégration de bout en bout

Intégration du MDMS *Axe 1*	Intégration dans le parc informatique d'HQ supportant les processus de relève et de facturation - Complété (Heure Juste oct. 2010, MV90 février 2011)
Intégration du Frontal d'acquisition *Axe 2*	Intégration du « Command Center » avec les systèmes MDMS et SAP - Complété (déc. 2011)
Solution TI supportant le déploiement *Axe 3*	Automatisation partielle et essais intégrés en cours afin de compléter la mise en service - fin juin 2012
Migration SAP des axes 2 et 3 *Axe 5*	Rehaussement de la plateforme SAP (AMI 2.0) > standardisation des échanges entre SAP et le MDMS en cours - automne 2012

Tests d'interopérabilité de bout en bout



3 Performance de la solution de bout en bout

Performance de la solution de bout en bout (1 / 2)

ALIMENTER L'AVENIR

Intégrité des données – *confirmée*

- Validation des données du frontal d'acquisition pour fins de facturation via un test de parallélisme entre le frontal et SAP (comparaison avec relève manuelle)

Taux de couverture – *100 %*

- La prise en charge de l'ensemble des compteurs déployés a été analysée
- Suite à l'optimisation du réseau, 100 % des compteurs ont une couverture adéquate

Taux de relève périodique pour fins de facturation – *99,9 %*

- Depuis janvier 2012 les clients des pilotes sont facturés via l'IMA
- Taux de lecture de 99,9 % pour la relève périodique utilisée lors de la facturation bimestrielle

Capacité de mise à niveau et de suivi du parc de compteurs – *confirmée*

- Suivi constant au niveau de la sécurité avancée et de la gestion des versions des micrologiciels par type d'équipement

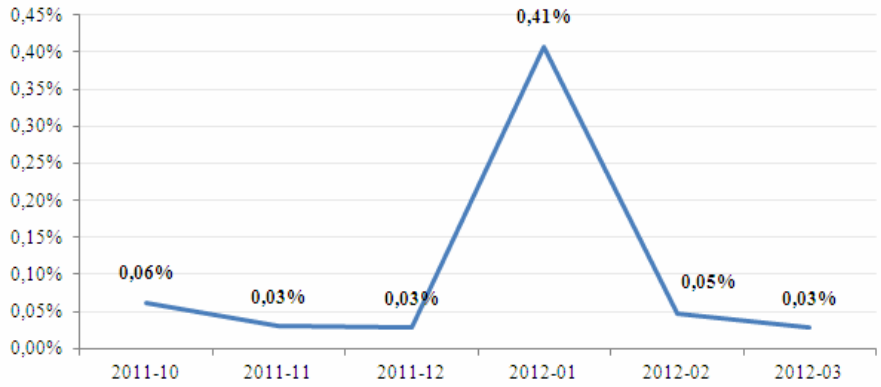
Gestion des évènements et alertes – *confirmée*

- Capacité du frontal d'acquisition à mettre en relief les évènements et alertes qui sont revus et traités directement au frontal
- Présentement la transmission est manuelle et sera automatisée en 2012

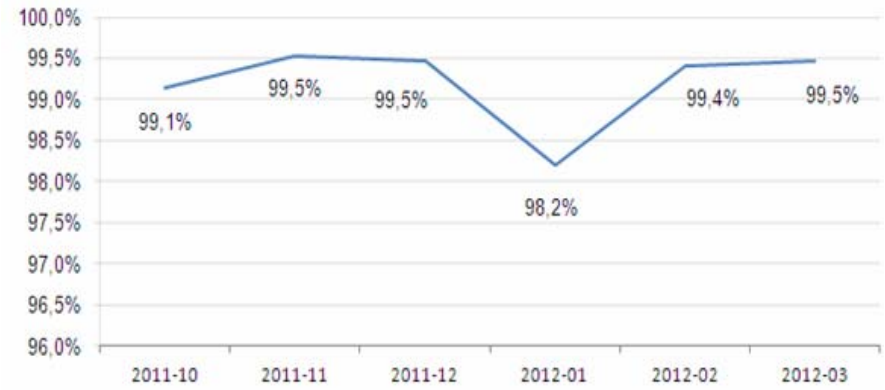
Performance de la solution (2 / 2)

ALIMENTER L'AVENIR

Évolution des compteurs orphelins
(en % de la population)

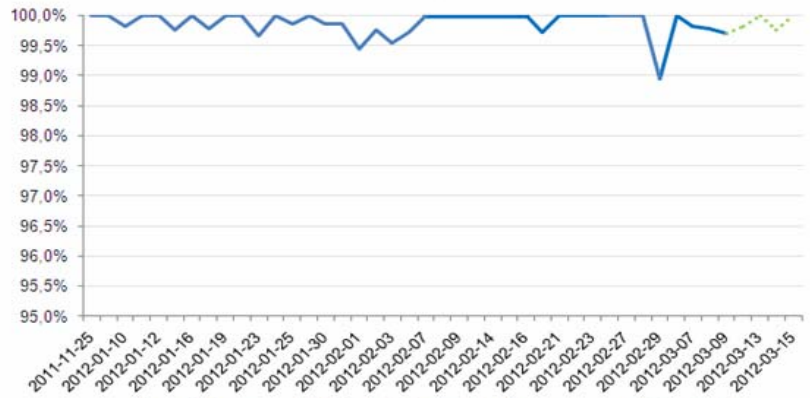


Taux de lecture quotidiens - Registres
(moyenne mensuelle)



Note : Janv. 2012 : Essais techniques suivi d'un retour à la normale.

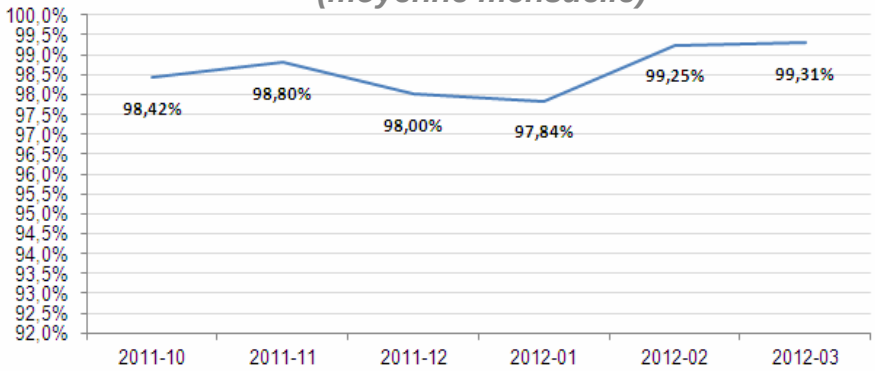
Relève périodique pour fins de facturation



En pointillé ------ -> à l'intérieur de la plage de 8 jours pour compléter la relève

ulatif	Relève IMA	Tolérance	Relève manuelle 2011
	99,9%	-5 +8 jours	91,0%

Taux de lecture quotidiens - Intervalle
(moyenne mensuelle)



4 Branchement / Débranchement

Branchement - Débranchement

ALIMENTER L'AVENIR

La fonction branchement – débranchement est une fonction intrinsèque des compteurs résidentiels et est fonctionnelle dès l'installation du compteur. À cet effet, des tests ont été réalisés et sont concluants :

1 Preuve de concept

- **Preuve de concept réalisée lors d'une visite chez Oncor qui utilise cette fonctionnalité avec l'IMA de Landis & Gyr. 9 000 branchements /débranchements sont réalisés chaque jour avec 98 % de succès lors du 1er essai.**

2 Tests dans environnement contrôlé

- **Tests menés par le Distributeur dans un environnement contrôlé** (en laboratoire).

3 Fonction testée dans projets pilotes

- **Fonction testée chez les clients résidant dans le territoire des projets pilotes. Le cycle complet (FA → Compteur → FA) entre 30 et 60 sec.**

Cette fonctionnalité nécessite un arrimage des systèmes informatiques

et une révision des processus et pratiques d'affaires à l'interne.

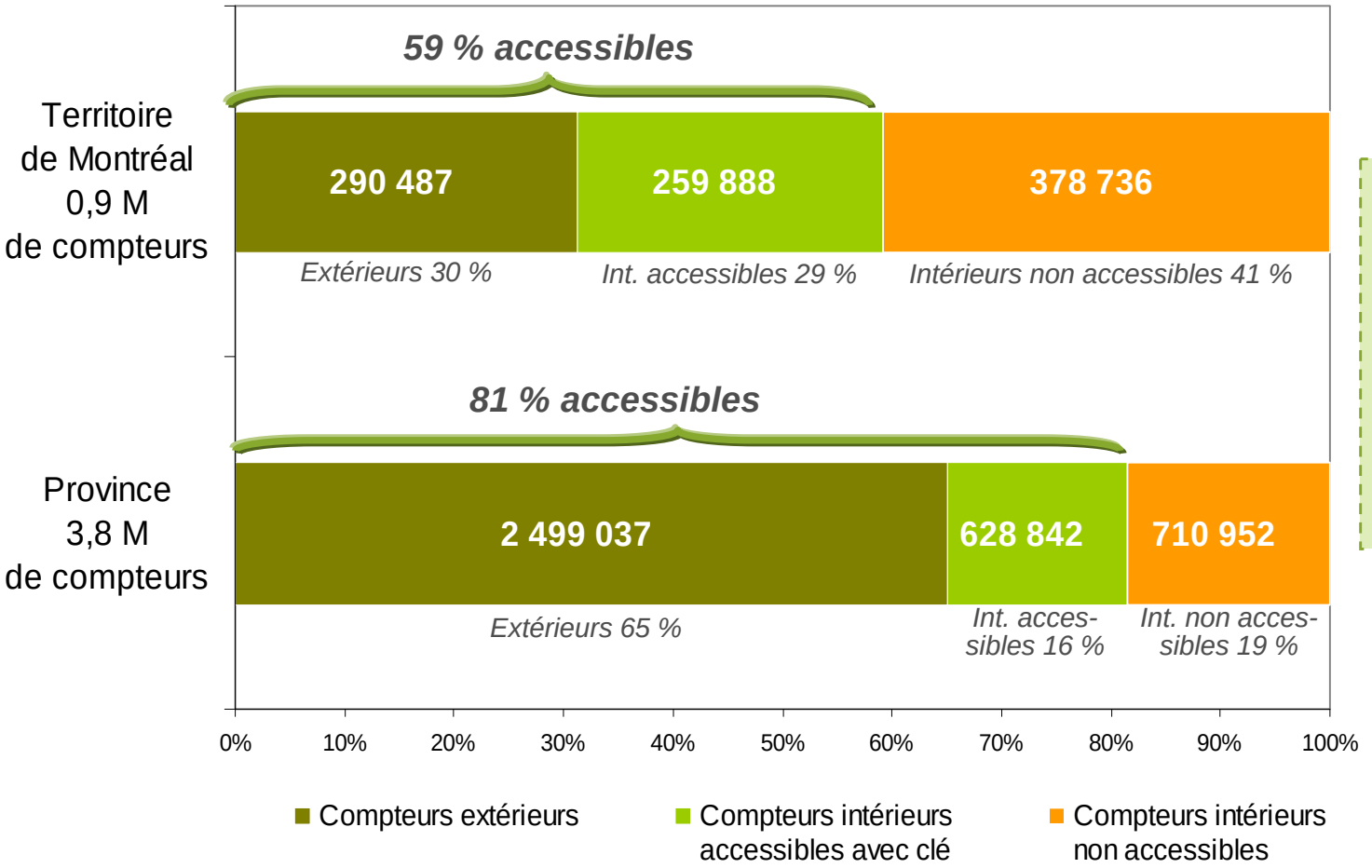
Livraison de la fonctionnalité débranchement prévue pour la fin 2012 et branchement pour la fin 2013.

5 Performance Installation des compteurs

- **Accessibilité des compteurs**
- **Installations dans les pilotes**
- **Installations dans Villeray (Capgemini)**
- **Stratégies de déploiement (Capgemini)**

Accessibilité des compteurs intérieurs
monophasés sans transformation (MST)

ALIMENTER L'AVENIR



*Pour les deux premiers mois de 2012, le taux de relève des compteurs **intérieurs au premier passage** est de :*

- *84 % au niveau provincial*
- *80 % pour le territoire de Montréal*

5 Performance Installation des compteurs

- Accessibilité des compteurs
- **Installations dans les pilotes**
- Installations dans Villeray (Capgemini)
- Stratégies de déploiement (Capgemini)

Installations réalisées
dans les projets pilotes

ALIMENTER L'AVENIR

Répartition des compteurs installés dans le cadre des pilotes

(données Janvier 2012)

	Ordres émis	Compteurs installés	*Par HQD*	*Par Capgemini*	Compteurs installés à l'intérieur
Boucherville	5 756	**5 735**	*5 735*	-	29,0 %
MRC Memphrémagog	1 767	**1 762**	*1 762*	-	5,2 %
Villeray	16 079*	**12 371**	*606*	*11 765*	81,9 %
Total	**23 602**	**19 868**	***8 103***	***11 765***	

* Dans la planification initiale du pilote Villeray, 19 051 ordres de travail devaient être émis. En date du 23 janvier 2012, seulement 16 079 ordres de travail avaient été émis sur le terrain, dont 15 473 ordres pour Capgemini.

5 Performance Installation des compteurs

- **Accessibilité des compteurs**
- **Installations dans les pilotes**
- **Installations dans Villeray (Capgemini)**
- **Stratégies de déploiement (Capgemini)**

ALIMENTER L'AVENIR

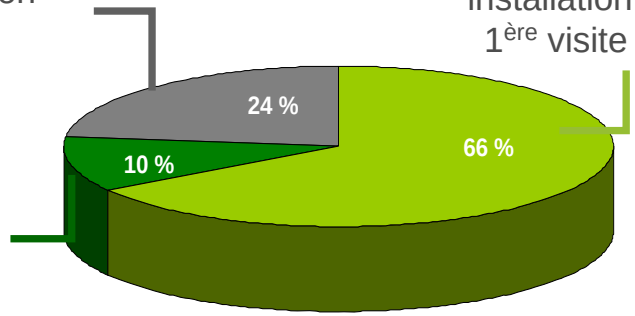
Installations dans Villeray (Capgemini) (1 / 2)

Ordres de travail émis sur le terrain pour Capgemini (15 473)

Ordres de travail suspendus en attente d'une intervention additionnelle (3 708)

Ordres de travail avec installation lors de la 1ère visite (10 169)

Ordres de travail avec installation ayant nécessité plus d'une intervention (1 596)



- Au total, 15 473 ordres de travail ont fait l'objet d'une 1ère visite.
- 66 % des premières visites ont permis l'installation d'un compteur.
- Résultat très satisfaisant pour Villeray ➔ secteur très contraignant avec **86 %** de compteurs intérieurs vs **37 %** pour l'ensemble des zones 1 et 2.

Dans la planification initiale du pilote Villeray, 19 051 ordres de travail devaient être émis. En date du 23 janvier 2012, seulement 16 079 ordres de travail avaient été émis sur le terrain, dont 15 473 ordres pour Capgemini.

Compteurs installés par Capgemini

(données janvier 2012)	Compteurs intérieurs et extérieurs		Compteurs intérieurs		Compteurs extérieurs	
Lors de la 1ère visite	10 169	86 %	7 921	83 %	2 248	99 %
Lors de visites additionnelles	1 596	14 %	1 566	17 %	30	1 %
Nombre total de compteurs installés	**11 765** *100 %*	**100 %**	**9 487** *81 %*	**100 %**	**2 278** *19 %*	**100 %**

- 86 % des compteurs installés lors de la 1ère visite.
- Ce taux atteint 83 % dans le cas des compteurs installés à l'intérieur.

Installations dans Villeray (Capgemini) Performance (2 / 2)

ALIMENTER L'AVENIR

Performance du prestataire

- Confirmation de la capacité du prestataire à installer les compteurs dans un environnement contraignant (86 % intérieurs) :
  - moyenne globale de 29 compteurs par installateur (pic de près de 50) ;
  - moyenne de 38 compteurs par installateur constatée sur 3 semaines consécutives ;
  - cible pilote de 33 compteurs en moyenne par installateur.

5 Performance Installation des compteurs

- **Accessibilité des compteurs**
- **Installations dans les pilotes**
- **Installations dans Villeray (Capgemini)**
- **Stratégies de déploiement (Capgemini)**

ALIMENTER L'AVENIR

Stratégies de déploiement Capgemini

Séquence d'intervention[1] pour l'installation des compteurs

1. Un premier passage massif sur le terrain est effectué. Passage à toutes les portes avec le maximum d'installation (Cherry Picking) ;
2. Prise de rendez-vous via téléphone : matin, midi, soir et fin de semaine ;
3. Par la suite, une dernière tentative d'installation en mode balayage sur le terrain est effectuée.

- Minimum de 94 % des installations effectuées par Capgemini dans les zones 1 et 2, soit 3,1 M de compteurs.
- Capgemini projette compléter entre 97 % et 98 % des installations, soit entre 3,21 et 3,25 M.

Retour d'expérience

- Stratégies de déploiement généralement appliquées lors de déploiement massif
- Ces stratégies de déploiement ont été utilisées par Capgemini lors de mandats similaires, chacun avec plus d'un million de compteurs.

- Ces mandats ont été complétés avec succès, en respectant les budgets et les échéanciers.

(1) Le terme « intervention » correspond soit à une visite de l'installateur, soit à une communication téléphonique avec le client.

Annexe – Résultats de Capgemini dans Villeray projetés sur le déploiement des zones 1 et 2

Installations dans Villeray + projection pour ordres de travail suspendus

Intérieurs (86 %)

INTERVENTIONS	1	3	4	5	6	7	8	9	10+
TOTAL : 13 195	7 921 60,03%	3 124 23,68%	1 013 7,68%	447 3,39%	313 2,37%	179 1,36%	121 0,92%	48 0,36%	29 0,22%
En suspend [1] (inclus)	-	*2 194*	*712*	*314*	*220*	*126*	*85*	*34*	*20*

94,8 %

(1) Les 3 708 ordres suspendus suite à une 1ère visite, lors de l'arrêt des pilotes en janvier 2012, ont été répartis au prorata des installations complétées ayant nécessité plus d'une intervention.

Extérieurs (14 %)

INTERVENTIONS	1	3	4	5	6	7	8	9	10+
TOTAL : 2 278	2 248 98,68%	8 0,35%	7 0,31%	4 0,18%	7 0,31%	3 0,13%	–	–	1 0,04%

99,5 %

Villeray : 15 473

Projection pour le déploiement massif (zones 1 et 2) - Capgemini

Intérieurs : 1,2 M de compteurs (37 %)

INTERVENTIONS	1	3	4	5	6	7	8	9	10+
TOTAL	737 000	290 000	94 000	42 000	29 000	17 000	11 000	4 000	3 000

Extérieurs : 2,1 M de compteurs (63 %)

INTERVENTIONS	1	3	4	5	6	7	8	9	10+
TOTAL	2 062 000	7 000	6 000	4 000	6 000	3 000	–	–	1 000

➔ **Projection de 97 % à 98 % des installations exécutées par Capgemini**

➔ **Approximativement 74 000 retours au Distributeur**