

Etude comptage évolué gaz

Rapport final

25 mai 2011

Sommaire

- ▶ • Contexte et objectifs
- Principaux enseignements
- Résultats détaillés à la suite des expérimentations de GrDF
- Synthèse des résultats
- Facteurs clés de succès du projet
- Annexes

Contexte et objectifs de l'étude

Afin de se prononcer définitivement sur le système de comptage évolué pour le gaz, la CRE a demandé à PÖYRY et SOPRA d'approfondir l'analyse technico-économique réalisée par le groupe de travail en 2008

Les études disponibles devaient être complétées et réactualisées

- Il a manqué aux études menées jusqu'à présent une approche exhaustive des impacts du comptage évolué : l'impact sur la maîtrise de l'énergie n'a pas été considéré
- Les technologies ont continué d'évoluer depuis la publication de la dernière étude : il est nécessaire de refaire le point sur les solutions techniques envisageables



Plusieurs questions clés doivent être approfondies avant de prendre une décision

- Coûts d'infrastructures selon les fonctionnalités retenues ?
- Gains hors MDE pour l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur ?
- Ordre de grandeur des gains liés à la MDE, qui jouent un rôle clé dans le bilan du projet ?

Démarche

PÖYRY et SOPRA ont mené une étude technico-économique approfondie en deux phases : la première étude théorique réalisée en 2010 a été révisée en 2011 afin d'intégrer les enseignements des expérimentations

Réévaluer l'impact de manière théorique

Etape A

- Discuter et réévaluer les hypothèses initiales
- Enrichir l'analyse avec des hypothèses sur les économies d'énergie attendues

Etape B

- Mettre à jour le Business Case sur la base des nouveaux éléments obtenus
- Enrichir l'analyse avec de nouvelles hypothèses sur les fonctionnalités

Etape C

- Recommandations sur un ou plusieurs scénarios de référence

Affiner les analyses théoriques

- Analyser les résultats des expérimentations
- Finaliser la recommandation sur la mise en œuvre d'un comptage intelligent dans le gaz

Apporter une assistance en tant que de besoins

- Raffiner l'analyse sur certaines fonctionnalités
- Intégrer les derniers éléments de coûts

Sommaire

- Contexte et objectifs
- ▶ • Principaux enseignements
- Résultats détaillés à la suite des expérimentations de GrDF
- Synthèse des résultats
- Facteurs clés de succès du projet
- Annexes

Principaux enseignements : résultats du Business-Case

Les bénéfices attendus de la maîtrise de l'énergie permettent de justifier le projet, même en retenant des hypothèses prudentes

Le B-Case repose sur une solution technique claire dans ses grandes lignes

- Les expérimentations ont confirmé que les solutions sans répéteur sont les plus adaptées
- Les études menées par GrDF montrent qu'une vanne de coupure à distance n'est pas souhaitable
- L'insertion d'une bidirectionnalité partielle dans les compteurs apparaît comme un choix prudent qui réduit le risque que l'infrastructure ne devienne obsolète avant sa date de remplacement

Sans les gains de MDE, le projet peine à se justifier

- Dans les conditions actuelles de relève, le bilan économique du projet industriel est défavorable, avec une Valeur Actuelle Nette de l'ordre de -150 M€ (hors gains liés à la MDE)

Les gains de MDE rendent le projet économiquement viable, même avec une approche prudente

- La réduction de la consommation induite par la mise à disposition des index, estimée de manière prudente à 0,2%, ferait basculer le projet en engendrant un gain supplémentaire d'au moins 150 M€
- Cette estimation, très en deçà de l'hypothèse volontariste du gouvernement anglais (2%), est confortée par les tests clients réalisés à petite échelle par GrDF
- La valeur ajoutée des nouveaux services payants, qui pourraient engendrer 300 M€ de gains supplémentaires, est encore incertaine : le marché reste à développer

Le projet est par ailleurs porteur d'enjeux stratégiques

- Le projet pourrait contribuer à faire émerger de nouvelles opportunités économiques
- Il permettrait à la France de se positionner dans la logique des orientations européennes, portées par la Commission Européenne et par l'ERGEG
- Il contribuerait à l'image de modernité du gaz, nécessaire à la poursuite de son développement

Principaux enseignements : recommandations

Dans la phase suivante du projet, il est recommandé que GrDF s'attache à réduire encore les coûts d'investissement, et que les pouvoirs publics sécurisent les gains de MDE imputables au comptage évolué

Investiguer les pistes de réduction des coûts

- Il sera nécessaire de mener des études techniques complémentaires et de s'appuyer sur une analyse détaillée de la valeur de la solution actuelle afin de choisir un juste niveau de performance
- La revue de certaines hypothèses technico-fonctionnelles du projet pourrait permettre d'améliorer sensiblement le B-Case

Définir un cadre budgétaire précis

- L'enveloppe maximum des investissements doit être définie **avant la décision de go / no go de 2013**, en fonction des bénéfices auxquels le projet doit s'attendre dans le cas défavorable
- Il conviendrait également de définir un mécanisme de régulation incitatif poussant les différents acteurs à maîtriser les coûts du projet

Sécuriser le potentiel des gains MDE

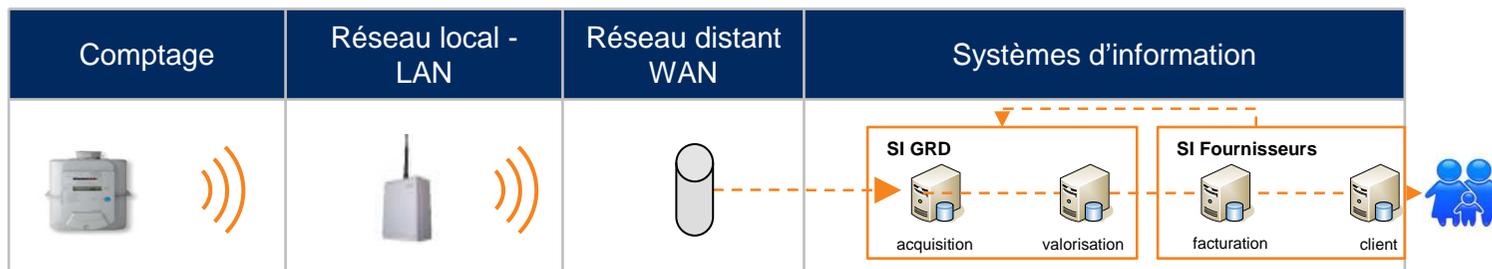
- La mise en place de l'infrastructure de comptage évolué ne sera pas suffisante pour induire seule des changements de comportement ou d'investissement de la part des consommateurs :
- ✓ La communication **systematique et sans surcoût** au consommateur de ses données de consommation réelle, a minima une fois par mois, doit être garantie par les pouvoirs publics
- ✓ Les pouvoirs publics devront s'assurer par ailleurs que la répartition des responsabilités entre les différents acteurs (GRD, fournisseurs, prestataires de services) permet de tirer parti des systèmes de comptage évolué pour réduire la consommation d'énergie
- Pour conforter l'estimation des gains MDE, il est nécessaire d'analyser les pilotes réalisés au Royaume-Uni et de lancer des tests spécifiques en France - le succès d'une telle opération reposera sur le choix d'un pilote fort ayant la capacité d'imaginer les tests et le mandat pour mobiliser les différents types d'acteurs volontaires

Sommaire

- Contexte et objectifs
- Principaux enseignements
- ▶ • Résultats détaillés à la suite des expérimentations de GrDF
 - Solution technique de référence et coûts de déploiement
 - Gains liés l'optimisation du système gazier
 - Gains liés aux nouveaux services et à la MDE
- Synthèse des résultats
- Facteurs clés de succès du projet
- Annexes

Infrastructures de comptage évolué

Plusieurs options techniques ont été envisagées pour la transmission radio : elles diff rent sur les durées de vie des équipements, les coûts et les fonctionnalités



|  volution vis-à-vis du cas de base 2008 | Pas d'évolution | Plusieurs variantes techniques à considérer | Pas d'évolution | Impacts à r evaluer | Impacts à prendre en compte |
|---|--|--|-----------------|--|--|
| Situation | <ul style="list-style-type: none"> • Métrologie à membrane traditionnelle • Module radio intégré • Coût et la durée de vie des composants à estimer en tenant compte des progrès industriels en cours | <ul style="list-style-type: none"> • Echange mono ou bidirectionnel • Fréquences • Nécessité ou non de répéteurs • Choix de la solution de référence en fonction des coûts et des perspectives des différentes variantes | | <ul style="list-style-type: none"> • Systèmes d'information très complexes • Estimation du coût des évolutions par les équipes informatiques du distributeur | <ul style="list-style-type: none"> • Systèmes d'information disparates d'un fournisseur à l'autre • Estimation du coût des évolutions par les fournisseurs |

Les expérimentations menées par GrDF ont mis en évidence les multiples avantages des solutions sans répéteur

Solution technique : synthèse

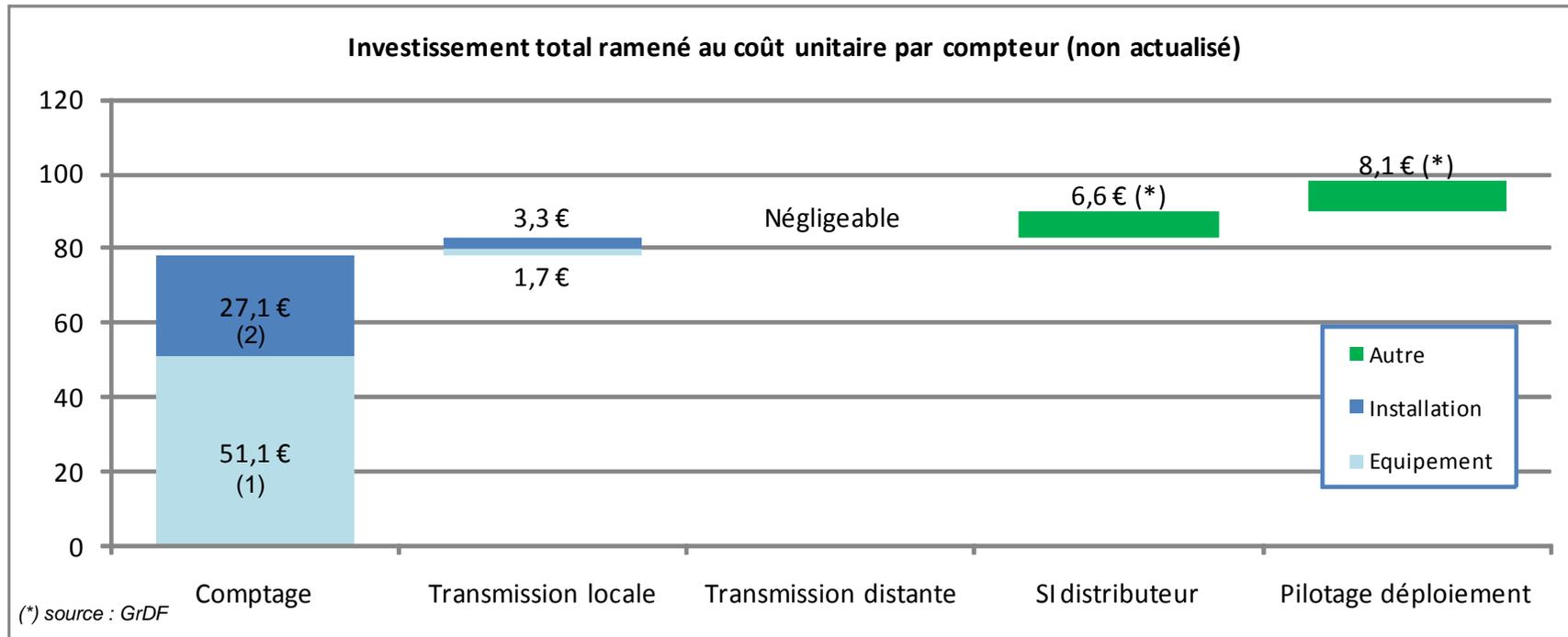
Le cas de base correspond à une solution éprouvée incluant un compteur partiellement bidirectionnel, qui répond aux exigences fonctionnelles explicitement demandées par la CRE⁽¹⁾

| | |
|----------------------------|--|
| Compteurs et modules radio | <ul style="list-style-type: none">• Les index des compteurs sont transmis quotidiennement au GRD• Une solution bidirectionnelle partielle, économe en énergie, est développée spécifiquement• La solution de base inclut une sortie impulsionnelle, dont le surcoût est négligeable• Aucune fonctionnalité de pilotage à distance (p.ex. électrovanne) n'est prévue• La pile primaire est dimensionnée pour une durée de 20 ans et peut être changée |
| Réseau local LAN | <ul style="list-style-type: none">• La communication des compteurs vers les concentrateurs ne s'appuie pas sur des répéteurs dans le scénario de base, dont les coûts et la complexité sont jugés excessifs• Les concentrateurs retenus sont bidirectionnels – le surcoût de cette fonctionnalité est limité• La densité des concentrateurs garantit un haut niveau de qualité |
| Réseau distant WAN | <ul style="list-style-type: none">• Les infrastructures existantes sont utilisées |
| Systèmes d'information | <ul style="list-style-type: none">• Les SI seront adaptés pour transmettre mensuellement les index réels, ainsi que les index relevés aux dates de modifications contractuelles ou de changement tarifaire• La mise à disposition de tous les index à une même date n'est pas retenue : GrDF et les fournisseurs interviewés ne souhaitent pas avoir à gérer un pic d'activité dans les traitements.• En revanche, les fournisseurs pourront, dans le respect d'un certain étalement, choisir les dates de remontée des index relevés, sans induire de surcoût SI⁽²⁾. |

(1) source délibération de la CRE du 03/09/2009, (2) point de vue Sopra Consulting

Solution technique : coût d'investissement retenu

Le coût d'investissement dans les infrastructures liées au comptage évolué gaz est finalement estimé à 98 € par compteur, soit une augmentation de 8 € par rapport à la phase I de l'étude



(1) Coût pondéré de l'équipement d'un compteur évolué partiellement bidirectionnel (50€+5 € - 80% du parc à installer) et d'un module radio également partiellement bidirectionnel (33€+5 € - 20% du parc à installer). Coût tenant compte de l'érosion des prix sur la durée du déploiement. Cf. slide 43.

(2) Coût pondéré de l'installation en intensif et en diffus. Coût tenant compte de l'érosion des prix sur la durée du déploiement

Scénario de déploiement

Le scénario de déploiement en 6 ans après une phase pilote d'un an limite l'impact de l'investissement sur la VAN du projet en lissant les coûts dans le temps

| Paramètre | Hypothèse initiale | Hypothèse finalement retenue | Impact |
|---|--|--|--------|
| Déploiement des concentrateurs | <ul style="list-style-type: none"> Déploiement de 100% des concentrateurs en 5 ans (2013-2017) | <ul style="list-style-type: none"> Pilote d'un an en 2013 Déploiement de 100% des concentrateurs en 4 ans (2014-2017) | ↑ |
| Déploiement sur les compteurs actifs | <ul style="list-style-type: none"> Déploiement sur 95% des compteurs en 5 ans (2013-2017) | <ul style="list-style-type: none"> Pilote d'un an en 2014 (100.000 compteurs) Déploiement sur 95% des compteurs en 6 ans (2015-2020) | ↑ |
| Déploiement sur les compteurs inactifs | <ul style="list-style-type: none"> Déploiement sur les compteurs inactifs non considéré | <ul style="list-style-type: none"> Remplacement des inactifs depuis moins de 2 ans et accessibles (~350.000) | - |
| Répartition compteurs intégrés / modules à brancher | <ul style="list-style-type: none"> Remplacement de 70% des compteurs par des compteurs intégrés Equiperment de 30% des compteurs avec des modules externes | <ul style="list-style-type: none"> Remplacement de 80%⁽¹⁾ des compteurs G4 par des compteurs intégrés Equiperment de 20%⁽¹⁾ des compteurs G4 avec des modules externes Equiperment de 100% des compteurs G6 et plus avec des modules externes (pas de solution intégrée pour ces compteurs) | - |

(1) L'optimum économique est atteint pour une proportion de 35% de compteurs G4 équipés, mais GrDF juge une telle hypothèse non réaliste compte tenu des risques induits sur le déploiement, les expérimentations ayant mis en évidence des difficultés techniques liées à l'installations des modules

Coûts liés au déploiement des infrastructures de comptage évolué

Le scénario de déploiement permet ainsi de cantonner le coût total de l'investissement autour du milliard d'euros en VAN, soit un montant similaire à celui estimé en 2010...

| Valeur Actuelle Nette, en M€ (2013) | Mars 2011 | Juillet 2010 | Principales sources d'écart avec B-Case initial (2010) | Annexe |
|---|-----------|--------------|--|-------------------|
| Coûts d'investissements supplémentaires pour le GRD | -1,042 | -1,104 | | page |
| Fourniture des compteurs avec module radio intégré ⁽¹⁾ | -377 | -394 | } Coût module, différenciation G4/G6+, décalage et durée du déploiement, bidirectionnalité | 43 |
| Fourniture des modules radio externes ⁽¹⁾ | -76 | -112 | | |
| Fourniture des compteurs G6+ ⁽¹⁾ | -11 | 0 | | |
| Fourniture de l'infrastructure de communication ⁽¹⁾ | -25 | -15 | Nombre de concentrateurs, décalage et durée déploiement | 47 |
| Fourniture des évolutions des SI (GRD) ⁽¹⁾ | -76 | -48 | Nouveau chiffrage réalisé par GrDF (inclut SI déploiement) | 45 |
| Installation des compteurs en déploiement intensif ⁽¹⁾ | -164 | -357 | } Décalage et durée du déploiement, différenciation intensif/diffus, coût de la main-d'œuvre externe | 47 |
| Installation des compteurs en déploiement diffus ⁽¹⁾ | -83 | | | |
| Installation de l'infrastructure de communication ⁽¹⁾ | -50 | -33 | Nombre de concentrateurs, décalage et durée déploiement | 47 |
| Négociation des conventions d'hébergement | -17 | 0 | Non chiffré lors de la phase I | 44 |
| Pilotage du déploiement ⁽¹⁾ | -57 | -61 | SI déploiement inclus dans impacts SI | 44 |
| Correction de la base d'actifs ⁽²⁾ | -107 | -84 | Paramètres du déploiement | BC ⁽²⁾ |
| Coûts de fonctionnement supplémentaires pour le GRD | -169 | -108 | | |
| Maintenance des compteurs/module (pile) ⁽¹⁾ | -13 | -13 | | 44 |
| Exploitation de l'infrastructure de communication ⁽¹⁾ | -39 | 0 | Gestion conventions d'hébergement non chiffrée en phase I | 47 |
| Coûts télécoms | -1 | -1 | | |
| Coûts supplémentaires d'opération des SI GRD ⁽¹⁾ | -37 | 0 | MCO supplémentaire non chiffrée lors de la phase I | 45 |
| Coûts supplémentaires d'utilisation des SI GRD ⁽¹⁾ | -78 | -94 | Décalage du déploiement | 45 |

(1) Source GrDF suite aux expérimentations (2) Coûts échoués et écarts de valeur résiduelle: résultat de calcul

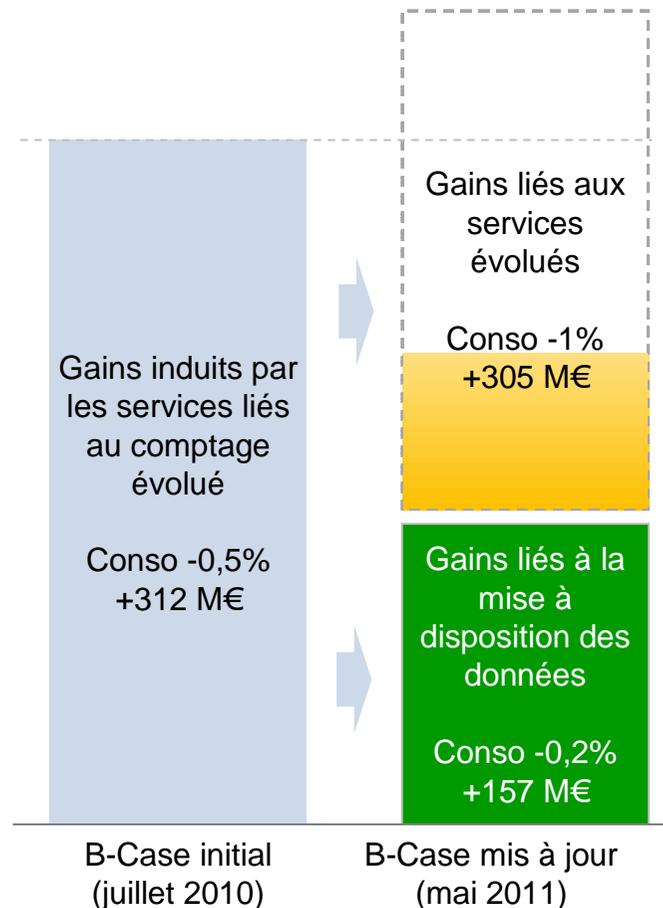
Gains liés à l'optimisation du système

...Mais le scénario de déploiement a un impact tout aussi négatif sur les gains liés aux relèves cycliques et à la VPE évitées

| Valeur Actuelle Nette, en M€ (2013) | Mars 2011 | Juillet 2010 | Principales sources d'écart avec B-Case initial (2010) | Annexe |
|--|------------|--------------|--|--------|
| Coûts d'investissements évités pour le GRD | 367 | 415 | | page |
| Compteurs anciens (VPE, pannes, croissance) | 367 | 415 | Décalage et durée déploiement, différenciation intensif/diffus | 58 |
| Renouvellement des systèmes d'information | 0 | 0 | | |
| Coûts de fonctionnement évités pour le GRD | 522 | 611 | | |
| Relèves cycliques | 397 | 506 | Décalage et durée déploiement | 50 |
| Pertes et différences évitées (GRD) | 72 | 68 | } Déploiement plus rapide des concentrateurs | 74 |
| Relèves spéciales (GRD) | 20 | 19 | | 56 |
| Gestion des redressements | 15 | 14 | | 62 |
| Résiliations et mises en service | 18 | 4 | Augmentation partiellement évitée des interventions | 78-79 |
| Bénéfices liés à l'optimisation du système | 172 | 128 | | |
| Investissements de transport | 0 | 0 | | 76 |
| Investissements de stockage | 0 | 0 | | 77 |
| Coûts d'équilibrage | 18 | 18 | | 75 |
| Coûts de couverture du CED | 7 | 7 | | 67 |
| Fourniture des évolutions des SI (Fournisseurs) | -1 | -1 | | |
| Pertes et différences évitées (Fournisseur) | 3 | 3 | | 74 |
| Relèves spéciales (Fournisseur) | 5 | 6 | | 56 |
| Gestion des réclamations (Fournisseur) | 9 | 8 | | 61 |
| Gestion des réclamations (Consommateur) | 2 | 2 | | 61 |
| Présence du client non requise lors des opérations | 97 | 86 | Déploiement plus rapide des concentrateurs | 64 |
| Hébergement des concentrateurs | 33 | 0 | Non chiffré lors de la phase I | 44 |

Gains liés aux nouveaux services et à la MDE

Les tests clients réalisés par GrDF ne permettent pas d'envisager une nouvelle approche d'évaluation des gains MDE, mais corroborent une partie des hypothèses considérées dans le B-Case



- La sortie impulsionnelle et la bidirectionnalité étant désormais incluses dans le cas de base, l'estimation des gains liés aux services évolués augmente par rapport au B-Case de juillet 2010
- Aucun élément expérimental nouveau ne permet cependant de corroborer les hypothèses considérées sur les gains liés aux services évolués :
 - ✓ Les résultats des expérimentations menées au Royaume-Uni ne seront publiés qu'au printemps 2011, la dernière publication datée de décembre 2010 ne faisant mention que de premiers éléments qualitatifs
 - ✓ Les éléments issus des tests clients menés par GrDF ne permettent pas de corroborer les hypothèses prises sur les services évolués et montrent que les fournisseurs devront faire la preuve de la valeur ajoutée de ces services, **les clients étant peu disposés à payer**

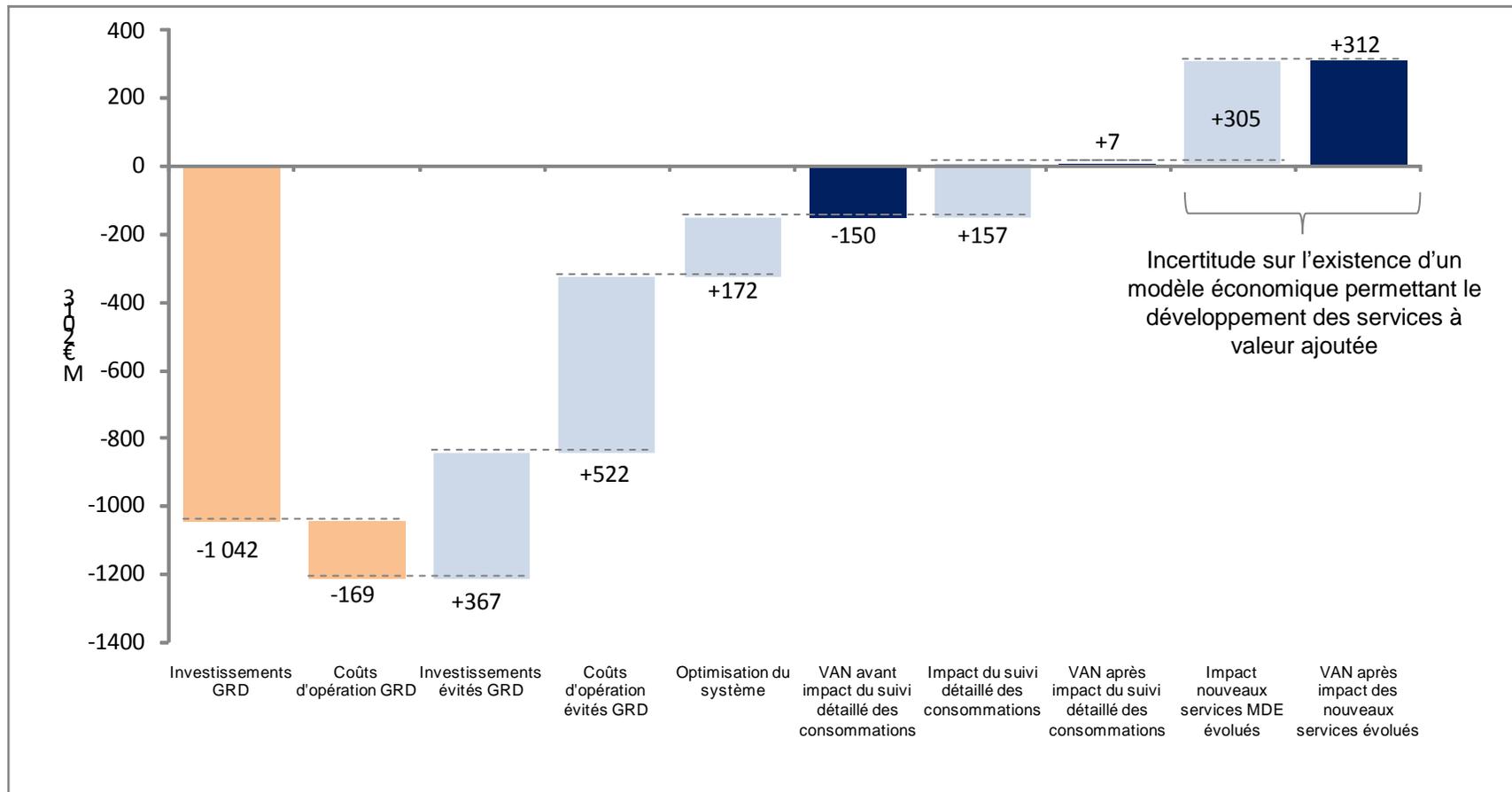
- Les tests clients menés par GrDF sur la mise à disposition des index font apparaître, dans un certain nombre de cas, **un changement de comportement débouchant sur des gains de MDE**
- Les tests font ressortir un changement de comportement dans 8% des cas, mais la taille de l'échantillon testé ainsi que la courte durée des tests requièrent de la prudence : **l'hypothèse conservatrice de 4% initialement retenue par Pöyry/Sopra est maintenue**

Sommaire

- Contexte et objectifs
- Principaux enseignements
- Résultats détaillés à la suite des expérimentations de GrDF
- ▶ • Synthèse des résultats
 - Synthèse du Business Case
 - Analyses de sensibilité
 - Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Facteurs clés de succès du projet
- Annexes

Résultat du Business Case par poste

Les gains de MDE induits par la mise à disposition d'un suivi détaillé des consommations ramènent à l'équilibre un Business Case industriel défavorable



Sensibilité du Business Case au scénario retenu

Le Business Case montre une forte sensibilité au scénario de déploiement retenu, ainsi qu'au taux d'actualisation utilisé pour les calculs de VAN

| Hypothèses du cas de base | Scénarios envisagés | Impact sur la VAN (hors gains liés aux nouveaux services) | VAN résultante (hors gains liés aux nouveaux services) |
|------------------------------------|------------------------------------|--|---|
| Equipement de 20% des compteurs G4 | Equipement de 0% des compteurs G4 | -93 M€ | -243 M€ |
| | Equipement de 30% des compteurs G4 | +20 M€ | -130 M€ |
| | Equipement de 60% des compteurs G4 | -36 M€ | -186 M€ |
| Durée de déploiement de 6 ans | Durée de déploiement de 5 ans | -2 M€ | -152 M€ |
| | Durée de déploiement de 10 ans | +7 M€ | -143 M€ |
| Compteur bidirectionnel | Compteur monodirectionnel | +35 M€ | -115 M€ |
| Taux d'actualisation par acteur | Taux d'actualisation commun à 4% | +54 M€ | -95 M€ |

Sensibilité du Business Case à l'incertitude sur les hypothèses

Le Business Case est très sensible à l'évolution de la fréquence de la relève cyclique, mais aussi à l'incertitude subsistant sur la solution technique

| Hypothèses du cas de base | Incertitudes envisagées | Impact sur la VAN (hors gains liés aux nouveaux services) | VAN résultante (hors gains liés aux nouveaux services) |
|--|--|---|--|
| Relève semestrielle jusqu'en 2032 | Passage à une relève trimestrielle à partir de 2017 | ~ +480 M€ | ~330 M€ |
| | Passage à une relève mensuelle à partir de 2017 | ~ +2,400 M€ | ~2,200 M€ |
| 19.000 concentrateurs | 10.000 concentrateurs | +47 M€ | -103 M€ |
| | 30.000 concentrateurs | -58 M€ | -207 M€ |
| 16 installations par jour en intensif | 15 installations par jour en intensif | -8 M€ | -158 M€ |
| | 17 installations par jour en intensif | +7 M€ | -142 M€ |
| Hypothèse médiane pour l'impact du démixtage sur coût de la relève | Hypothèse haute pour l'impact du démixtage sur coût de la relève | -21 M€ | -171 M€ |
| | Hypothèse basse pour l'impact du démixtage sur coût de la relève | +21 M€ | -129 M€ |

Impacts qualitatifs

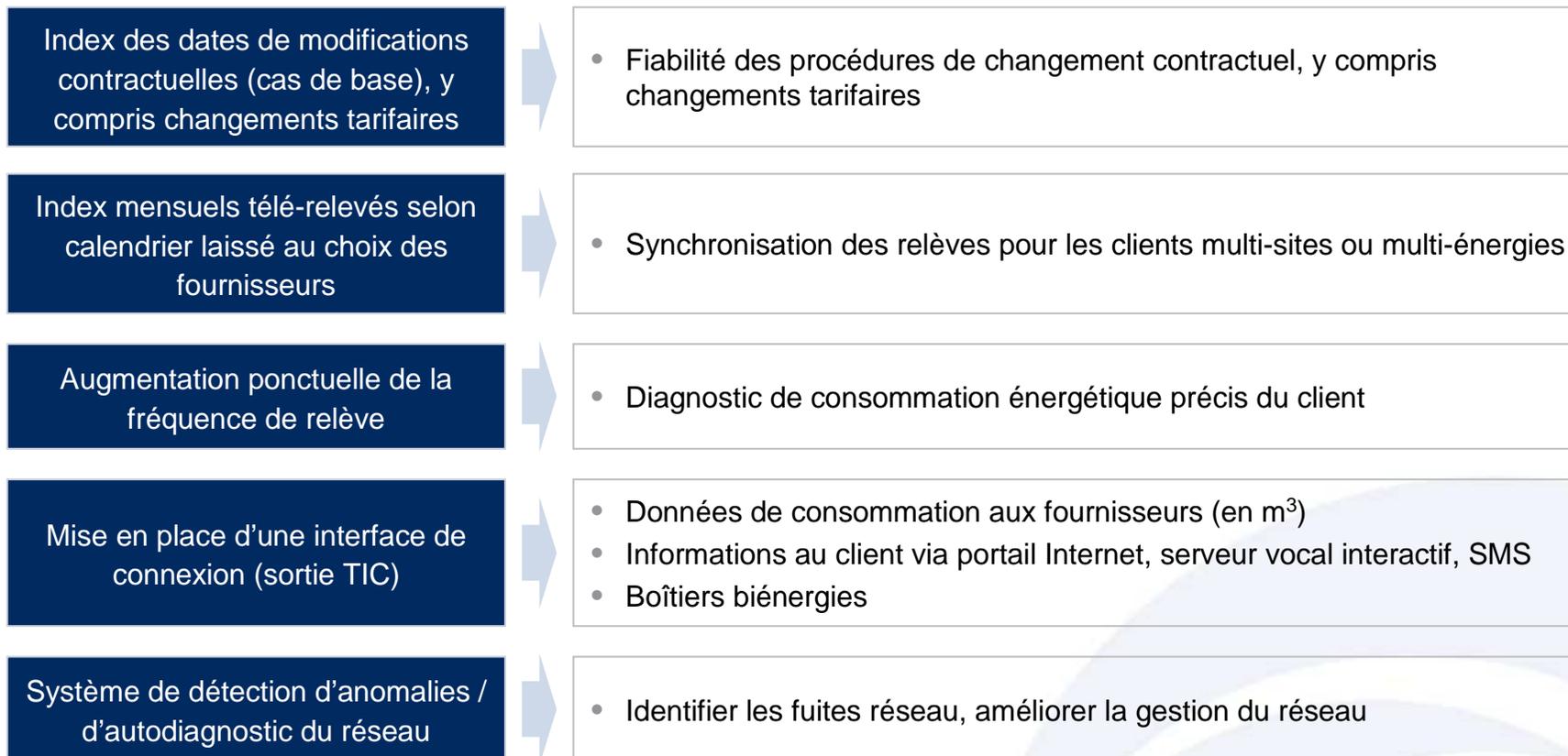
En plus des impacts économiques chiffrés dans le B-Case, un certain nombre d'opportunités et de risques sont à associer au projet de comptage évolué

| | Opportunités | Risques |
|-----------------------------|--|---|
| Confort du consommateur | <ul style="list-style-type: none"> • Facturation plus juste : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de mauvaise surprise lors des décomptes ✓ Changements tarifaires plus rigoureux ✓ Gain de temps car présence non requise | <ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des motifs de réclamation liée à la multiplication des informations mises à disposition |
| Efficacité du marché gazier | <ul style="list-style-type: none"> • Levier pour le développement de la concurrence : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Simplicité et rapidité des opérations ✓ Innovation commerciale • Image du gaz améliorée : énergie moderne, pas « dépassée » par l'électricité • Première étape vers d'autres projets d'amélioration de la distribution gazière : « smart pipe » | <ul style="list-style-type: none"> • - |
| Impact économique et social | <ul style="list-style-type: none"> • Création d'emplois à plus forte valeur ajoutée (de la relève à l'installation de compteurs) • Opportunité de développement de nouvelles compétences industrielles : conception et fabrication d'éléments de la chaîne de comptage | <ul style="list-style-type: none"> • Impact social lié à la réorganisation des activités chez le distributeur • Impact sur l'emploi du fait de la suppression de l'activité de relève |
| Positionnement européen | <ul style="list-style-type: none"> • Pro-activité vis-à-vis des orientations de la Commission Européenne et des préconisations de l'ERGEG | <ul style="list-style-type: none"> • - |

Fonctionnalités supplémentaires demandées dans la délibération du 03/09/2009

Des fonctionnalités supplémentaires ont été demandées par la CRE dans la délibération du 03/09/2009

Synthèse des fonctionnalités supplémentaires, d'après délibération du 03/09/2009



Services permis par les fonctionnalités supplémentaires demandées dans la délibération du 03/09/2009

Les fonctionnalités supplémentaires permettraient de mettre en œuvre des services d'information et de diagnostic de consommation plus poussés et personnalisés

| Fonctionnalités | Information consommation | Diagnostic consommation | Mesures incitatives |
|---|---|--------------------------------------|---|
| Cas de base <ul style="list-style-type: none"> •Mesure journalière •Relève mensuelle •Index des dates de modifications contractuelles | Consommation réelle sur facture mensuelle | Diagnostic de consommation mensuelle | Incitation tarifaire sur consommation hiver |



| | | | |
|--|---|---|---|
| Index des dates de changement tarifaire | - | - | - |
| Index mensuels selon calendrier laissé au choix des fournisseurs | - | - | - |
| Augmentation ponctuelle de la fréquence de relève | - | Diagnostic ponctuel de consommation horaire | - |
| Mise en place d'une interface de connexion | Consommation « temps réel » via Box fournisseur | - | - |
| Système de détection réseau | - | | |

Faisabilité et coût des fonctionnalités supplémentaires demandées dans la délibération du 03/09/2009

L'augmentation ponctuelle de la fréquence de relève est rendue possible par la mise en place d'une bidirectionnalité partielle

| Fonctionnalité | Impact coûts | Faisabilité | Recommandation |
|--|---|--|--|
| Index des dates de modifications contractuelles | <ul style="list-style-type: none"> • Pas de surcoût | <ul style="list-style-type: none"> • Index correspondant à un changement tarifaire en même temps qu'une relève mensuelle ou liée à une modification contractuelle | <ul style="list-style-type: none"> • A retenir |
| Index mensuels selon calendrier laissé au choix des fournisseurs | <ul style="list-style-type: none"> • Impact SI non chiffré | <ul style="list-style-type: none"> • Pics de facturation non souhaités par les fournisseurs et GRD (éviter surcharges de traitement) • A ce stade, impossibilité d'accroître la capacité du SI de valorisation – publication de GrDF • GrDF ne peut pas aujourd'hui être affirmatif sur la possibilité de laisser aux fournisseurs le choix des dates de remontée d'index valorisés dès qu'un étalement du calendrier de facturation est respecté, même si cette fonctionnalité paraît réaliste sans surcoût significatif | <ul style="list-style-type: none"> • A retenir |
| Augmentation ponctuelle de la fréquence de relève | <ul style="list-style-type: none"> • Impact SI non chiffré | <ul style="list-style-type: none"> • Solution bidirectionnelle indispensable à une fréquence de relève infra journalière • Impact sur la durée de la pile jugé négligeable • Surcoût à prévoir pour l'adaptation du portail Oméga (non chiffré) | <ul style="list-style-type: none"> • A retenir |
| Mise en place d'une interface de connexion | <ul style="list-style-type: none"> • Négligeable | <ul style="list-style-type: none"> • Pas de problème de faisabilité industrielle lié à l'ajout d'une deuxième sortie impulsionnelle sur le compteur ou sur le convertisseur | <ul style="list-style-type: none"> • A retenir |
| Système de détection réseau | <ul style="list-style-type: none"> • Pas de surcoût | <ul style="list-style-type: none"> • Pas de fonctionnalité technique supplémentaire • Mutualisation des coûts d'infrastructure envisageable avec d'autres projets • Réflexion lancée par GrDF dans le cadre des expérimentations | <ul style="list-style-type: none"> • Sans objet |

(*) source : entretiens fabricants de compteurs

Fonctionnalités supplémentaires : cas de l'électrovanne

Le déploiement systématique d'une vanne de coupure a été écarté par GrDF du périmètre de la solution retenue en raison du faible gain attendu au regard des risques induits pour la sécurité et du surcoût associé

L'option de déploiement systématique de la vanne de coupure est écartée par GrDF

- Un risque accru en matière de sécurité :
 - ✓ Fiabilité de la vanne de coupure non garantie sur une durée de 20 ans
 - ✓ Risque lié à la sécurité d'approvisionnement pour les clients (coupure non volontaire liée problème technique ou acte de malveillance)
- Un gain faible :
 - ✓ La remise en gaz, et donc l'ouverture de l'électrovanne, sera obligatoirement effectuée par une intervention humaine
 - ✓ Aucune des parties prenantes impliquées ne demande cette fonctionnalité et les associations de consommateurs y sont particulièrement opposées
- Des surcoûts entraînés importants :
 - ✓ De l'ordre de 300 M€ pour le matériel et l'impact sur l'autonomie de la pile
 - ✓ Plusieurs centaines de M€ sur 20 ans pour les vérifications périodiques de maintenance (obligatoire tous les 5 ans), qui ne seraient pas compensés par les gains en interventions évitables

Un déploiement au cas par cas envisageable dans une phase ultérieure

- Un déploiement au cas par cas de compteurs intégrés avec coupure locale de type prépaiement, techniquement et économiquement plus intéressant, pourra être envisagé dans une phase ultérieure

(Note : l'ensemble des éléments repris dans cette page sont le résultat d'une analyse menée par GrDF)

Sommaire

- Contexte et objectifs
- Principaux enseignements
- Résultats détaillés à la suite des expérimentations de GrDF
- Synthèse des résultats
- ▶ • Facteurs clés de succès du projet
 - **Pistes de réduction des coûts envisageables**
 - Définition d'un cadre budgétaire précis
- Annexes

Pistes de réduction des coûts envisageables

La revue de certaines hypothèses clés du projet, sur lesquelles une incertitude persiste toujours, pourrait permettre dans le cas le plus favorable d'améliorer le B-Case de l'ordre de 100 M€

| Paramètre | Hypothèse retenue | Hypothèse alternative | Rationnel justifiant une analyse complémentaire | Points à vérifier | Impact sur la VAN |
|--|------------------------------|------------------------------|--|---|-------------------|
| Nombre de concentrateurs | 19.000 | 11.000 | <ul style="list-style-type: none"> Hypothèse limitant la redondance | <ul style="list-style-type: none"> Qualité minimum requise pour la remontée des index Nécessité de stockage d'informations dans le compteur | +42 M€ |
| Coûts liés aux évolutions des SI | 112 M€ | 90 M€ | <ul style="list-style-type: none"> Coûts avancés par GrDF élevés par rapport à des projets similaires⁽¹⁾ | <ul style="list-style-type: none"> Risque de devoir supporter des surcoûts a posteriori si le SI s'avère mal construit | +22 M€ |
| Taux d'équipement des compteurs avec des modules | 20% des compteurs G4 équipés | 35% des compteurs G4 équipés | <ul style="list-style-type: none"> Optimum économique, toutes choses égales par ailleurs | <ul style="list-style-type: none"> Surcoûts liés à une éventuelle désoptimisation des processus de déploiement | +22 M€ |

(1) L'analyse des coûts d'un SI de valorisation/facturation pour un opérateur mobile de taille nationale montre que l'ordre de grandeur du coût de refonte et de possession est de 90 M€ sur 5 ans, pour un SI présentant un niveau de complexité très significatif : produits (SMS, voix, data), usages et seuils compris et exclus du forfait, forfaits ajustables, avec transfert ou non entre périodes de facturation, heures pleines - heures creuses

Sommaire

- Contexte et objectifs
- Principaux enseignements
- Résultats détaillés à la suite des expérimentations de GrDF
- Synthèse des résultats
- ▶ • Facteurs clés de succès du projet
 - Pistes de réduction des coûts envisageables
 - **Définition d'un cadre budgétaire précis**
- Annexes

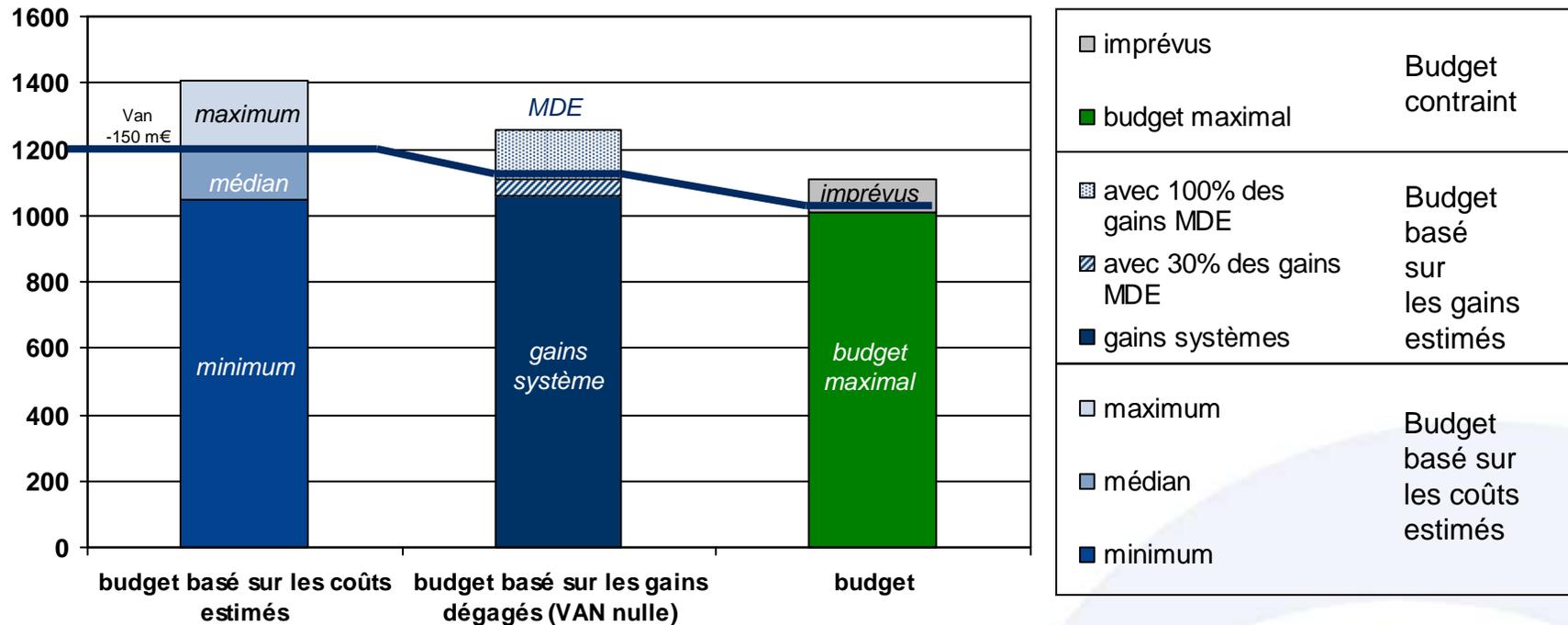
Définition d'un cadre budgétaire précis

En réponse à la fragilité du B-Case, il nous semble absolument nécessaire de développer une double approche pour la mise sous tension des coûts

| | Concevoir à coût contraint | Garantir le respect du budget |
|-------------------|--|--|
| Principe | Définir le montant des investissements pour correspondre aux bénéfices minimum anticipés par le comité de pilotage | Mettre en œuvre des mécanismes de régulation permettant de maximiser la valeur du projet |
| Prochaines étapes | <ol style="list-style-type: none"> 1. Arrêter le budget maximal du projet et sanctuariser un budget pour imprévu (5 à 10%) 2. Arrêter la liste des principales fonctionnalités souhaitées, en s'appuyant sur : <ul style="list-style-type: none"> • le retour des expérimentations • une analyse de la valeur des solutions minimales pour les fonctionnalités visées 3. Référencer les fabricants qui peuvent s'engager à répondre aux attentes dans le respect d'un prix plafond cohérent avec le budget maximal du projet | <ol style="list-style-type: none"> 1. Définir les mécanismes incitatifs poussant les différents acteurs à maîtriser les coûts du projet : <ul style="list-style-type: none"> • Coûts d'investissement • Coûts d'exploitation |

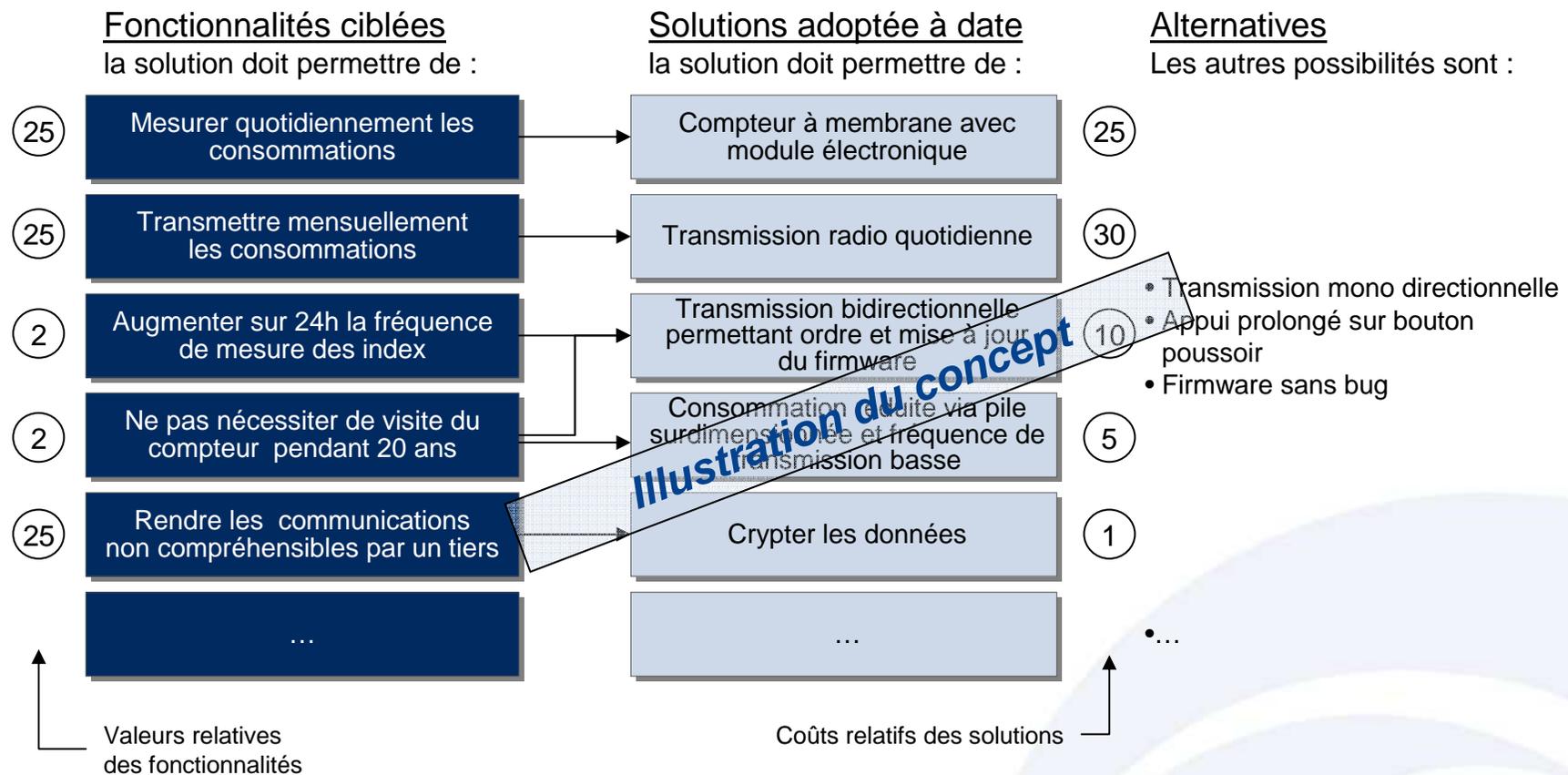
Concevoir à coûts contraints : budget maximal

Le budget maximal du programme devrait être défini de manière à être couvert par les gains minimum escomptés



Concevoir à coûts contraints : analyse de la valeur

Les éléments de solution coûteux doivent être analysés en termes de valeur ajoutée et des alternatives doivent être étudiées : cette approche permet traditionnellement de réduire les investissements de plus de 10%



Concevoir à coûts contraints : cahier des charges

Le prix du compteur constitue un poste budgétaire important : définir des spécifications fonctionnelles précises est nécessaire pour mettre les fabricants en concurrence et garantir le prix de l'infrastructure

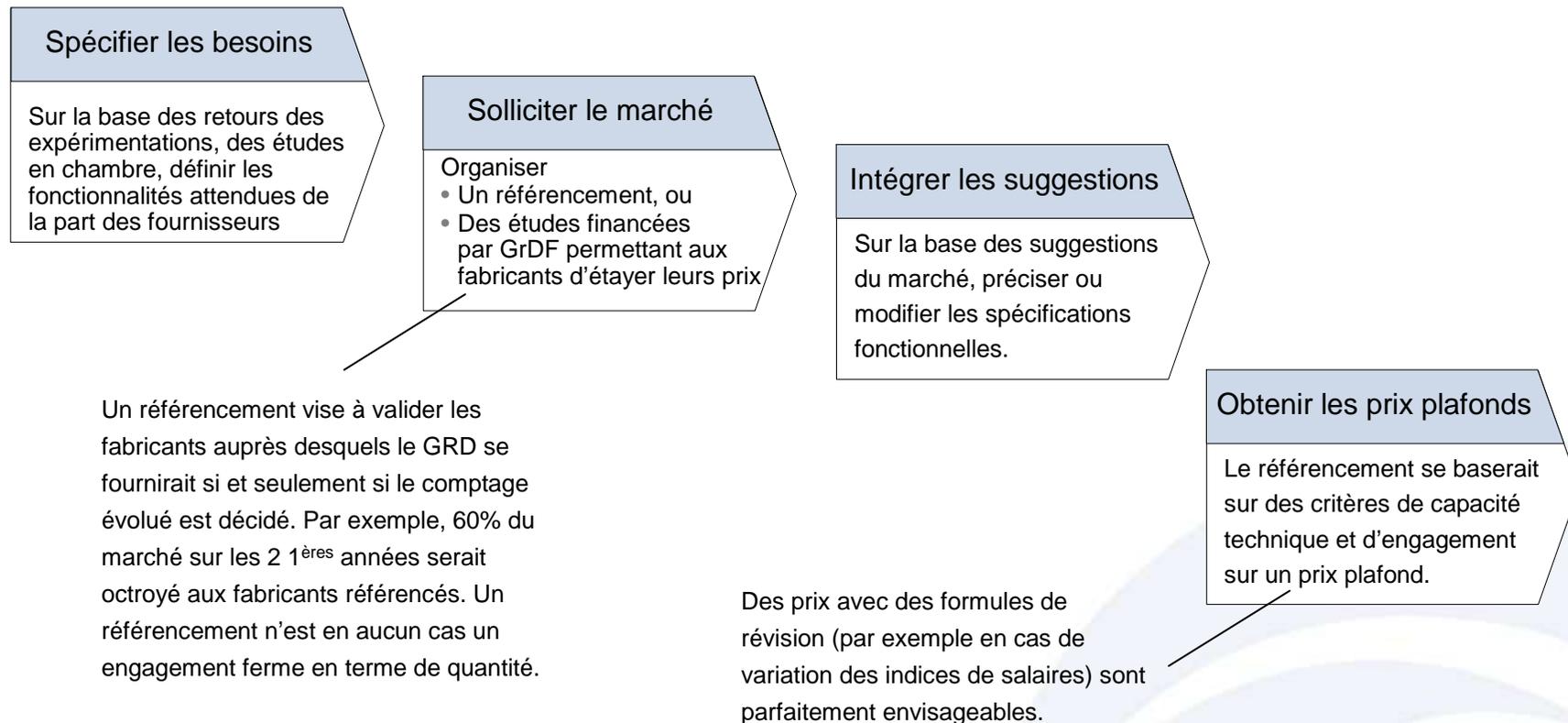
| | Compteur | Transmission locale |
|--------|--|--|
| Inclus | <ul style="list-style-type: none">Mesure physique sur la base d'un dispositif à membraneModule de transmission radio monodirectionnel permettant la communication directe et cryptée au concentrateurTransmission quotidienne des index horairesDurée de vie de la pile primaire : 20 ansCoût d'exploitation limité à 0,5% par an de la valeur de l'investissement | <ul style="list-style-type: none">2 niveaux : compteur + concentrateurConcentrateurs bidirectionnelsRatio de 1 concentrateur pour 1000 compteurs |
| Exclu | <ul style="list-style-type: none">ActionneurAfficheur évoluéBidirectionnalitéSortie supplémentaire | <ul style="list-style-type: none">Dispositif avec répéteurs |

Illustration du concept

Concevoir à coûts contraints : consultation officielle des fabricants

La consultation permettrait d'obtenir auprès des quelques leaders potentiels de consortiums d'équipementiers des prix plafonds, ce qui nous paraît indispensable avant la décision de Go/No

4 mois



Sommaire



- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
 - **Expérimentations techniques**
 - Tests clients
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Expérimentations techniques - Périmètre

GrDF a décidé de tester 4 solutions différentes dans 4 villes sur plus d'1 an, entre début 2010 et mi 2011

Principes et calendrier

Principes de l'expérimentation

- Choix de **4 équipementiers**
- **Territoire de 5000 clients** pour chaque équipementiers
- **Expérience d'1 an**
- Prise en charge de :
 - La fourniture des équipements de la solution (hors compteurs)
 - Le déploiement et l'installation des équipements AMR
 - La Maintenance en Condition Opérationnelle
 - La mise en œuvre d'un SI d'acquisition des données
 - La formation des collaborateurs de GrDF

4 communes ont été retenues pour l'expérimentation...

| Équipementier | Itron | Elster | Ondeo Systems | Panasonic |
|--------------------|-----------------|--------------|---------------|---------------------|
| Ville | Saint Omer (62) | Etampes (91) | Auch (32) | St Genis Laval (69) |
| Habitants | 15 800 | 22 956 | 22 801 | 25 600 |
| Clients Gaz | 4 923 | 5 178 | 6 294 | 6 887 |

... qui s'est déroulée sur une période de plus d'1 an, d'octobre 2009 à février 2011

| Nom de la tâche | 2010 | | | | 2011 | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Tri 3 | Tri 4 | Tri 1 | Tri 2 | Tri 3 | Tri 4 | Tri 1 | Tri 2 | Tri 3 | Tri 4 |
| Processus achat des expérimentations | | | | | | | | | | |
| Réunion de lancement des expérimentations | | | | | | | | | | |
| Préparation des déploiements | | | | | | | | | | |
| Déploiements des expérimentations | | | | | | | | | | |
| Période d'observation des expérimentations | | | | | | | | | | |
| Prolongation éventuelle de la période d'expérimentation | | | | | | | | | | |
| Clean-up, démontage de la solution | | | | | | | | | | |

➔

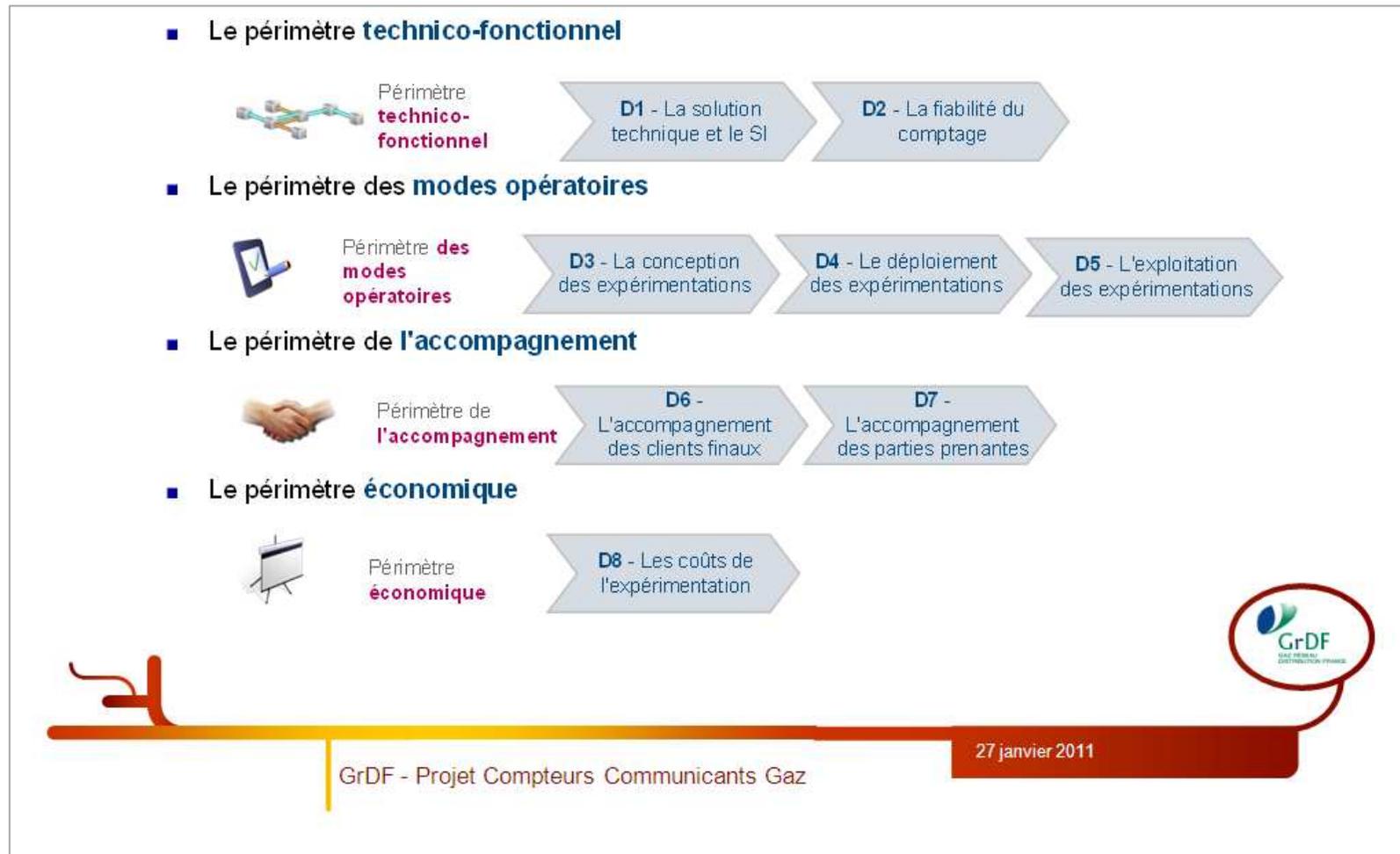
OBJECTIF Tirer les analyses et retours d'expérience permettant de définir LA solution GrDF à mettre en œuvre pour la généralisation, si elle est décidée

GrDF - Projet Compteurs Communicants Gaz

27 janvier 2011

Expérimentations techniques – Structuration du REX

Le REX des expérimentations a été structuré par GrDF en huit étapes



Expérimentations techniques – Principaux enseignements

Les résultats des expérimentations expliquent en grande partie la hausse des coûts par rapport aux estimations de 2010

| Paramètre | Hypothèse initiale | Hypothèse retenue | Commentaire sur l'évolution des hypothèses | Impact |
|---|-----------------------------|--|--|--------|
| Coût des modules radio | 38,5 € | 33 € (28 € + 5 € pour prise d'impulsion) | • Affinement des fournisseurs suite aux expérimentations | ↑ |
| Installation des compteurs | 17 compteurs/j | 16 compteurs/j | • Résultat des expérimentations | ↓ |
| Coût horaire d'installation externalisée | 58.8 € | 50.0 € | • Résultat des échanges de GrDF avec les prestataires | ↑ |
| Nombre de concentrateurs | 11.000 | 19.000 | • Nécessité de redondance montrée par les expérimentations pour un haut degré de qualité | ↓ |
| Négociation des conventions d'hébergement | - | 1000€/ concentrateur | • Résultat des expérimentations • Non chiffré par GrDF lors de la phase I | ↓ |
| Gestion des conventions d'hébergement | 300€/an/500 équipements | 200€/an/ concentrateur | • Résultat des expérimentations • Inclut redevance et gestion des conventions | ↓ |
| Maintenance des concentrateurs | Pas d'inspection programmée | Inspection tous les 5 ans | • Résultat des expérimentations | ↓ |

Sommaire



• Annexes

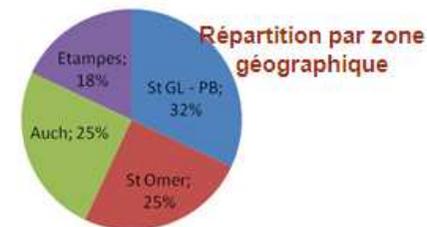
- Présentation des expérimentations de GrDF
 - Expérimentations techniques
 - **Tests clients**
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Tests clients – Panel clients

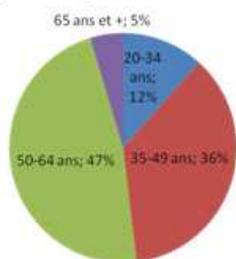
Les tests clients reposent sur un échantillon de 374 clients

374 clients gaz particuliers (90% avec chauffage gaz)

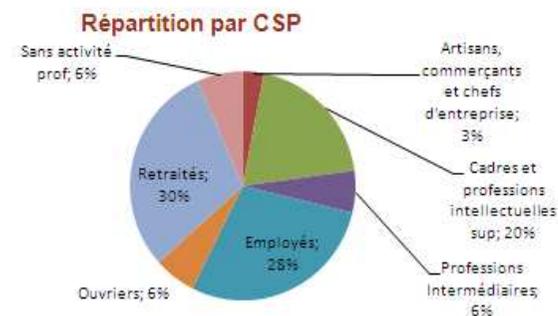
- ayant signé une convention avec GrDF
- répartis sur les 4 zones d'expérimentation...



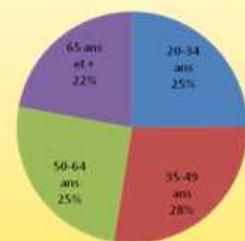
Répartition par tranche d'âge



- ...majoritairement :
 - âgés de 35 à 64 ans
 - propriétaires (70% contre 58% en France)
 - en maison individuelle (65% contre 35% en appartement)
- avec une sur-représentation d'employés et de cadre / professions intellectuelles supérieures

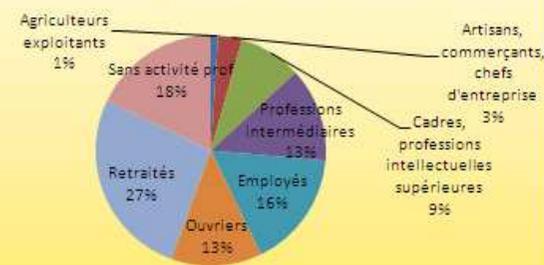


Répartition par tranche d'âge de la population > 20 ans (INSEE 01/01/2010)



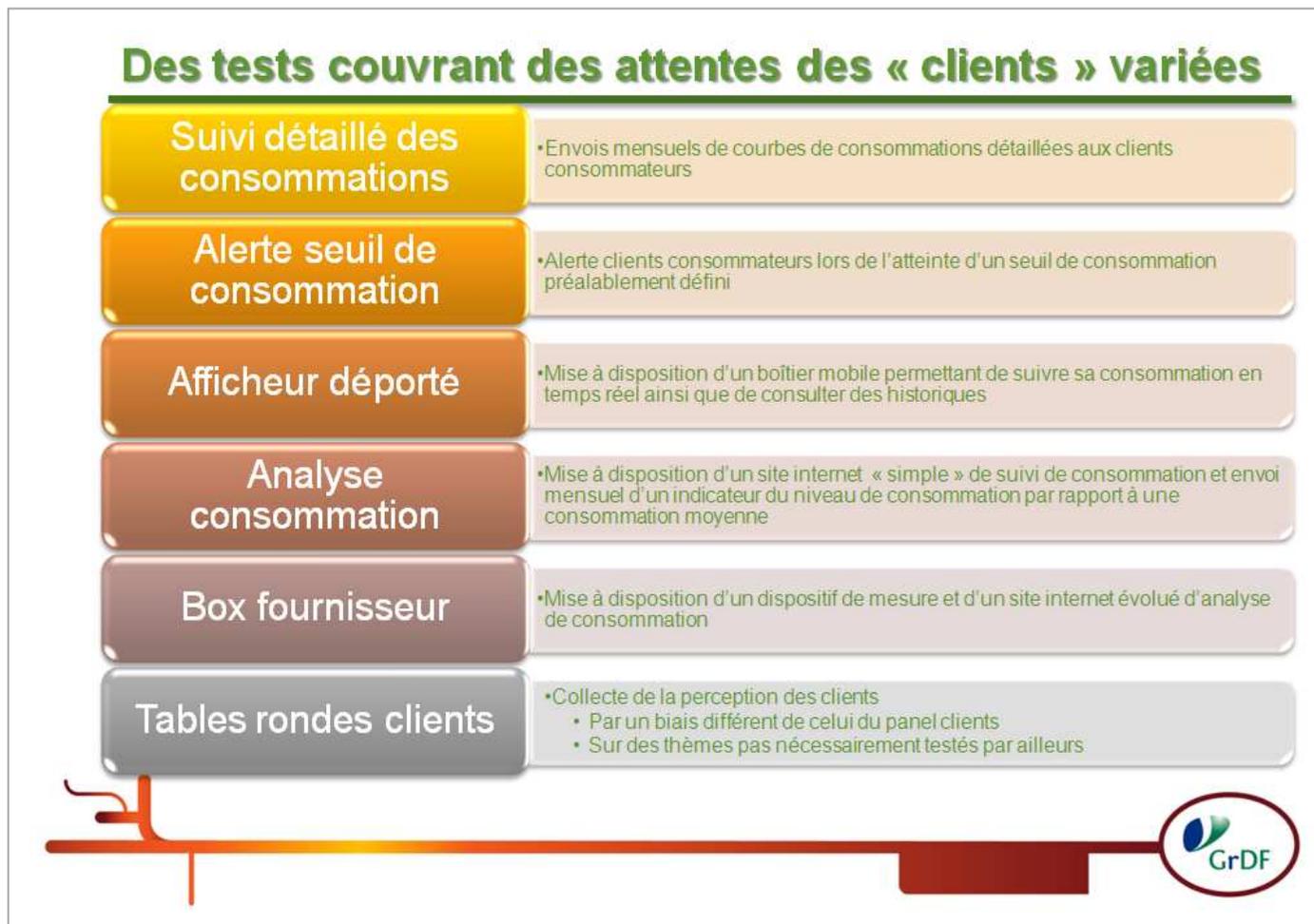
Statistiques nationales

Répartition par CSP (INSEE 2009)



Tests clients – Services testés

Les tests clients de GrDF ont porté sur des services variés, mais n'ont pu évaluer la réaction des clients à des offres payantes



Tests clients – Principaux enseignements (1/2)

Les tests clients confirment l'impact du suivi détaillé des consommations sur la MDE, mais ne font pas la preuve de l'existence d'un modèle économique viable pour des services à plus forte valeur ajoutée

Éléments considérés en l'absence de retour d'expérience (Juillet 2010)

- Le système de comptage évolué permet le développement de nouveaux services induisant la mise en œuvre d'actions de MDE comportementales
- Ces services sont de deux types :
 - ✓ Mise à disposition des informations de consommation
 - ✓ Services à valeur ajoutée, de type diagnostic de consommation ou box fournisseur

Éléments retenus à la suite des tests clients menés par GrDF sur 370 clients (Mars 2011)

- Les tests clients confirment que la mise à disposition d'un suivi des consommations induit la mise en œuvre d'actions de MDE
- Aucun élément expérimental ne permet de corroborer les gains liés aux services évolués :
 - ✓ Les tests clients menés par GrDF montrent que les clients sont peu disposés à payer et que les fournisseurs devront faire la preuve de la valeur ajoutée de ces services
 - ✓ Les résultats des expérimentations menées au Royaume-Uni ne sont pas encore disponibles

Tests clients – Principaux enseignements (2/2)

Les tests clients ne permettent pas d'envisager une nouvelle approche d'évaluation des gains MDE, mais corroborent partiellement les hypothèses considérées dans le B-Case

Des résultats cohérents avec les gains potentiels liés à la mise à disposition des index considérés dans le B-Case

- Le suivi détaillé des consommations permettrait la mise en œuvre d'actions de MDE dans environ 8% des cas
- ✓ 26% des clients disent avoir mis ou envisager de mettre en place des actions pour économiser l'énergie suite à la réception des informations de consommation
- ✓ Ces actions sont comportementales⁽¹⁾ dans 62% des cas, et liées à des investissements⁽²⁾ dans 38% des cas
- ✓ La réception du suivi détaillé de consommation est déterminante pour la mise en œuvre des actions dans 32% des cas

Des résultats à considérer néanmoins avec prudence

- Le panel client est jugé plutôt « sensibilisé » à la MDE :
- ✓ 374 personnes recrutées sur 4500 sollicitées
- ✓ Une température déclarée déjà assez basse (~20°C en moyenne le jour, 18°C la nuit)
- La rétribution financière proposée est susceptible de générer des réponses jugées « favorables »

Des services payants devant faire la preuve de leur valeur ajoutée

- Les fournisseurs devront faire la preuve de la valeur ajoutée des services liés au comptage évolués, les clients n'étant pas prêts aujourd'hui à payer:
- ✓ 12% des clients seraient prêts à payer pour le service, dont 82% moins de 1€ (questionnaire)
- ✓ Cette très faible propension à payer est confirmée par les tables rondes

Compte tenu de la nature et des modalités des tests clients, nous jugeons pertinent de conserver l'approche de modélisation des gains MDE retenue dans le B-Case, en appuyant les hypothèses retenues à la lumière des résultats des tests clients

(1) Diminution du chauffage (28%), changement des habitudes de chauffage (21%), changements des habitudes de vie quotidienne (8%), changement des habitudes de consommation d'eau chaude (5%)

(2) Isolation (21%), Thermostat (13%), changement système de chauffage (5%)

Sommaire



- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Synthèse des hypothèses liées aux compteurs

Les hypothèses liées aux coûts de déploiement des compteurs ont été ajustées suite à discussion avec GrDF sur les résultats des expérimentations et à un retour écrit des fabricants de compteurs

| Composante | Hypothèse retenue | Commentaires |
|-----------------------------|--|---|
| Coût unitaire des compteurs | 50€/compteur intégré | <ul style="list-style-type: none"> • Coût cible estimé sur la base d'un retour écrit des équipementiers • Coût lié à la sécurité des données inclus |
| | 28€/module + 5€ prise d'impulsion | |
| | +5€ pour bidirectionnalité | <ul style="list-style-type: none"> • Sur la base d'un retour écrit des équipementiers |
| Coûts logistiques | 5% des coûts matériels | <ul style="list-style-type: none"> • Chiffrage d'après échange avec sociétés spécialisées |
| Installation des compteurs | 16 compteurs/ modules par jour en intensif, 13 en diffus | <ul style="list-style-type: none"> • Pour le déploiement intensif, l'hypothèse finale retenue par GrDF est de 16 équipements installés par journée de 7h : <ul style="list-style-type: none"> ✓4h de pose (13 compteurs à 15 min + 3 modules à 10 min) ✓2h de recherche d'adresse, relation client, interventions vaines ✓1h d'acheminement, approvisionnement • Pour le déploiement diffus, l'hypothèse retenue est de 13 installations par jour (REX des prestataires réalisant la VPE) |
| | 95% de couverture sur une zone en déploiement intensif | <ul style="list-style-type: none"> • Les expérimentations montrent un taux d'échec d'environ 15%, dont: <ul style="list-style-type: none"> ✓La moitié pour des raisons techniques, liées aux expérimentations et qui auront été corrigées lors du déploiement ✓La moitié en raison d'une absence client, soit 7% à 8% • L'objectif de 95% de déploiement lors du déploiement intensif est donc jugé réaliste et confirmé par GrDF |
| Maintenance des compteurs | Taux de panne 0,5% (1% la 1 ^{ère} année), 9€/pile | <ul style="list-style-type: none"> • Taux de panne garanti suite au retour écrit des équipementiers |

Synthèse des hypothèses liées aux concentrateurs

Les hypothèses liées aux coûts de déploiement des concentrateurs ont été ajustées suite à discussion avec GrDF sur les résultats des expérimentations

| Composante | Hypothèse retenue | Commentaires |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| Nombre de concentrateurs | 19.000 | <ul style="list-style-type: none"> • Résultat des expérimentations • Mutualisation jugée incertaine et non chiffrable pour l'instant |
| Coût unitaire des concentrateurs | 1000€ | <ul style="list-style-type: none"> • Chiffrage corrigé suite à des échanges avec des fabricants historiques de concentrateurs • Les fonctionnalités incluses pourraient permettre : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mise en œuvre du smart pipe, non chiffrable pour l'instant ✓ Mutualisation avec les fontainiers, incertaine et non chiffrable ✓ Possibilité pour les ELD de bénéficier des effets d'échelle |
| Déploiement des concentrateurs | 5 M€/an sur la durée du déploiement | <ul style="list-style-type: none"> • Les 5 M€/an chiffrés pour la contractualisation des conventions d'hébergement sont dimensionnés en considérant qu'une personne pourra gérer la négociation, la formalisation et la contractualisation de 100 conventions par an (soit 50 personnes) • Ce chiffage est corroboré par les expérimentations et est cohérent avec ce qui est constaté chez d'autres opérateurs de réseau, notamment télécom |
| Hébergement concentrateurs | 200€/an/concentrateur | <ul style="list-style-type: none"> • Nouveaux éléments apparus lors des expérimentations • Peu d'économie espérée d'une éventuelle mutualisation avec d'autres opérateurs • Coût de gestion (100€/an/concentrateur) basé sur un besoin de 20 ETP à 100 k€/ETP |
| Maintenance des concentrateurs | Une visite tous les 5 ans | <ul style="list-style-type: none"> • Notamment pour remplacement de la carte SIM |

Synthèse des hypothèses liées au SI

Les hypothèses liées aux évolutions nécessaires du SI GRD ont été précisées par GrDF

| Composante | Hypothèse retenue | Commentaires |
|---|-------------------|--|
| Investissements supplémentaires liés aux évolutions des SI GRD | • 74 M€ | <ul style="list-style-type: none">• AMR<ul style="list-style-type: none">✓Déploiement de la solution AMR✓Acquisition des relevés AMR• Impact sur le SI GrDF<ul style="list-style-type: none">✓Traitement des index, Calcul de consommation✓Impacts DISCO, OMEGA et portail✓Publication des relevés aux fournisseurs et clients✓Maintenance et Référentiel Technique |
| Coûts d'exploitation supplémentaires liés aux évolutions des SI GRD | • 37 M€ | <ul style="list-style-type: none">• Coûts d'exploitation liés à la mise en œuvre des évolutions des SI GRD• Maintien en Conditions Opérationnelles des SI GRD |
| Evolution des fournisseurs | • 500 k€ | <ul style="list-style-type: none">• Le chiffrage de l'impact du projet sur les SI fournisseurs n'a pas été revu (pas d'éléments nouveaux suite aux expérimentations)• GrDF considère cependant que le chiffrage des impacts SI indiqué par les fournisseurs est largement sous-estimé |

Hypothèses détaillées sur les coûts liés au SI GRD

Les hypothèses liées aux évolutions nécessaires du SI GRD ont été précisées par GrDF

Source : GrDF

Principales évolutions par rapport aux hypothèses de la phase I

Les résultats des expérimentations et les derniers échanges entre GrDF et les équipementiers expliquent la hausse de 8€ du coût des infrastructures par compteur, par rapport aux estimations de 2010

| Paramètre | Hypothèse initiale | Hypothèse retenue | Commentaire sur l'évolution des hypothèses | Impact |
|---|-----------------------------|--|--|--------|
| Coût des modules radio | 38,5 € | 33 € (28 € + 5 € pour prise d'impulsion) | • Affinement des fournisseurs suite aux expérimentations | ↑ |
| Installation des compteurs | 17 compteurs/j | 16 compteurs/j | • Résultat des expérimentations | ↓ |
| | 20% en interne | ~10% en interne | • 100% externalisé pour le déploiement intensif, 50% externalisé pour le déploiement en diffus | ↑ |
| Nombre de concentrateurs | 11.000 | 19.000 | • Nécessité de redondance montrée par les expérimentations pour un haut degré de qualité | ↓ |
| Evolution SI (investissement) | 54 M€ | 74 M€ | • Correction du schéma cible DISCO/OMEGA • SI déploiement réévalué d'après REX Linky | ↓ |
| Maintenance des SI (MCO) | - | 37 M€ | • Non chiffré par GrDF lors de la phase I | ↓ |
| Négociation des conventions d'hébergement | - | 1000€/ concentrateur | • Résultat des expérimentations • Non chiffré par GrDF lors de la phase I | ↓ |
| Gestion des conventions d'hébergement | 300€/an/500 équipements | 200€/an/ concentrateur | • Résultat des expérimentations • Inclut redevance et gestion des conventions | ↓ |
| Maintenance des concentrateurs | Pas d'inspection programmée | Inspection tous les 5 ans | • Résultat des expérimentations | ↓ |
| Logistique | - | 5% des coûts des compteurs | • Discussions avec les fournisseurs • Non chiffré par GrDF lors de la phase I | ↓ |

Sommaire



- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
 - **Relèves à pied**
 - Installation évitée des anciens compteurs
 - Réclamations et redressements
 - Présence client évitée
 - Couverture du CED
 - Autres gains liés au système gazier (transport, stockage, distribution)
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Gains liés à l'optimisation du système : principes

L'impact du comptage évolué a été évalué pour GrDF et pour l'ensemble des segments du système gazier

| Gain pour le système | Principe de valorisation du gain | Page |
|--|--|-------|
| Coûts d'investissements évités pour le GRD | | |
| Compteurs anciens (VPE, pannes, croissance) | Coût évité du remplacement des anciens compteurs | 58 |
| Renouvellement des systèmes d'information | Pas de gain à prévoir | - |
| Coûts de fonctionnement évités pour le GRD | | |
| Relèves cycliques | Coût évité des relèves cycliques à pied (planification, déplacements) | 50 |
| Pertes et différences évitées (GRD) | Achats de gaz évités grâce à la réduction des PNT liées à la fraude | 74 |
| Relèves spéciales (GRD) | Coût évité des relèves spéciales à pied (planification, déplacements) | 56 |
| Gestion des redressements | Coût évité de gestion des demandes de redressement | 62 |
| Résiliations et mises en service | Mutualisation des déplacements liés aux résiliations et mises en service | 78 |
| Bénéfices liés à l'optimisation du système | | |
| Investissements de transport | } Pas de gain à prévoir | 76-77 |
| Investissements de stockage | | |
| Coûts d'équilibrage | Gain lié à l'amélioration du système de profilage (réduction du k2) | 75 |
| Coûts de couverture du CED | Coût évité de couverture des aléas de trésorerie liés au CED | 67 |
| Fourniture des évolutions des SI (Fournisseurs) | Coût supplémentaire pour l'adaptation des SI fournisseurs au volume de données | 137 |
| Pertes et différences évitées (Fournisseur) | Marge supplémentaire captée par le fournisseurs grâce à la réduction des PNT | 74 |
| Relèves spéciales (Fournisseur) | Coût évité pour les fournisseurs de la gestion des demandes de relèves spéciales | 56 |
| Gestion des réclamations (Fournisseur) | Coût évité de gestion des réclamations liées à la mesure des index | 61 |
| Gestion des réclamations (Consommateur) | Temps économisé par les clients en réclamation liée à la mesure des index | 61 |
| Présence du client non requise lors des opérations | Temps économisé par les clients lors des relèves cycliques | 64 |

Relèves cycliques évitées

En considérant que le projet Linky sera déployé, nous estimons en première approche que les coûts de relève cyclique augmenteront de 42% suite au démixtage, portant le montant des coûts de relève évités à 400 M€

Coûts annuels de relève cyclique évités

=

Nombre annuel de relèves cycliques à effectuer

=

Nb de relève à effectuer par an et par compteur

X

Nb de compteurs remplacés par des compteurs évolués (*)

X

Coût unitaire de la relève cyclique

=

Coût actuel de la relève cyclique

X

Augmentation de coût liée au démixtage gaz/élec

X

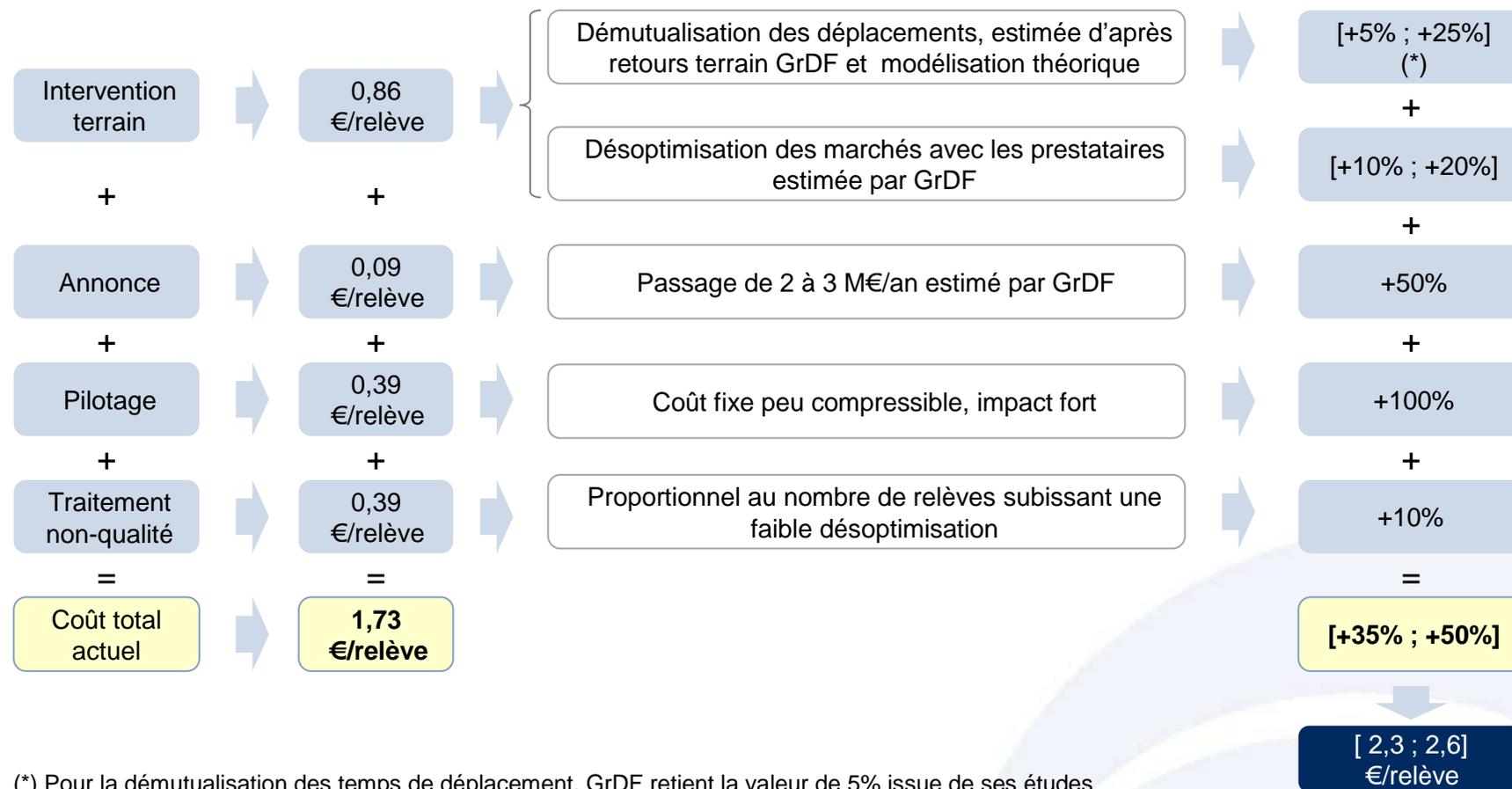
Productivité attendue sur la relève en BAU

(*) Le nombre total de compteurs remplacés (sur lequel le gain s'applique) évolue chaque année en fonction du scénario de déploiement (5 ans dans le scénario de base)

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|--|----------------------|--|
| Nombre de compteurs remplacés | Pöry | En fonction du scénario de déploiement |
| Coût unitaire de relève actuel | GrDF | 1,73 €/relève |
| Augmentation de coût liée au démixtage | Estimation Pöry/GrDF | Voir slide détaillé |
| Gain de productivité prévu en BAU | GrDF | 0% en médian (hypothèse à valider avec GrDF) |

Impact du démixtage

L'analyse des différentes composantes de coût de l'activité de relève cyclique montre que l'impact du démixtage devrait être compris entre +35% et +50%



(*) Pour la démutualisation des temps de déplacement, GrDF retient la valeur de 5% issue de ses études

Impact du démixtage : Premiers retours terrain sur la démutualisation des déplacements

Les premières études menées par GrDF dans des zones non-mixtes indiquent un faible impact de la démutualisation des déplacements, de l'ordre de 4%

- Les études menées à partir des résultats observés sur les zones de Metz (gaz seul) et Bordeaux (électricité seule) et extrapolés à la France entière ont permis d'estimer les différences de productivité entre relève mixte et non-mixte

| Type de zone | Type de compteur | Part du nombre de compteurs (*) | Nb relèves mixtes par jour | Nb relèves gaz seul par jour | Impact sur la productivité | Impact sur le coût unitaire |
|-------------------------|------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Rural | Accessible | 6% | 200 | 180 | -10,0% | 11,1% |
| | Inaccessible | 1% | 170 | 150 | -11,8% | 13,3% |
| Semi-urbain | Accessible | 18% | 320 | 300 | -6,3% | 6,7% |
| | Inaccessible | 5% | 280 | 260 | -7,1% | 7,7% |
| Urbain | Accessible | 55% | 450 | 440 | -2,2% | 2,3% |
| | Inaccessible | 15% | 400 | 390 | -2,5% | 2,6% |
| Moyenne pondérée | | | 393 | 380 | -3,8% | 4,0% |

(*) La part de chaque segment est estimée en considérant les répartitions suivantes :

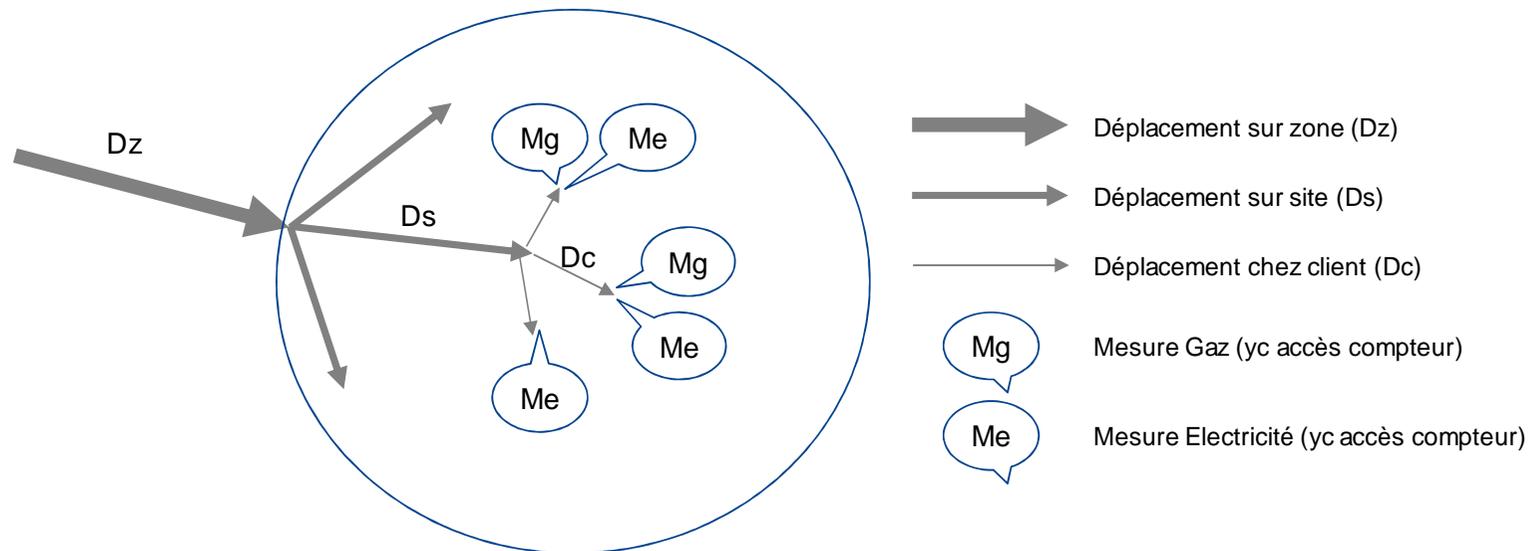
- Rural = 7%, Semi-urbain = 23%, Urbain = 70%
- Non-accessible = 21%, Accessible = 79%

(**) L'étude montre une capacité de 600 relèves par jour, mais intégrant le télé-report des relèves électricité qui ne doit pas être pris en compte dans les impacts

- Ces résultats ne peuvent toutefois pas être considérés comme représentatifs et doivent être confirmés

Impact du démixtage : Modélisation de la démutualisation des déplacements

L'impact du démixtage sur le temps d'intervention terrain peut être estimé en décomposant les activités du releveur au cours d'une journée



En mixte :

$$1 \text{ jour} = Dz + Nb^{\text{site/j}} * [Ds + Nb^{\text{client/site}} * [Dc + Me + t * Mg]]$$

En non mixte :

$$1 \text{ jour} = Dz + Nb^{\text{site/j}} * [Ds + Nb^{\text{client/site}} * t * [Dc + Mg]]$$

Impact du démixtage :

Résultat de la modélisation de la démutualisation

L'estimation résultant de la modélisation proposée est une augmentation du temps moyen de relève de l'ordre de 25%. Ce résultat est jugé surévalué par GrDF.

| Composante | Unité | Rural / Semi-urbain | Urbain | Commentaire |
|---|----------|------------------------|--------------|--|
| Nb compteurs gaz | Millions | 11 | 11 | Source GrDF |
| Nb compteurs électricité | Millions | 28 | 28 | Source ErDF |
| Part du territoire desservi en gaz | % | 80% | 80% | Source GrDF |
| Pénétration gaz en zone desservie | % | 49% | 49% | Résultat de calcul |
| Part du nombre de compteurs | % | 30,0% | 70,0% | Source GrDF |
| Nb compteurs/site | Nb/site | 20 | 20 | Urbain = immeuble, Rural / semi-urbain = zone pavillonnaire (estimation) |
| Temps total journée | Min | 470 | 470 | 7h50 par jour (source GrDF) |
| Temps déplacement sur zone (Dz) | Min | 90 | 90 | Y compris activités annexes tq administratif,... (source GrDF) |
| Temps déplacement sur site (Ds) | Min | 4,0 | 2,0 | Déplacement d'un immeuble / zone pavillonnaire à l'autre(estimation) |
| Temps déplacement vers client (Dc) | Min | 1,0 | 0,1 | Déplacement d'un appartement / pavillon à l'autre (estimation) |
| Temps mesure électricité (Me) | Min | 0,75 | 0,75 | Accès compteur + mesure (estimation) |
| Temps mesure gaz (Mg) | Min | 0,75 | 0,75 | Accès compteur + mesure (estimation) |
| Nb compteurs par jour (mixte) | Nb/j | 244 | 430 | D'après équation "journée mixte" - Cohérent avec valeurs GrDF |
| Nb compteurs par jour (gaz seul) | Nb/j | 176 | 361 | D'après équation "journée non mixte" |
| Augmentation du temps unitaire de relève | % | 38,8% | 19,2% | |
| | | 25,0% | | Moyenne pondérée par le poids de chaque segment |

Evolution du coût de la relève

Le coût de relève unitaire augmentera significativement pour les compteurs résiduels qui n'auront pas pu être équipés ou remplacés

| <i>Estimation de l'évolution du coût de la relève</i> | Min | Med | Max | Commentaire |
|--|------|------|------|---|
| Augmentation du coût sur les compteurs résiduels après déploiement (%) | 100% | 150% | 200% | <ul style="list-style-type: none"> Impact sur le coût pour les compteurs résiduels après déploiement Le taux de compteurs résiduels ne justifie pas que le coût de la relève atteigne le coût de la relève spéciale |
| Gain de productivité annuel sur relève cyclique (%) | | 0,0% | | <ul style="list-style-type: none"> Hypothèse B-Case initial = 2%/an L'hypothèse du B-Case initial ne semble pas pertinente et n'est pas confirmée par GrDF |

Relèves spéciales évitées

Le comptage évolué permettrait de réduire considérablement le coût lié aux relèves spéciales

- On évalue le gain annuel lié aux relèves spéciales évitées en considérant :
 - Le taux annuel de relèves spéciales réalisées à la demande des fournisseurs et à l'initiative du GRD
 - Le nombre total de compteurs remplacés par des compteurs évolués
 - Le coût unitaire de relève spéciale
- Le nombre total de compteurs remplacés (sur lequel le gain s'applique) évolue chaque année en fonction du scénario de déploiement (5 ans dans le scénario de base)
- Le coût unitaire de la relève spéciale est estimé en considérant :
 - Le coût catalogue de la prestation de relève spéciale proposée par GrDF (hors tarif)
 - La part du coût évitable grâce au comptage évolué (on conserve une part de coûts de gestion du service)
 - Que le démixtage a un impact nul sur le coût de la prestation BAU

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|---------------------------|------------------|---|
| Taux de relèves spéciales | GrDF | <ul style="list-style-type: none">• 93 142 à la demande des fournisseurs + 11 700 à la demande du GRD, majoré pour tenir compte des relèves supplémentaires liées à la relève cyclique• Au global, 1,15% des compteurs |
| Coût catalogue | GrDF | 24 €/relève (d'après catalogue des prestations de GrDF - 01/01/2010) |
| Part du coût évitable | Estimation Pöyry | 90% du coût évité, et augmentation de 50% du coût résiduel |

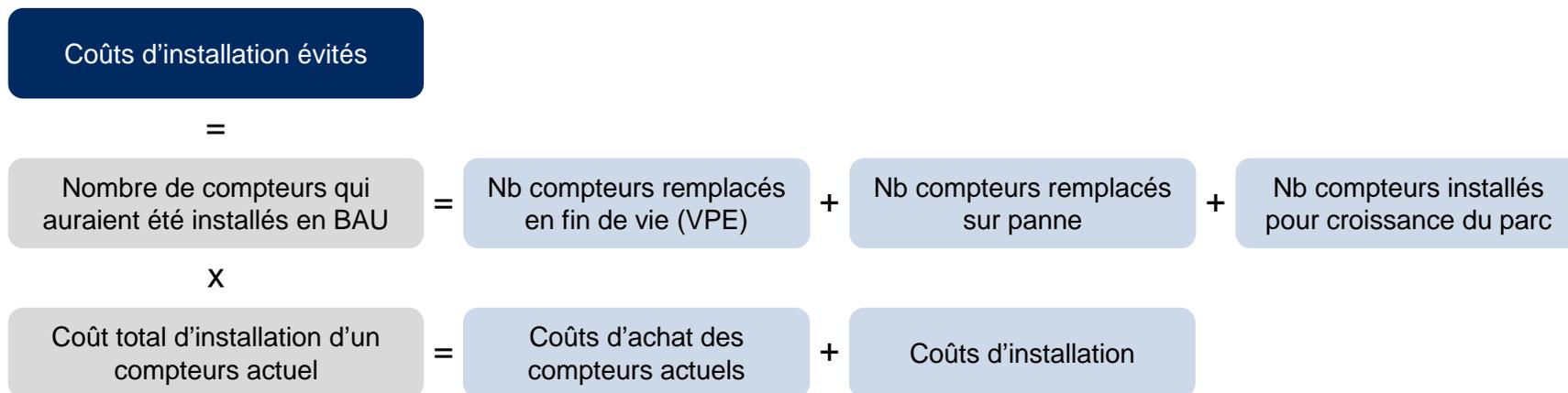
Sommaire



- Annexes
 - Présentation des expérimentations de GrDF
 - Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
 - Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
 - Relèves à pied
 - **Installation évitée des anciens compteurs**
 - Réclamations et redressements
 - Présence client évitée
 - Couverture du CED
 - Autres gains liés au système gazier (transport, stockage, distribution)
 - Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
 - Analyse des fonctionnalités supplémentaires
 - Compléments aux résultats économiques
 - Entretiens réalisés
 - Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Installation évitée des anciens compteurs

L'installation évitée des anciens compteurs sur une période de 20 ans engendre une économie de 367 M€, à soustraire du montant de l'investissement initial



| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|-----------------------------------|---------|---|
| Répartition des compteurs par âge | GrDF | |
| Durée de vie des compteurs | GrDF | 20 ans (correspond à la VPE) |
| Taux de panne des compteurs | GrDF | 8000 pannes par an aujourd'hui |
| Croissance annuelle du parc | GrDF | +0,4%/an jusqu'en 2020, puis stable |
| Coût d'achat compteur | GrDF | 29 €/compteur |
| Coût d'installation compteur | GrDF | 36,4 €/compteur (prise de RV, intervention, vérification dans 3% des cas) |

Modalités de vérification des installations de compteurs

Le CCTP, qui définit les obligations des entreprises de DPCD, impose à GrDF de réaliser des vérifications suite à la pose/dépose des compteurs domestiques

- Art. 54 – SURVEILLANCE DE L EXECUTION DU MARCHE

- Le Titulaire décrira dans son système qualité les contrôles mis en œuvre concernant le respect des modes opératoires. L'Entreprise (*) pourra à tout moment vérifier :

- le bon respect des procédures d'autorisation de travail,
- la bonne mise en œuvre des modes opératoires,
- la date de validité de la reconnaissance d'aptitude délivrée par le Titulaire à ses employés.

- L'Entreprise diligentera a minima une fois sur la durée du marché un audit interne permettant de mesurer le bon respect des procédures décrites ci-dessus.

- L' Entreprise effectuera un suivi de la prestation au travers d'audits, de collectes d'incidents ou de réclamations consécutifs à l'intervention du Titulaire et elle lui signifiera par courrier le résultat de ce suivi. Dans le cas d'incidents répétés et signifiés, le Titulaire met en œuvre un plan d'actions pour y remédier. Dans le cas contraire, le Titulaire s'expose à la résiliation de son marché.

- GrDF considère que 5% est le taux de vérification maximum, et préconise de retenir un taux de 3% compte tenu des disparités entre zones

(*) GrDF

Sommaire



- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
 - Relèves à pied
 - Installation évitée des anciens compteurs
 - **Réclamations et redressements**
 - Présence client évitée
 - Couverture du CED
 - Autres gains liés au système gazier (transport, stockage, distribution)
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Réclamations évitées

L'évaluation du gain lié aux réclamations évitées repose essentiellement sur les retours quantitatifs reçus de la part des fournisseurs

- Le gain lié à la réduction des réclamations est évalué en considérant :
 - Le nombre de réclamations liées à la mesure des index reçues par les fournisseurs chaque année
 - Le gain prévu sur la réduction du nombre de ces réclamations
 - Le coût de traitement de ces réclamations par le fournisseur (Front Office, Back Office)
 - Le coût du temps perdu par le consommateur
- Le gain prévu sur la réduction des réclamations est estimé en considérant que :
 - Les réclamations liées à des erreurs de relevés seront évitées
 - Des réclamations liées aux nouvelles informations mises à disposition apparaîtront
- Le coût de traitement des réclamations est estimé en considérant les informations transmises par les fournisseurs interrogés

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|--|--------------------------|---|
| Taux de réclamation annuel | Fournisseurs | 0,5% de réclamations par an |
| Gain sur le nombre de réclamations liées à la relève | Estimation, Fournisseurs | 75% |
| Temps de traitement fournisseur | Fournisseurs | 40 minutes (10 min Front office + 30 min Back Office) |
| Temps perdu par le consommateur | Estimation | 13 minutes (10 min appel + 3 min attente) |
| Coût du temps libre perdu | Estimation | D'après revenu salarial brut moyen |

Redressements évités

L'évaluation du gain lié aux redressements évités repose essentiellement sur les retours quantitatifs reçus de la part de GrDF

- Le gain lié à la réduction des coûts de redressement est évalué en considérant :
 - Le nombre de redressements réalisés par le GRD chaque année
 - Le coût de traitement de ces réclamations par le GRD (Front Office, Back Office)
- Le gain prévu sur la réduction du nombre de redressements est estimé en considérant que l'ensemble des redressements seront évités
- Les coûts de redressement sont estimés en considérant les informations transmises par GrDF

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|--|-----------|--------------|
| Nombre annuel de redressements réalisés par le GRD | GrDF, CRE | 25.818/an |
| Coût de traitement GRD | GrDF | 60 minutes |

Sommaire



- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
 - Relèves à pied
 - Installation évitée des anciens compteurs
 - Réclamations et redressements
 - **Présence client évitée**
 - Couverture du CED
 - Autres gains liés au système gazier (transport, stockage, distribution)
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Présence client évitée lors des relèves (1/2)

Le gain associé à la présence évitée du client lors des relèves est évalué dans une première approche en estimant la proportion d'intervention induisant une perte de revenu pour le client bloqué chez lui

- On évalue le gain lié à la présence évitée des clients lors des relèves en considérant :
 - Le taux de relèves cycliques et spéciales réalisées chaque année
 - Le nombre total de compteurs remplacés par des compteurs évolués
 - Le taux moyen de clients contraints à une perte de revenu pour assurer la présence à domicile
 - Le revenu moyen perdu en cas de présence à domicile non compensée
- Le taux moyen de clients contraints à une perte de revenu pour assurer la présence à domicile est estimé en considérant :
 - Le taux de compteurs non accessibles
 - Le taux d'opérations bloquant une personne à son domicile
 - Le nombre moyen de cas privant la personne bloquée à son domicile de son revenu
- Le revenu moyen perdu en cas de présence à domicile est estimé en considérant :
 - Le temps moyen pendant lequel la personne est bloquée à son domicile
 - Le revenu moyen en France

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|--|-----------------------|--------------------------------|
| Taux de compteurs non accessibles | Estimation Pöyry/GrDF | 21% |
| Taux d'opérations bloquant une personne à son domicile | Estimation Pöyry/GrDF | 20% (hypothèse B-Case initial) |
| Nb de cas privant la personne bloquée à son domicile de son revenu | Estimation Pöyry/GrDF | 10% (hypothèse B-Case initial) |
| Temps bloqué le cas échéant | Estimation Pöyry/GrDF | 3h en médian |
| Revenu salarial brut moyen | Insee | 33 k€/an |

Présence client évitée lors des relèves (2/2)

Le gain lié à la présence évitée lors de la relève est évalué par une approche alternative, en estimant la propension des clients à payer pour ne pas avoir à être présent

- Retour d'expérience du monde de l'eau
 - Le REX montre qu'après négociation avec la collectivité locale concernée, les compagnies des eaux peuvent facturer le service de télé-relève de 10 à 15 € par an, en valorisant :
 - La facturation sur un index exacte
 - La présence non nécessaire lors de la relève (y compris intermédiaires)
 - Les économies liées à la détection ciblées des fuites en aval du compteur (consommation continue)
 - Ces considérations sont à tempérer en tenant compte notamment :
 - De la diversité des collectivités locales (communes +/- riches donc clients +/- enclins à payer)
 - De l'absence d'effet d'échelle (350.000 compteurs eau télé relevés en France, hors systèmes de walk-by)
- La propension à payer pour ne pas avoir à être présent est estimée en considérant :
 - Taux de clients prêts à payer (à appliquer aux 21% de compteurs inaccessibles)
 - Le prix que les clients seraient prêts à payer pour ne pas être présents

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|--|------------|--------------|
| Taux de compteurs non accessibles | GrDF | 21% |
| Prix que les clients seraient prêts à payer pour ne pas être présent | Estimation | 3 €/an |
| % de clients prêts à payer pour ne pas être présent | Estimation | 50% |

Sommaire



• Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
 - Relèves à pied
 - Installation évitée des anciens compteurs
 - Réclamations et redressements
 - Présence client évitée
 - **Couverture du CED**
 - Autres gains liés au système gazier (transport, stockage, distribution)
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Gains liés au CED : contexte

Le système de CED garantit chaque mois la cohérence entre les revenus et les dépenses de chaque fournisseur, mais le manque de visibilité sur le CED conduit les fournisseurs à se couvrir contre un risque de trésorerie

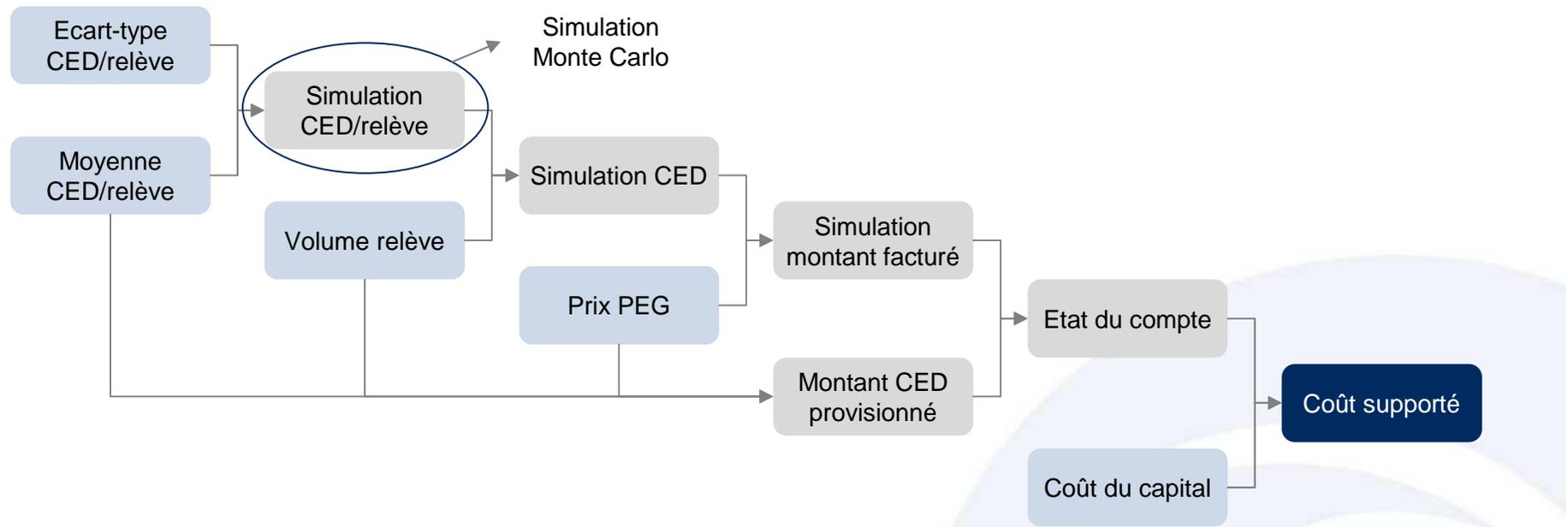
- Le système de CED garantit chaque mois la cohérence entre les revenus et les dépenses de chaque fournisseur (*)
 - L'écart entre le volume relevé et le volume alloué induit une distorsion du résultat du fournisseur
 - « Résultat sans CED » = $V_{\text{relève}} * (p + m) - V_{\text{alloc}} * p$, avec :
 - p = prix de gros
 - m = marge fournisseur
 - En théorie, $V_{\text{relève}} = V_{\text{alloc}}$, donc « Résultat sans CED théorique » = $V_{\text{alloc}} * m$
 - En pratique, $V_{\text{relève}} \neq V_{\text{alloc}}$, donc « Résultat sans CED » = $V_{\text{relève}} * m + (V_{\text{relève}} - V_{\text{alloc}}) * p$
 - Le CED (= $V_{\text{relève}} - V_{\text{alloc}}$) est donc introduit pour corriger cet effet
 - « Résultat avec CED » = « Résultat sans CED » – CED * $p = V_{\text{relève}} * m =$ « Résultat sans CED théorique »
- Les fournisseurs remontent un manque de visibilité sur le montant des compensations, induisant un risque de trésorerie
 - Cette incertitude nécessite une couverture contre le risque de trésorerie induit
 - Il existe plusieurs couvertures possibles, par exemple :
 - Négocier auprès d'une banque un découvert sur un compte spécifique
 - Augmenter le montant d'une ligne de crédit existante

(*) Les équations proposées sont largement simplifiées, dans le but d'illustrer la logique de compensation du système des CED

Gains liés au CED : modélisation du risque de trésorerie

Le risque de trésorerie est modélisé en appliquant un taux d'intérêt dans le cas où le CED est supérieur au CED prévu

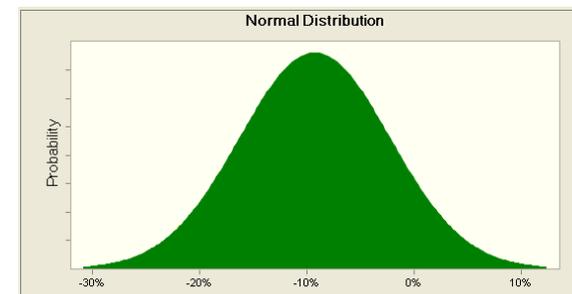
- Chaque mois, il existe un écart entre le CED prévu et le CED réel : c'est un risque de trésorerie
- On considère que les écarts de trésorerie entre prévision et réalisation sont alloués à un compte :
 - En cas de solde négatif, on considère que le fournisseur comble le solde à son coût du capital
 - En cas de solde positif, on considère que le solde n'est pas utilisé et ne génère pas de valeur pour le fournisseur
- On simule alors de manière stochastique la position du compte chaque mois, et on en déduit une distribution de probabilité sur le coût du capital supporté par les fournisseurs



Gains liés au CED : hypothèses retenues pour la modélisation

L'approche repose sur une modélisation de l'incertitude sur le CED à partir des données historiques disponibles

- L'aléa considéré est le ratio CED/relève mensuel
 - On modélise l'aléa avec une loi normale
 - Pour chaque mois, on prend comme valeur moyenne la valeur moyenne constatée sur 2008/2009
 - Pour tous les mois, on considère un écart-type de 5% (arbitraire, estimé à partir des données 2008/2009)



| Mois | Jan | Fév | Mar | Avr | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Source |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|--------|
| Moyenne CED/relève | -9% | -9% | -7% | -6% | -5% | -1% | 3% | 7% | 13% | 18% | 4% | -4% | CRE |

- Les volumes relevés et les prix de marché ne sont pas considérés comme des aléas dans la modélisation (une valeur moyenne pour chaque mois)

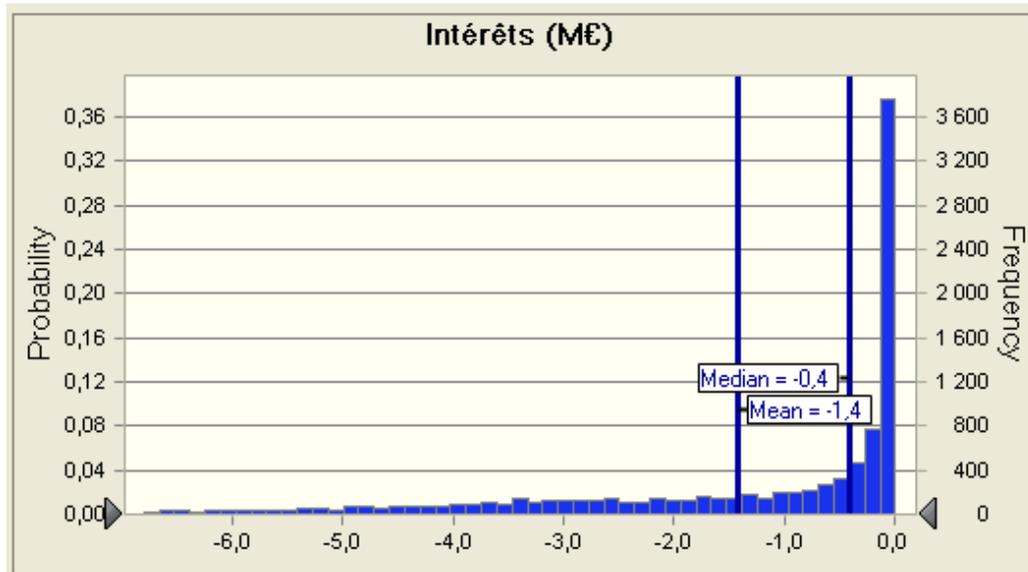
| Mois | Jan | Fév | Mar | Avr | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Source |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| Relève (TWh) | 15,0 | 17,9 | 21,1 | 24,2 | 19,9 | 18,8 | 13,5 | 9,3 | 7,4 | 5,4 | 5,9 | 9,1 | CRE |
| Prix (€/MWh) | 23,2 | 22,9 | 21,4 | 16,4 | 13,5 | 12,1 | 11,3 | 10,6 | 10,1 | 11,5 | 13,7 | 13,5 | Powernext |

- On applique les taux suivants :
 - En cas de solde négatif, coût du capital des fournisseurs, pris à 9% (hypothèse forte, on pourrait considérer que les fournisseurs obtiendraient un meilleur taux auprès d'une banque)
 - En cas de solde positif, taux d'intérêt nul (hypothèse forte, on pourrait considérer que le trop perçu pourrait être placé à un taux non nul)

Gains liés au CED : résultat de la modélisation

Avec les paramètres retenus, on estime que l'incertitude sur le CED induirait un coût moyen maximal de 1,4 M€ par an pour les fournisseurs, que le comptage évolué pourrait contribuer à réduire

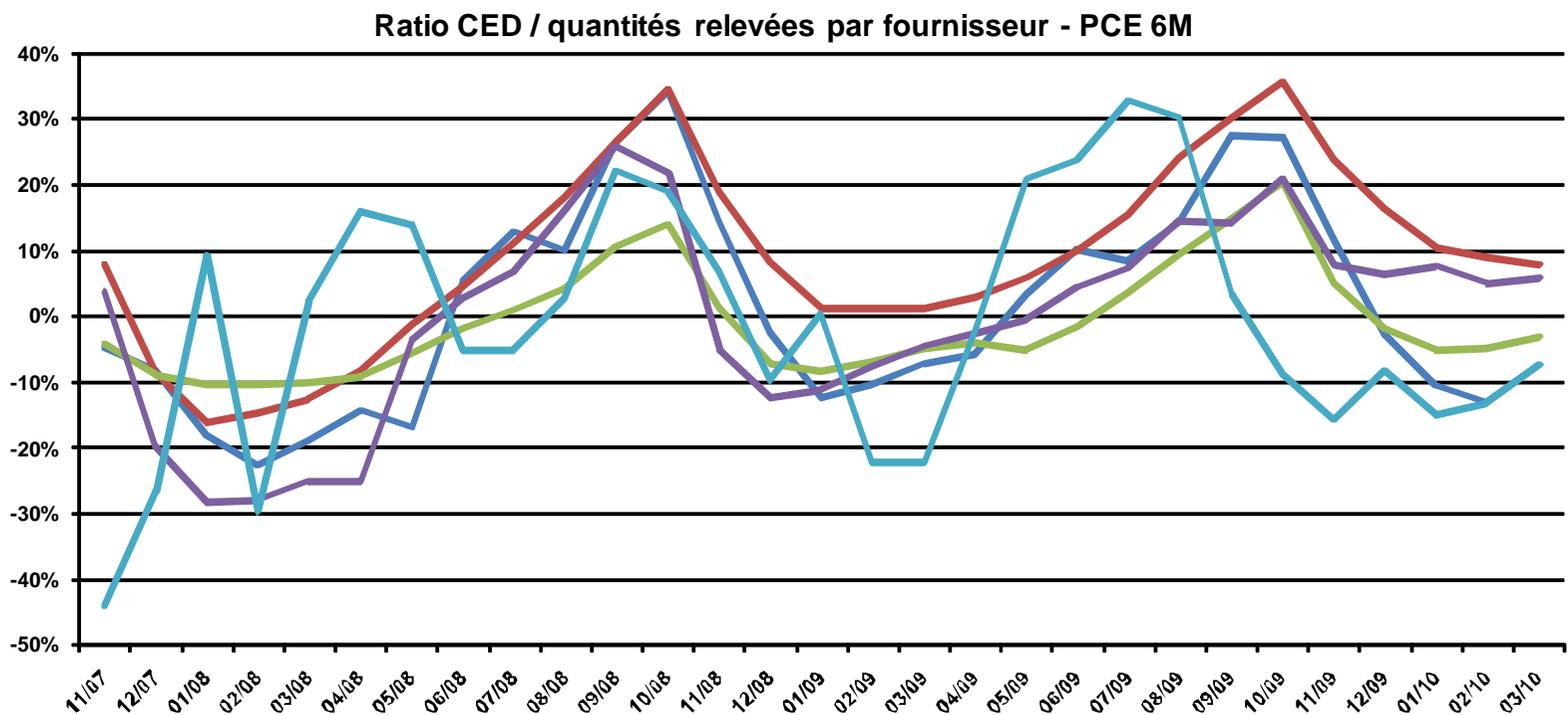
- La simulation Monte-Carlo montre une perte moyenne de 1,4 M€/an, que nous estimons maximale compte-tenu des hypothèses retenues



- Il convient également d'estimer dans quelle mesure AMR permettrait de réduire ce risque
 - Il paraît raisonnable de considérer une erreur résiduelle sur les CED
 - En première approche, nous proposons de retenir une réduction de l'ordre de 80% (à discuter)

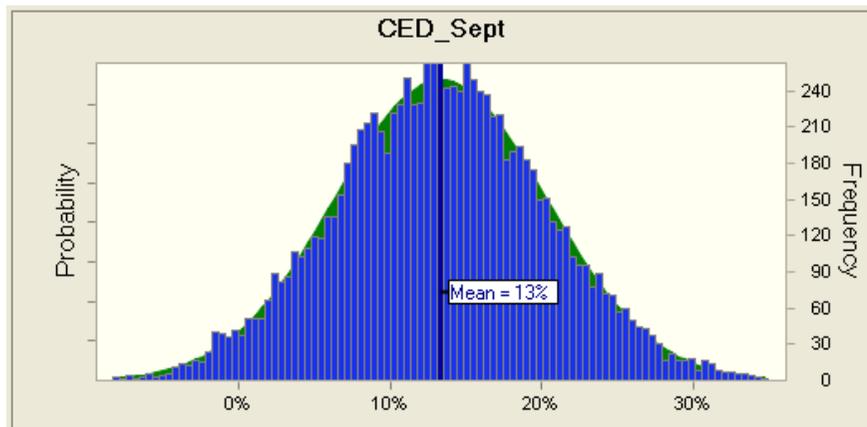
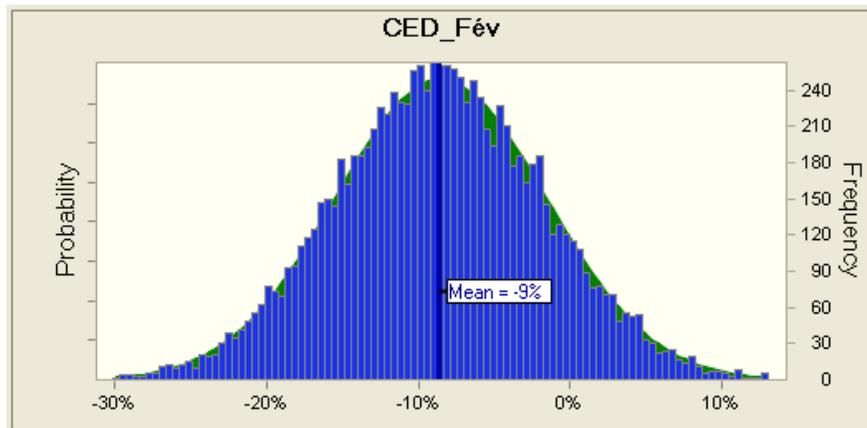
Gains liés au CED : historique des ratios CED/relève

A l'exception d'un acteur pour lequel le CED est assez erratique, les CED suivent un profil annuel assez caractéristique



Gains liés au CED : illustration des aléas sur le ratio CED/relève

Le ratio CED/relève est simulé chaque mois avec une loi normale, centrée sur la valeur moyenne historique



Sommaire



- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDf
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
 - Relèves à pied
 - Installation évitée des anciens compteurs
 - Réclamations et redressements
 - Présence client évitée
 - Couverture du CED
 - **Autres gains liés au système gazier (transport, stockage, distribution)**
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Pertes et différences évitées

GrDF estime que le comptage évolué permettrait de réduire le volumes des pertes non techniques d'environ 25%

- On évalue la réduction qu'un système de comptage évolué pourrait engendrer sur les pertes et différences, provenant :
 - Des **pertes techniques** liées aux fuites, au remplissage des réseaux neufs, aux purges avant intervention
 - Des **pertes non techniques** telles que les fraudes, les écarts entre l'index enregistré au départ d'un client et celui enregistré à l'arrivée de son successeur, les erreurs de relevés, les erreurs dans les fichiers de facturation
- Ces pertes sont supportées par deux acteurs de la chaîne gazière :
 - Le GRD, qui doit racheter les pertes sur le marché (cf. appel d'offre GrDF d'avril 2010)
 - Les fournisseurs, qui ne peuvent facturer le gaz perdu et perdent ainsi la marge correspondante
- Nous considérons qu'un système de comptage évolué ne permettrait pas de réduire les pertes techniques, qui représentent 1/3 des pertes totales
- GrDF considère en revanche que les pertes non techniques pourraient être réduites dans une proportion de l'ordre de 25%

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|-----------------------------------|------------------|---|
| Volume de pertes techniques | GrDF | 0,66 TWh/an |
| Volume de pertes non-techniques | GrDF | 1,33 TWh/an |
| Potentiel de réduction des pertes | Estimation GrDF | 25% en médian, seule la fraude pouvant être réduite |
| Prix du gaz acheté par GrDF | CRE | D'après projections AIE |
| Marge fournisseurs | Estimation Pöyry | D'après expertise Pöyry |

Coûts d'équilibrage évités

L'amélioration du système de profilage permettrait de transférer une partie de la gestion de la flexibilité chez les fournisseurs

- On évalue l'impact du comptage évolué sur la réduction du coût d'équilibrage, en considérant :
 - La réduction de l'écart entre nominations et consommations pour les clients profilés
 - La réduction induite sur le coût (pour le système) de la flexibilité nécessaire pour compenser ces écarts
- La réduction des écarts apportée par le comptage évolué dépend :
 - Du scénario fonctionnel retenu
 - De l'amélioration du système de profilage prévue en BAU, notamment par la mise en œuvre d'une analyse statistique des historiques de k2
- La réduction induite sur le coût de la flexibilité est valorisée en considérant :
 - La consommation journalière maximum en distribution
 - L'écart de coût entre la flexibilité fournie par le GRT (au prix de référence P1 DAP/WD) et la flexibilité fournie par les expéditeurs (au prix DAP)

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Historiques de k2 | CRE | Analyse Pöyry d'après données GTG |
| Facteur d'amélioration des prévisions | Estimation Pöyry / GRTgaz | D'après référence de k2 au UK |
| Consommation annuelle des T1/T2 | CRE, GrDF | |
| Prix de référence P1 | CRE, d'après GRTgaz | |
| Prix DAP | CRE, d'après Powernext | |

Investissements évités dans les infrastructures de transport

Les gains liés aux investissements évités dans les infrastructures de transport sont jugés négligeables

- On évalue les investissements dans le réseau de transport qu'une réduction de la consommation des clients non télé-relevés pourrait éviter, en considérant :
 - Les investissements directement liés à la croissance de la consommation totale
 - La répartition de la croissance de la consommation totale par type de consommateur
- L'essentiel des investissements prévus dans l'étude prospective sur le développement du réseau de transport pour la période 2009-2018 ne dépendent pas directement de la consommation
 - Plus de 90% des investissements répondent à des besoins de fluidification (visant à répondre aux besoins de flexibilité pour les expéditeurs), de fiabilisation et de sécurisation du réseau de transport
 - Seulement 5% des investissements prévus le sont au titre de l'obligation de service public relative à la capacité d'acheminement, qui impose au GRT de dimensionner le réseau régional pour couvrir le risque 2%
- L'hypothèse prise par GRTgaz dans son plan d'investissement est une croissance nulle de la demande pour les clients résidentiels et tertiaires
 - La demande sera essentiellement tirée par la consommation des CCCG
 - GRTgaz prévoit même une légère baisse (-0,2%/an) de la demande de pointe (P2 ferme)

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|--|---------|---|
| Investissements prévus à 10 ans | GRTgaz | Étude prospective sur le développement du réseau de transport 2009-2018 |
| Prévision de croissance de la demande | GRTgaz | Nulle pour le secteur résidentiel/tertiaire |
| Prévision de croissance de la demande de pointe (P2 ferme) | GRTgaz | Légèrement négative (-0,2%/an) pour la consommation sur le réseau de distribution |

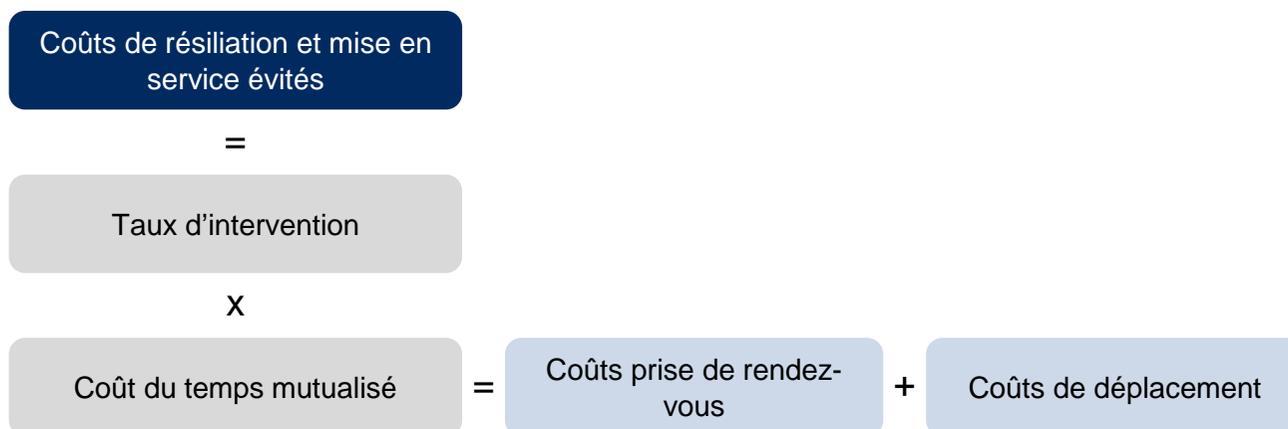
Investissements évités dans les infrastructures de stockage

Les gains liés aux investissements évités dans les infrastructures de stockage sont jugés négligeables

- Les investissements dans les infrastructures de stockage peuvent être impactés par la réduction de la consommation des clients profilés induite par la mise en place du comptage évolué
 - Le développement des stockages doit tout d'abord permettre de couvrir les besoins de modulation saisonnière et la pointe de consommation des clients alimentés au gaz
 - L'approvisionnement des clients domestiques représente aujourd'hui plus de 57% des droits de stockage dans le processus ATS
- Cependant, la stabilité de la consommation de pointe sur le réseau de distribution à l'horizon 2020 permet de supposer que ces investissements devraient être nuls
- La demande de capacités de stockage sera essentiellement tirée par d'autres facteurs :
 - Arbitrage sur les marchés
 - Approvisionnement des CCCG
 - Développement des interconnexions
 - Evolution et intérêt comparé des autres sources de flexibilité (flexibilité des contrats d'approvisionnement, du GNL, des marchés spot et des contrats interruptibles de fourniture)

Résiliations et mises en service (1/2)

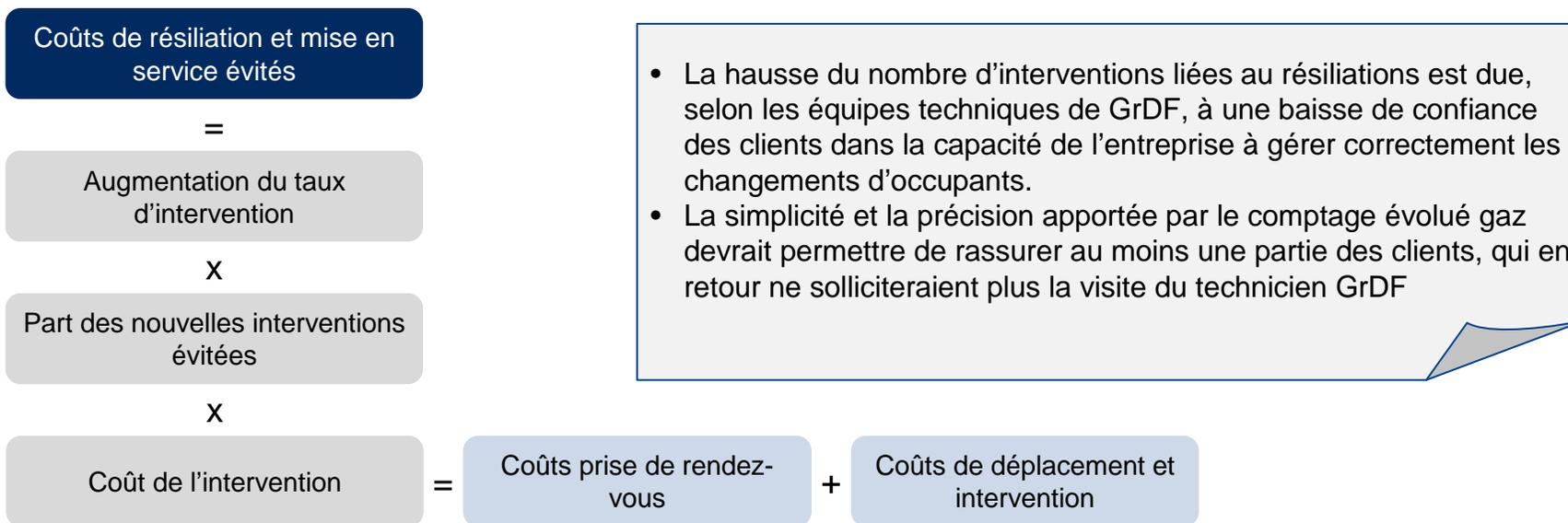
La mutualisation des déplacements lors des résiliations et mises en service permettrait d'économiser environ 3 M€



| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|------------------------------|------------------|--|
| Taux d'intervention | GrDF | 3% |
| Coût de prise de rendez-vous | Pöyry/Sopra | Voir prise de rendez-vous l'installation des compteurs |
| Coût du déplacement | GrDF/Pöyry/Sopra | Estimation |

Résiliations et mises en service (2/2)

La limitation de l'augmentation du nombre d'interventions liées aux résiliations et mises en service permettrait d'économiser environ 15 M€



| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|--|------------------|---|
| Augmentation du taux d'intervention | GrDF | +250.000 interventions, soit 2.3% des compteurs |
| Part des nouvelles interventions évitées | GrDF/Pöyry/Sopra | Estimation (20%) |
| Coût de prise de rendez-vous | Pöyry/Sopra | Voir prise de rendez-vous l'installation des compteurs |
| Coût de l'intervention | GrDF | 30 minutes pour déplacement et intervention (internalisé) |

Sommaire

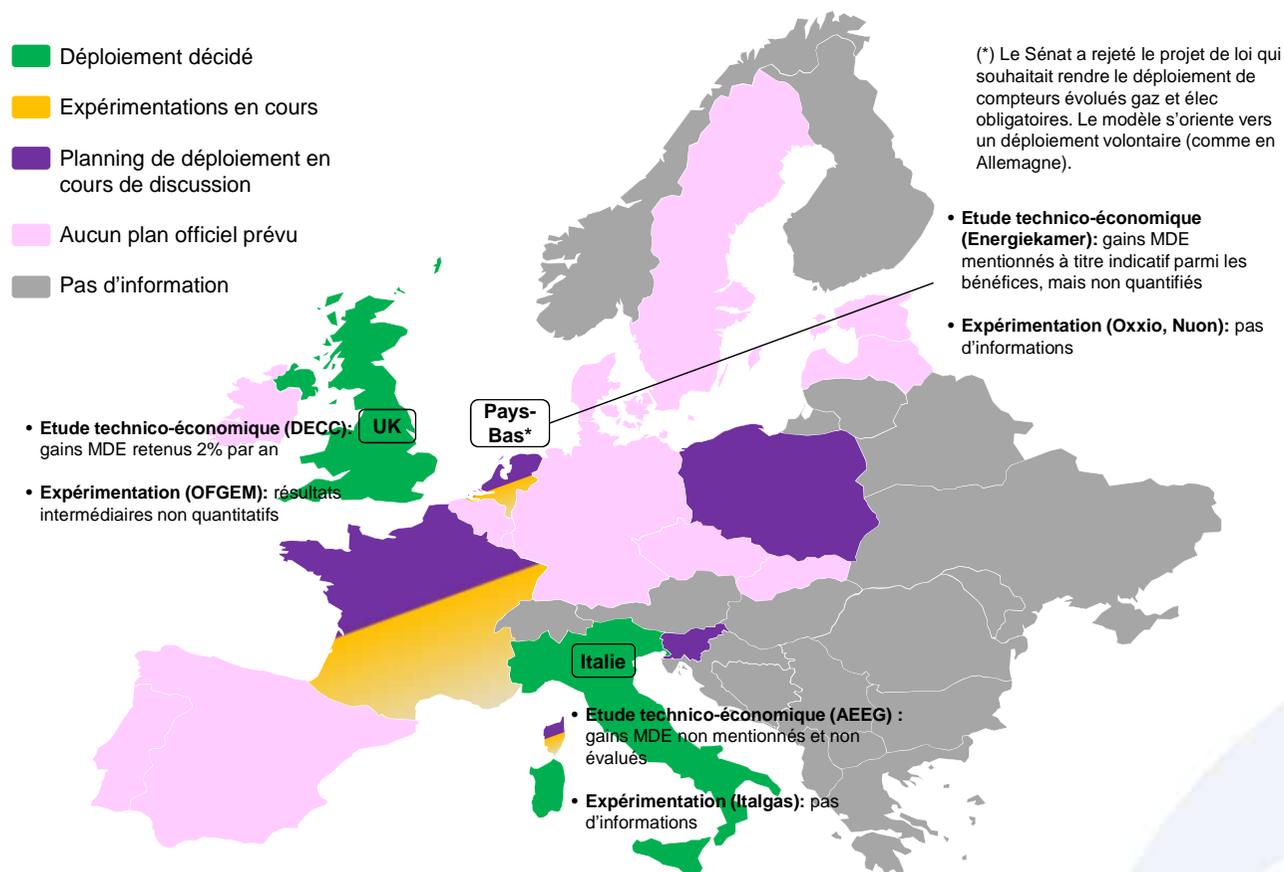


• Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
 - **Retour d'expérience**
 - Impact des nouveaux services sur la demande (cas de base)
 - Impact de la réduction de la demande sur le coût de la flexibilité
 - Fiches descriptives des nouveaux services
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Déploiement du comptage évolué en Europe

L'Italie et le UK ont décidé de déployer un système de comptage évolué gaz, des discussions étant en cours dans 4 autres pays européens



Source : ERGEG mai 2009, mise à jour Pöyry 2010, et 2011 pour le UK

Impact du comptage évolué sur la MDE

Parmi les quelques études lancées sur le comptage évolué en Europe, seul le Royaume-Uni a traité les gains MDE de manière quantitative, mais le chiffre de 2% avancé par le DECC est jugé peu robuste

| Pays | Mandataire de l'étude | Principaux résultats en termes de MDE |
|------|--|--|
| UK | Département de l'Energie et du Changement Climatique (DECC) <i>Impact assessment of a GB-wide smart meter roll out for the domestic sector, 2011</i> | <ul style="list-style-type: none"> La réduction de la consommation est évaluée à 2% au total sur 10 ans dans le scénario central, sur la base des études suivantes : <ul style="list-style-type: none"> Sarah Darby, <i>The effectiveness of Feedback on Energy Consumption</i>, avril 2006 : gains MDE électricité > 10% Ofgem, <i>Domestic Metering Innovation Consultation</i>, février 2006 : gains MDE de 1% (pour chaque commodité) Owen and Ward, <i>Smart Meters in Great Britain: the Next Steps</i>, juillet 2007 et <i>Smart Meters: Commercial, Policy and Regulatory Drivers</i>, mars 2006 : 1 à 3% (pour chaque commodité) Energywatch, <i>Smart Meters – Costs and Consumer Benefits</i>, 2007 : 3.5% à 7% (pour chaque commodité) Cette hypothèse n'est pas encore confirmée ou infirmée par l'expérience |
| | Gouvernement et DECC, piloté par l'OFGEM <i>Energy Demand Research Project, 2007 – 2010</i> | <ul style="list-style-type: none"> Aucun résultat quantitatif n'est publié à ce jour mais des éléments préliminaires de l'expérimentation tendent à montrer que : <ul style="list-style-type: none"> Les incitations financières proposées par les fournisseurs sont un levier majeur pour la réduction de la consommation La pérennité des actions de MDE est incertaine et reste à déterminer |
| NL | Régulateur de l'énergie (Energiekamer) <i>Research into the costs of smart meters [...] for gas DSOs, 09/2008</i> | <ul style="list-style-type: none"> Les gains liés à la MDE ne sont mentionnés qu'à titre indicatif parmi les bénéfices du système, et n'ont pas été évalués |
| IT | Autorité de l'Energie, Electricité et Gaz (AEEG) <i>Summary of a cost-benefit analysis [...] for implementing remote management and reading functionality in natural gas distribution, 2007</i> | <ul style="list-style-type: none"> Les gains liés à la MDE ne sont pas mentionnés et n'ont pas été évalués |

Etude expérimentale pilotée par l'Ofgem

Aucun résultat quantitatif n'est publié à ce jour mais l'expérimentation tend à montrer que les incitations financières sont un levier majeur pour la réduction de la consommation

| Contexte, périmètre et objectif de l'expérimentation | Fonctionnalités du compteur gaz | Principaux résultats pour la MDE |
|--|---|---|
| <p>Contexte: Le projet « Energy Demand Research Project » est piloté par l'OFGEM pour le compte du Gouvernement britannique. Le projet a été lancé en juillet 2007 et est censé se terminer fin 2010. Il implique 4 fournisseurs majeurs : EDF Energy, E.ON UK, Scottish Power et Scottish and Southern Energy.</p> <p>Périmètre: Le projet s'étend sur 58000 clients résidentiels, dont près de 18000 ont reçu des compteurs évolués gaz et électricité (distincts ou double flux). L'échantillon a été segmenté en 26 groupes dont certains étalons.</p> <p>Objectifs: Le projet a pour but de connaître la réponse comportementale du client résidentiel aux différentes mesures d'incitation à la maîtrise de la demande d'énergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facturation et information: augmentation de la fréquence de facturation, facturation sur la base de la consommation réelle, mise à disposition du client de l'historique de consommation, conseils autour de l'efficacité énergétique. • Installation d'un dispositif visuel pour le suivi de la consommation en « temps réel », • Installation de compteurs évolués avec des alertes de consommation ou des compteurs reliés aux systèmes de chauffage • Implémentation de mesures financières incitatives individuelles ou collectives <p>Le projet évalue l'impact individuel et combiné de chacune de ces mesures, y compris le comptage évolué, en termes de potentiel de gain MDE et de sa durabilité dans le temps.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Transmission de l'information au consommateur, au fournisseur et à d'autres acteurs définis, selon une fréquence à définir • Fréquence de mesure à définir • Communication bidirectionnelle (AMM) • Dispositif d'affichage chez le particulier (information en « temps réel ») | <p>Les résultats finaux seront publiés au 1^{er} semestre 2011. Toutefois, les résultats <u>préliminaires</u> suivants ressortent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les incitations financières semblent être un inducteur majeur de baisse de consommation • Les autres mesures ont engendré des actions mitigées de la part du client final • Le temps d'apprentissage et d'adaptation aux nouvelles mesures est de l'ordre de plusieurs mois à un an • La durabilité des actions de MDE est très incertaine et reste à déterminer |

Sommaire

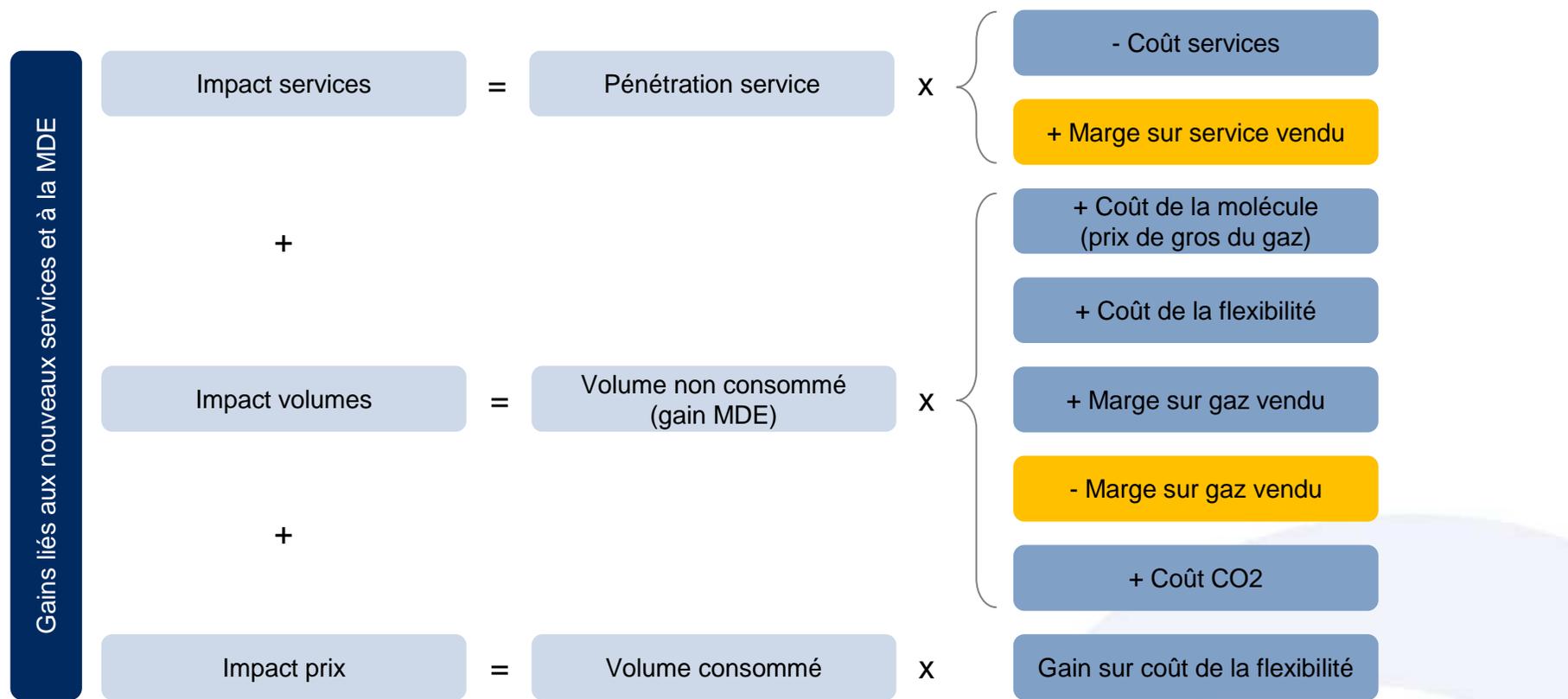


- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
 - Retour d'expérience
 - **Impact des nouveaux services sur la demande (cas de base)**
 - Impact de la réduction de la demande sur le coût de la flexibilité
 - Fiches descriptives des nouveaux services
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Impact des nouveaux services sur la demande : principes

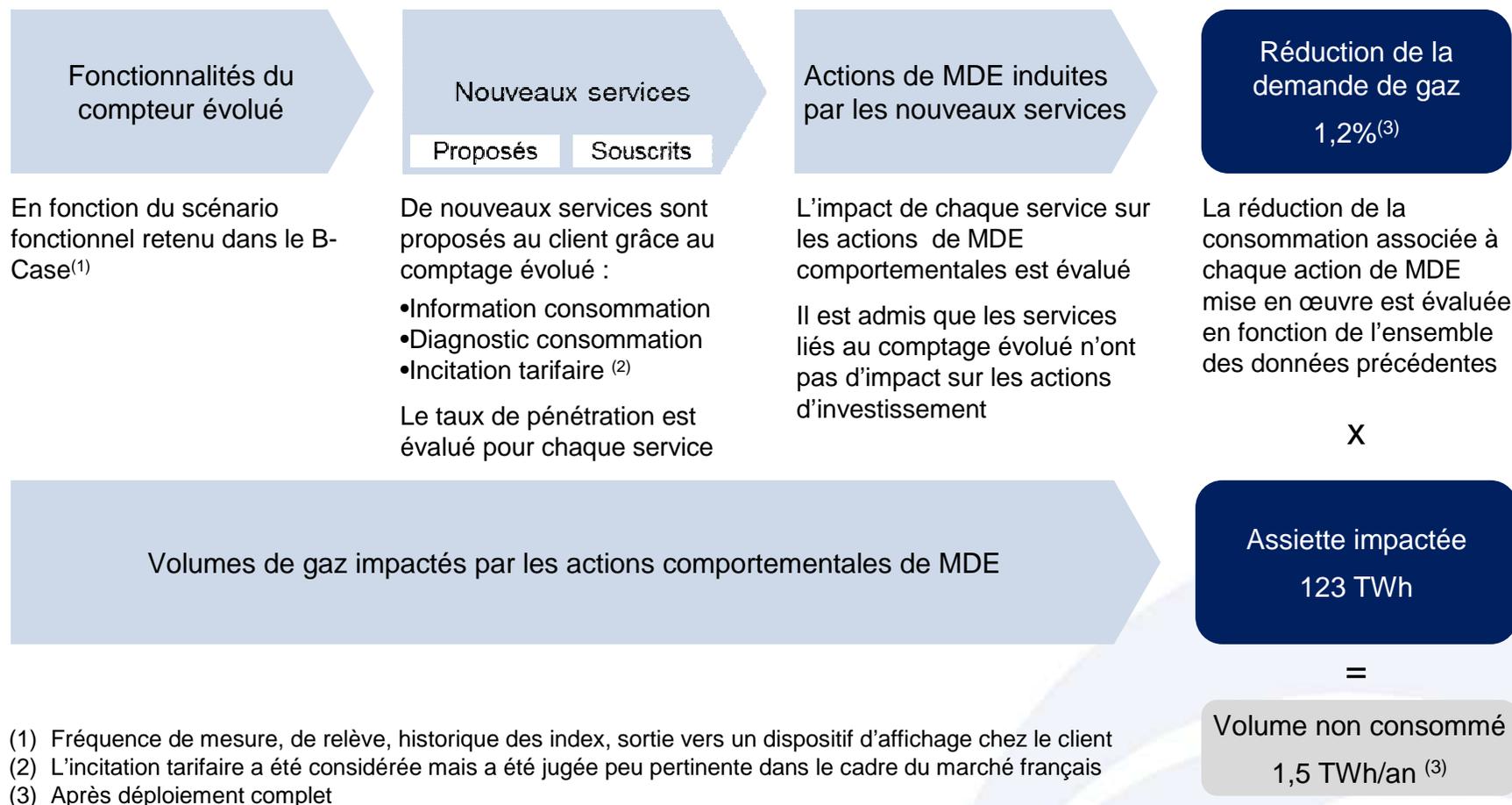
Les fonctionnalités du comptage évolué permettraient aux fournisseurs de proposer de nouveaux services favorisant la réduction de la consommation (maîtrise de l'énergie)



Note : Les coûts de transport et distribution ne sont pas appliqués au volume non consommé dans la mesure où ils sont indirectement répercutés sur la consommation restante

Impact des nouveaux services sur la demande : impact volumes

Les gains de MDE reposent sur une estimation prudente de la réduction de consommation induite par chacun des nouveaux services envisagés



(1) Fréquence de mesure, de relève, historique des index, sortie vers un dispositif d'affichage chez le client
(2) L'incitation tarifaire a été considérée mais a été jugée peu pertinente dans le cadre du marché français
(3) Après déploiement complet

Services permis par les fonctionnalités du scénario de base

Les services liés au comptage évolué retenus dans le cas de base sont la facturation mensuelle, le diagnostic mensuel personnalisé et l'incitation financière du type été / hiver

- Les fonctionnalités du compteur évolué permettront aux fournisseurs d'implémenter différents types de services qui pourront favoriser la mise en œuvre d'actions de MDE par les clients finaux

| Fonctionnalité du cas de base | Description | Type de service | Services retenus dans le cas de base |
|----------------------------------|-----------------|--------------------------|--|
| Fréquence de mesure | Journalière | Information consommation | <ul style="list-style-type: none"> Facture mensuelle sur consommation réelle |
| Fréquence de transmission au GRD | Journalière | Diagnostic consommation | <ul style="list-style-type: none"> Comparaison de la consommation mensuelle à une consommation de référence déterminée à partir : <ul style="list-style-type: none"> de la température constatée du type de logement (y.c. superficie) des usages du client |
| Index transmis aux fournisseurs | 1 index mensuel | Incitation financière | <ul style="list-style-type: none"> Incitation sur la consommation des mois de janvier et février Dans la limite de 10% de MDE, les gains de MDE sont abondés à 50% par le fournisseur (p.ex. pour un gain de 1 MWh en janvier, le fournisseur fait crédit de 0.5 MWh au client sur une facture ultérieure) |
| Sortie vers un dispositif visuel | Non | | |
| Vanne pour coupure à distance | Non | | |

Source : Analyse Pöyry sur la base d'informations publiées par des fournisseurs étrangers (p.ex. PG&E)

Pénétration des services dans le scénario de base

Le taux de pénétration des services auprès des consommateurs dépendra du prix auquel ils seront facturés par les fournisseurs, et de leur attractivité

- Le taux de pénétration d'un service désigne le pourcentage de clients qui bénéficieront du service :
 - Soit gratuitement, auquel cas on suppose que tous les clients en bénéficient et le taux est 100%
 - Soit à un prix fixé par le fournisseur, auquel cas le taux de pénétration dépend de l'attractivité de l'offre
- Le tableau indique l'estimation du taux de pénétration des trois services retenus dans le cas de base

| Type de service | Service | Taux de pénétration du service | Commentaires |
|--------------------------|---|--------------------------------|--|
| Information consommation | Facture mensuelle sur consommation réelle | 100% | Service proposé gratuitement à l'ensemble des clients (en version électronique uniquement) |
| Diagnostic consommation | Diagnostic consommation mensuelle | 15% | Proposé pour 0,5 €/mois, uniquement sous forme électronique |
| Incitation financière | Incitation à la réduction de la consommation en hiver (janvier et février*) | 0% | Modèle économique de l'incitation financière non confirmé dans le contexte français |

(*) La consommation des mois de janvier et février représente 32% de la consommation totale (d'après le profil P012)

Impact des services sur le comportement client lié à la MDE

Le diagnostic consommation mensuel accroîtrait la prise de conscience du client sur la nécessité d'adapter son comportement mais l'incitation financière aurait probablement un impact plus important

- L'impact d'un service sur une action de MDE est mesuré par le pourcentage de clients qui, bénéficiant du nouveau service, mettent en œuvre l'action de MDE
- Le tableau ci-dessous indique l'estimation de l'impact des trois services retenus sur la mise en œuvre de l'action comportementale « Ne pas surchauffer, baisser de 1°C la température »

| Type de service | Service | Accroissement du taux de conversion par rapport au Business As Usual | | | Commentaires |
|--------------------------|--|--|------|------|---|
| | | Min | Med | Max | |
| Information consommation | Facture mensuelle sur consommation réelle | +0% | +4% | +10% | L'information mensuelle a posteriori est à faible valeur ajoutée mais permettrait d'alerter le client 12 fois/an sur un éventuel « dérapage » de sa consommation |
| Diagnostic consommation | Diagnostic consommation mensuelle | +0% | +50% | +50% | Le diagnostic a un impact significatif sur la prise de conscience du client sur l'importance de ne pas surchauffer son logement ou son local, d'autant plus que l'impact sur la facture est évident |
| Incitation financière | Incitation à la réduction de la consommation en hiver (janvier et février) | +0% | +50% | +50% | Une incitation financière sur la consommation hivernale encouragerait fortement le client à changer son comportement, d'où un accroissement sensible par rapport au service « retour d'information de consommation » seul |

Source : estimations Pöyry

Impact des actions client sur la demande de gaz

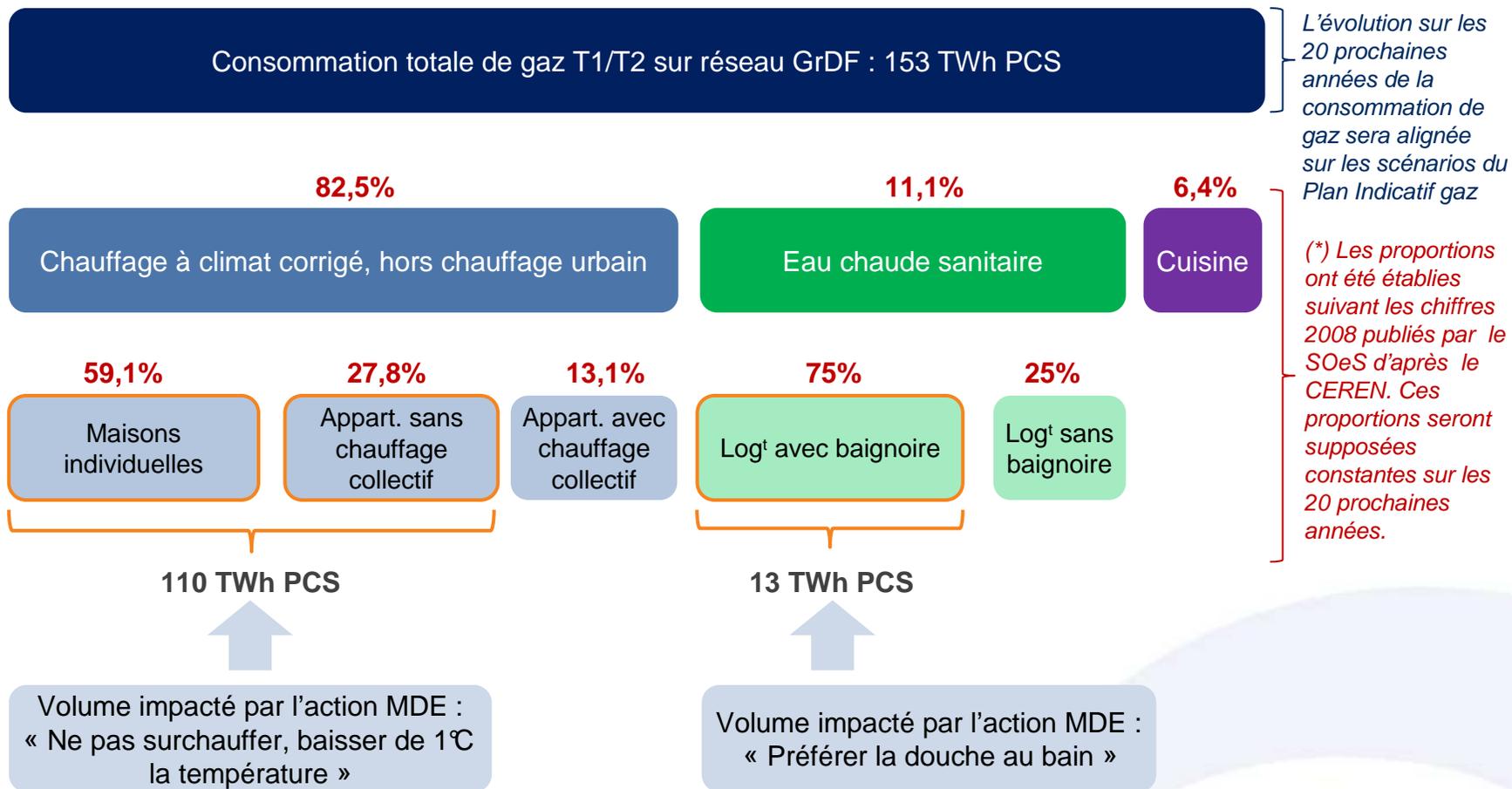
Une fois mises en œuvre, les actions comportementales favorisées par le comptage évolué permettent des gains de 1 à 5% en moyenne sur la consommation, en tenant compte de la non-pérennité de la mesure

- L'impact des actions de MDE représente la baisse de consommation moyenne obtenue par un consommateur mettant effectivement en œuvre une action de MDE
- Le tableau ci-dessous indique l'estimation de l'impact MDE des actions comportementales favorisées par les services liés au comptage évolué

| Action | Potentiel de gain | | | Commentaires | Source |
|---|-------------------|-----|-----|---|-------------------------|
| | Min | Med | Max | | |
| Préférer la douche au bain | 0.5% | 1% | 2% | Un gain de 3% est mentionné dans les sources publiques. Toutefois, nous retenons un gain médian de 1% pour prendre en compte la non durabilité de la mesure | Altergaz, analyse Pöyry |
| Ne pas surchauffer, baisser de 1°C la température | 2% | 5% | 7% | Un gain de 7% est généralement cité dans les sources publiques. Toutefois, nous retenons un gain médian de 5% pour prendre en compte la non durabilité de la mesure | ADEME, analyse Pöyry |

Assiette du volume de gaz impacté par la MDE

Le volume total de gaz en jeu pour l'action « ne pas surchauffer » se monte à 110 TWh et celui pour l'action « préférer la douche au bain » se monte à 13 TWh



Source : Analyse Pöyry d'après SOeS, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, INSEE et Observatoire de l'Energie

Sommaire



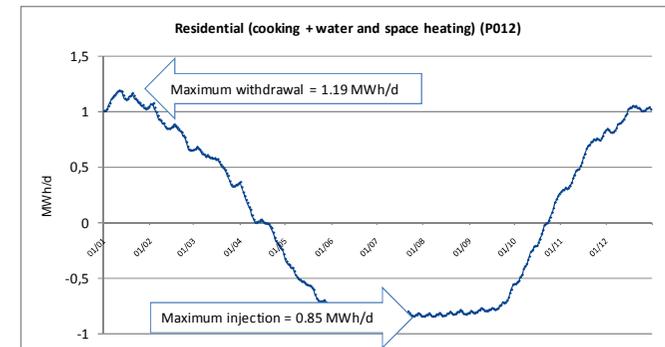
• Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
 - Retour d'expérience
 - Impact des nouveaux services sur la demande (cas de base)
 - **Impact de la réduction de la demande sur le coût de la flexibilité**
 - Fiches descriptives des nouveaux services
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Coûts de flexibilité : principes de valorisation

Les coûts de flexibilité sont évalués en considérant que la modulation par rapport à une livraison en bandeau est apportée par le stockage

- Le besoin de modulation des clients T1/T2 est estimé à partir du profil standard P012, dont on déduit :
 - Le volume utile nécessaire
 - La capacité de soutirage maximale nécessaire
 - La capacité d'injection maximale nécessaire
- On en déduit les capacités de stockage nécessaires à la modulation, en considérant pour chaque zone les caractéristiques des produits commercialisés par Storengy et TIGF
- Le coût de la flexibilité est alors évalué en considérant le prix moyen du stockage dans chaque zone, et en le pondérant du poids de chaque zone dans la consommation totale



Coûts de flexibilité : impact d'une réduction de la demande

La réduction de la consommation hiver associée au comptage évolué permettrait de réduire le coût de la modulation saisonnière pour le client final

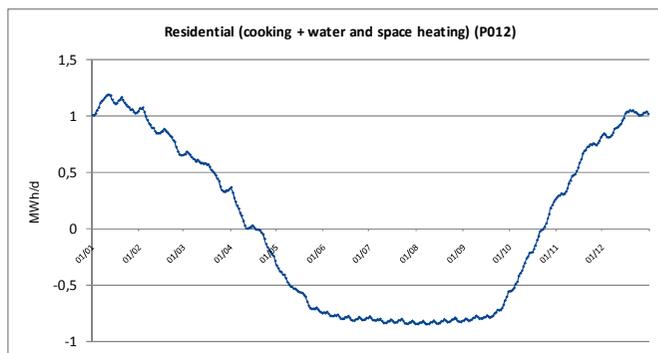
- L'essentiel des gains de MDE étant liés à l'usage chauffage, ceux-ci ont un impact direct sur le profil de consommation des clients non télé-relevés, donc sur leur besoin de modulation saisonnière
- Le gain induit par le comptage évolué sur le coût de la flexibilité est alors estimé en considérant :
 - La réduction induite du volume total consommé (le coût de la flexibilité s'appliquant à un volume moindre)
 - La réduction induite du coût de la flexibilité (un meilleur facteur de charge induisant un coût de flexibilité par MWh plus faible)
- La réduction de volume total consommé est directement prise en compte dans les gains MDE (inclus dans le prix du gaz non consommé)
- La réduction du coût de la flexibilité est estimée en considérant :
 - Les tarifs d'utilisation des stockages
 - Le coût d'utilisation du stockage résultant pour un profil de consommation d'un client résidentiel chauffage (profil P012), en supposant la modulation saisonnière assurée par le stockage
 - Le coût d'utilisation du stockage résultant pour un profil P012 corrigé de la réduction de consommation hivernale
- Le gain résultant est très sensible à l'hypothèse prise sur la réduction de consommation

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|---|------------------------------|-----------------|
| Profil de consommation P012 | GTG | |
| Tarifs d'utilisation des stockages | Storengy | |
| Gains de MDE liés au comptage évolué | Estimation | Selon gains MDE |
| Volume consommé par les clients résidentiels et tertiaire | CRE, Ministère de l'Ecologie | Selon gains MDE |

Coûts de flexibilité : valorisation du gain

Une réduction de la consommation pour chauffage permettrait de réduire le besoin de flexibilité des consommateurs finaux

- L'approche consiste à évaluer le coût de la flexibilité pour un client résidentiel chauffage sur la base du profil P012 et des tarifs d'utilisation des stockages de Storengy (2009-2010)



- Nous estimons qu'une réduction de la consommation annuelle de 1% (soit 1,2% en hiver et 0% en été) permettrait de réduire le load factor global et ainsi le coût de la flexibilité de 2,35 à 2,24 €/MWh

| | €/MWh | TWh | M€ |
|-----------------|-------|-----|-----|
| P012 | 2,35 | 153 | 359 |
| P012_MDE (1,0%) | 2,29 | 152 | 346 |

- Appliqué à la consommation totale des clients T1/T2, le gain atteindrait alors 13 M€/an (*)

| Effet volume (M€) | Effet Load factor (M€) | Effet total (M€) |
|-------------------|------------------------|------------------|
| 3,5 | 9,6 | 13,1 |

(*) Nous estimons que la capacité de stockage non utilisée serait commercialisée par l'opérateur de stockage pour d'autres usages

Sommaire



- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
 - Retour d'expérience
 - Impact des nouveaux services sur la demande (cas de base)
 - Impact de la réduction de la demande sur le coût de la flexibilité
 - **Fiches descriptives des nouveaux services**
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Information de consommation mensuelle

La mise à disposition mensuelle des données de consommation réelle n'aurait qu'un impact marginal sur le comportement des consommateurs

| Information de consommation mensuelle | |
|--|---|
| Description | <ul style="list-style-type: none"> • Connaissance de la consommation mensuelle réelle permettrait au consommateur d'adapter son comportement en cas de dérive de consommation • Service proposé : mise à disposition mensuelle des données de consommation réelle |
| Prix de commercialisation | <ul style="list-style-type: none"> • Proposé gratuitement |
| Marge fournisseur | <ul style="list-style-type: none"> • Pas de marge pour le fournisseur |
| Taux de pénétration | <ul style="list-style-type: none"> • Mis à disposition de 100% des clients |
| Impact sur la mise en œuvre de la mesure « Préférer douche au bain » | <ul style="list-style-type: none"> • Impact faible sur la consommation (information a posteriori et sans valeur ajoutée) • Augmentation du taux de conversion de 0% |
| Impact sur la mise en œuvre de la mesure « Faire attention, baisser la température » | <ul style="list-style-type: none"> • Impact faible sur la consommation (information a posteriori et sans valeur ajoutée) • Augmentation du taux de conversion de 4% |

Diagnostic de consommation mensuelle

La mise à disposition du client d'une analyse de sa consommation mensuelle aurait un effet plus important que la simple information de consommation sur son comportement

| Diagnostic de consommation mensuelle | |
|--|--|
| Description | <ul style="list-style-type: none">• La comparaison de la consommation réelle avec une consommation de référence aurait un effet plus important que la simple information de consommation sur le comportement des consommateurs• Service proposé : comparaison de la consommation mensuelle à une consommation de référence déterminée à partir de la température constatée, du type de logement (y.c. superficie) et des usages du client |
| Prix de commercialisation | <ul style="list-style-type: none">• Proposé pour un prix de l'ordre 0,5 €/mois |
| Marge fournisseur | <ul style="list-style-type: none">• Marge fournisseur de l'ordre de 15% (typique pour ce genre de services) |
| Taux de pénétration | <ul style="list-style-type: none">• 15% des clients demanderaient le diagnostic |
| Impact sur la mise en œuvre de la mesure « Préférer douche au bain » | <ul style="list-style-type: none">• Un client achetant le service est prêt à agir, mais le sacrifice du bain est peu fréquent• Augmentation du taux de conversion de 20% |
| Impact sur la mise en œuvre de la mesure « Faire attention, baisser la température » | <ul style="list-style-type: none">• Un client achetant le service est prêt à agir, et l'attention portée à la température du logement est la première action comportementale mise en œuvre• Augmentation du taux de conversion de 50% |

Incitation tarifaire sur la consommation hiver

Les incitations tarifaires mises en œuvre dans d'autres pays ne sauraient être mises en œuvre en France

| Incitation tarifaire sur la consommation hiver | |
|--|---|
| Description | <ul style="list-style-type: none"> L'expérience de PG&E aux Etats-Unis montre qu'une incitation sur la consommation des mois d'hiver via une remise sur les factures des mois d'été a un impact significatif sur la réduction de consommation Service proposé : remise sur les factures d'été d'un montant équivalent au montant économisé sur les mois de janvier et février |
| Prix de commercialisation | <ul style="list-style-type: none"> L'analyse montre qu'en France, le différentiel sur les prix de gros entre l'été et l'hiver ne permettrait pas de garantir le modèle économique d'un tel service Par ailleurs, les fournisseurs considèrent que les conditions des réseaux français (absence de congestions majeures) ne justifient pas le besoin de réduire la consommation d'hiver On considère donc un taux de pénétration de 0% pour ce type d'offre, et des gains de MDE associés nuls par conséquent |
| Marge fournisseur | |
| Taux de pénétration | |
| Impact sur la mise en œuvre de la mesure « Préférer douche au bain » | |
| Impact sur la mise en œuvre de la mesure « Faire attention, baisser la température » | |

Diagnostic ponctuel de consommation horaire

La possibilité de récupérer ponctuellement des données de consommation horaires devrait permettre aux fournisseurs de proposer des diagnostics de consommation plus précis

| Diagnostic ponctuel conso horaire | |
|--|--|
| Description | <ul style="list-style-type: none">• Connaissance précise du profil de consommation durant un mois d'hiver permettrait de proposer un diagnostic de consommation plus avancé selon les fournisseurs• Service proposé : analyse ponctuelle de la consommation horaire du client (peut être une fois par an) |
| Prix de commercialisation | <ul style="list-style-type: none">• Proposé pour un prix de l'ordre de 15 € |
| Marge fournisseur | <ul style="list-style-type: none">• Marge fournisseur de l'ordre de 15% (typique pour ce genre de services) |
| Taux de pénétration | <ul style="list-style-type: none">• 10% des clients demanderaient le diagnostic chaque année |
| Impact sur la mise en œuvre de la mesure « Préférer douche au bain » | <ul style="list-style-type: none">• Un client achetant le service est prêt à agir, mais le sacrifice du bain est peu fréquent• Augmentation du taux de conversion de 20% |
| Impact sur la mise en œuvre de la mesure « Faire attention, baisser la température » | <ul style="list-style-type: none">• Un client achetant le service est prêt à agir, et l'attention portée à la température du logement est la première action comportementale mise en œuvre• Augmentation du taux de conversion de 100% (la non-pérennité de la mesure est prise en compte dans le gain MDE résultant) |

Consommation en « temps réel » via Box fournisseur

La mise à disposition d'une sortie impulsionnelle sur le compteur permettrait aux fournisseurs de proposer des « box » mettant à disposition du consommateur des informations personnalisées en temps réel

| Consommation en « temps réel » via Box fournisseur | |
|--|---|
| Description | <ul style="list-style-type: none"> • Box considérée comme intéressante pour une utilisation électricité selon les fournisseurs, et box gaz probablement proposée au sein d'une offre duale • Service proposé : complément à une box électricité, permettant la mise à disposition du client de sa consommation en temps réel, ainsi que différents indicateurs (historiques, efficacité énergétique, ...) |
| Prix de commercialisation | <ul style="list-style-type: none"> • Proposé pour un prix de l'ordre 3 €/mois en offre duale • <i>On suppose que la part attribuable à la réduction de consommation de gaz est d'un tiers, un autre tiers étant attribuable à la réduction de consommation électricité, et un autre tiers à « l'objet » (caractère ludique)</i> |
| Marge fournisseur | <ul style="list-style-type: none"> • Marge fournisseur de l'ordre de 15% (typique pour ce genre de services) |
| Taux de pénétration | <ul style="list-style-type: none"> • Taux de pénétration faible d'après les retours fournisseurs, pris à 5% |
| Impact sur la mise en œuvre de la mesure « Préférer douche au bain » | <ul style="list-style-type: none"> • Un client achetant le service est prêt à agir, mais le sacrifice du bain est peu fréquent • Augmentation du taux de conversion de 20% |
| Impact sur la mise en œuvre de la mesure « Faire attention, baisser la température » | <ul style="list-style-type: none"> • Un client achetant le service est prêt à agir, et l'attention portée à la température du logement est la première action comportementale mise en œuvre • Augmentation du taux de conversion de 100% (la non-pérennité de la mesure est prise en compte dans le gain MDE résultant) |

Sommaire



- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Bidirectionnalité – Analyse coûts / bénéfices

Une bidirectionnalité partielle permet au système de rester évolutif tout en minimisant les coûts supplémentaires

- Les envois de messages du concentrateur vers les compteurs sont limités à des cas bien précis
- De cette manière, la pile est peu sollicitée et sa durée de vie peut être maintenue à 20 ans

| Avantages | Inconvénients |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Disposer d'une solution plus pérenne car plus apte à s'adapter à de nouveaux besoins de mise à disposition d'information• Faciliter le développement de services évolués en offrant une plateforme technique plus élaborée• Répondre aux orientations de l'ERGEG en matière de mise à jour des firmwares dans les modules• Autoriser un renforcement de la sécurité de la chaîne communicante si besoin• Mieux administrer le module radio en autorisant par exemple plusieurs bandes de fréquences en zone dense• Minimiser le coût de la solution grâce à la solution de bidirectionnalité partielle | <ul style="list-style-type: none">• Surcoût de 35 M€• Avenir des services évolués encore incertain• Réticence des équipementiers à développer une solution de bidirectionnalité partielle, qui nécessitera une solution spécifique |

Electrovanne – Principe des solutions et gains envisageables

Au-delà du scénario AMR, le déploiement d’organes de pilotage à distance (électrovannes) permettrait de réduire les coûts d’exploitation du GRD ainsi que le montant des impayés pour les fournisseurs

| | Coupure à distance | Prépaiement |
|---|--|---|
| Principe | <ul style="list-style-type: none"> • Permet de gérer à distance : <ul style="list-style-type: none"> ✓ les déménagements et emménagements, les résiliations de contrat ✓ les coupures sur demande sur fournisseur pour non paiement | <ul style="list-style-type: none"> • Garantit au fournisseur le paiement de la facture de gaz : l’avance de trésorerie qui lui est faite ainsi que la réduction du risque commercial devraient lui permettre de proposer un prix plus attractif au client. |
| Gains attendus | <ul style="list-style-type: none"> • GRD : Réduction du nombre d’interventions des exploitants • Fournisseurs : Réduction du coût des demandes de coupure pour non paiement • Consommateur : Coût de coupure/mise en service/remise en gaz évité | <ul style="list-style-type: none"> • Fournisseurs : Suppression du coût des impayés pour les clients en prépaiement • Fournisseurs : Gain de trésorerie • Consommateur : Réduction du prix unitaire de la fourniture du fait du partage des gains fournisseur |
| Solutions techniques et surcoûts attendus | <ul style="list-style-type: none"> • Electrovannes : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Coûts d’investissement et de maintenance de l’actionneur ✓ Coût additionnel pour les piles afin de garder 20 ans d’autonomie • Systèmes d’information : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Différentes options peuvent être envisagées – système à carte, paiement sur internet ✓ Surcoûts d’investissement et de maintenance pour se mettre en capacité de gérer le prépaiement | |

Electrovanne – Retour d’expérience européen

Le retour d’expérience européen montre un impact plutôt positif des dispositifs de pilotage à distance : il serait opportun d’estimer leur intérêt et leur faisabilité dans le cas français

Italie

- L’électrovanne a été considérée dans l’étude technico-économique
- L’étude fait apparaître que le fait d’opter pour un système avec électrovanne contraint à ce que tous les compteurs soient remplacés
- L’étude ne présente pas d’éléments détaillés sur les coûts et gains liés à l’électrovanne, mais donne une indication de l’impact sur la VAN :

| VAN (résultat de l’étude technico-économique), en €/client | Taille du GRD | | |
|--|---------------|-------|-------|
| | Grand | Moyen | Petit |
| Avec électrovanne | -8 | -11 | -130 |
| Sans électrovanne | -26 | -23 | -99 |
| Impact de l’électrovanne | +18 | +12 | -31 |

Royaume-Uni

- L’étude technico-économique théorique du DECC considère que l’ensemble des compteurs évolués seront installés avec une électrovanne
- La décision politique d’installer des électrovannes a été prise
- Les coûts et gains associés sont estimés de la manière suivante :
 - ✓ Le surcoût (CAPEX) lié à l’électrovanne est de 13£
 - ✓ Les gains liés à la coupure à distance compenseraient le surcoût global pour le projet

Electrovanne – Analyse menée par GrDF

Le déploiement systématique d'une vanne de coupure a été écarté par GrDF du périmètre de la solution retenue en raison du faible gain attendu au regard des risques induits pour la sécurité et du surcoût associé

L'option de déploiement systématique de la vanne de coupure est écartée par GrDF

- Un risque accru en matière de sécurité :
 - ✓ Fiabilité de la vanne de coupure non garantie sur une durée de 20 ans
 - ✓ Risque lié à la sécurité d'approvisionnement pour les clients (coupure non volontaire liée problème technique ou acte de malveillance)
- Un gain faible :
 - ✓ La remise en gaz, et donc l'ouverture de l'électrovanne, sera obligatoirement effectuée par une intervention humaine
 - ✓ Aucune des parties prenantes impliquées ne demande cette fonctionnalité et les associations de consommateurs y sont particulièrement opposées
- Des surcoûts entraînés importants :
 - ✓ De l'ordre de 300 M€ pour le matériel et l'impact sur l'autonomie de la pile
 - ✓ Plusieurs centaines de M€ sur 20 ans pour les vérifications périodiques de maintenance (obligatoire tous les 5 ans), qui ne seraient pas compensés par les gains en interventions évitables

Un déploiement au cas par cas envisageable dans une phase ultérieure

- Un déploiement au cas par cas de compteurs intégrés avec coupure locale de type prépaiement, techniquement et économiquement plus intéressant, pourra être envisagé dans une phase ultérieure

(Note : l'ensemble des éléments repris dans cette page sont le résultat d'une analyse menée par GrDF)

Sommaire



- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Synthèse des résultats du B-Case

Au global, le résultat du B-Case hors gains liés aux nouveaux services et à la MDE s'est amélioré d'environ 210 M€ par rapport B-Case initial de 2008

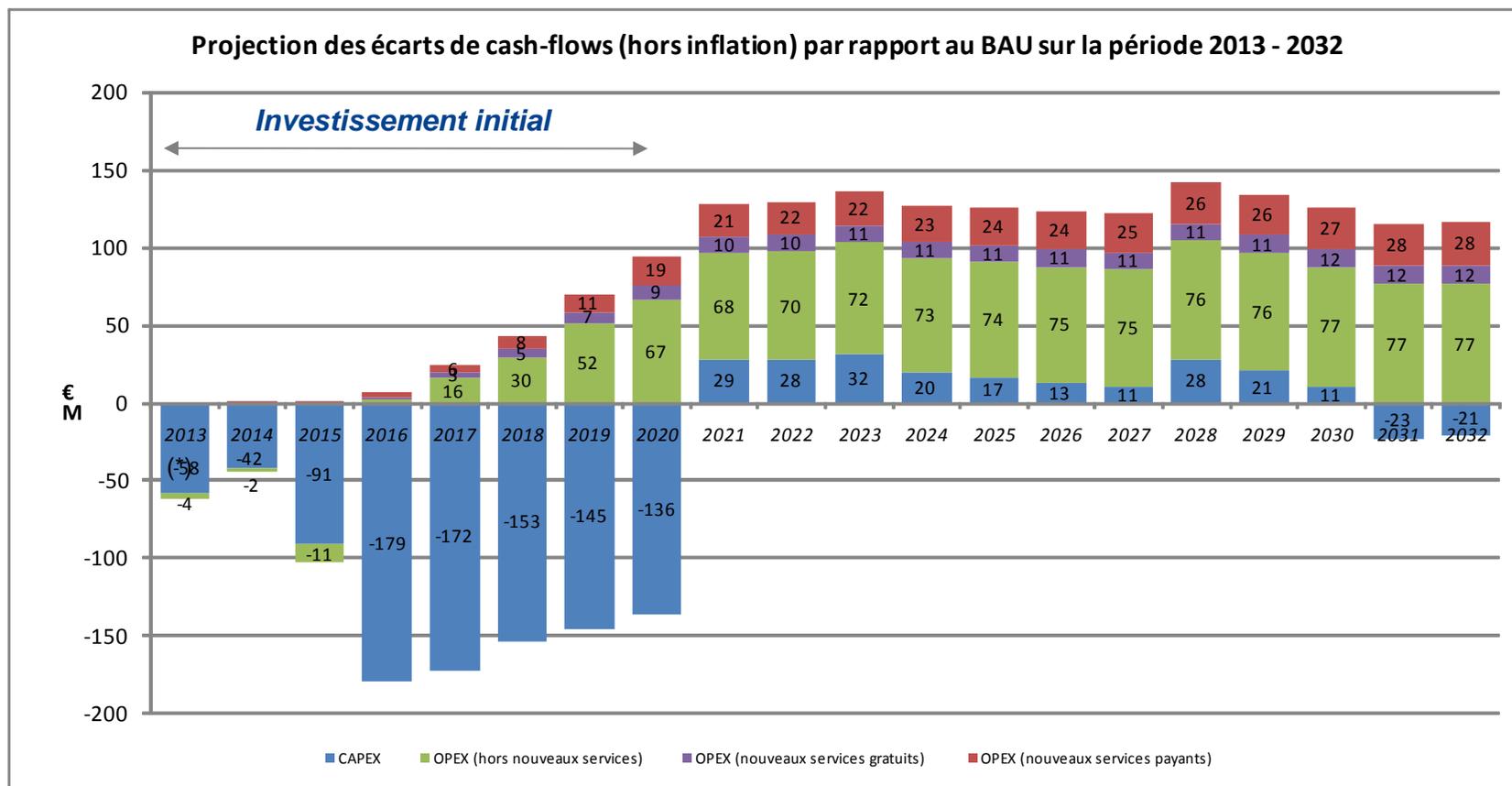
| <i>Valeur Actuelle Nette, en M€ (2013)</i> | B-Case Mars 2011 | B-Case Juillet 2010 | B-Case initial (2008) |
|---|------------------|---------------------|-----------------------|
| Coûts d'investissement supplémentaires pour le GRD | -1,042 | -1 104 | -1 003 |
| Coûts de fonctionnement supplémentaires pour le GRD | -169 | -108 | -567 |
| Coûts d'investissement évités pour le GRD | 367 | 415 | 403 |
| Coûts de fonctionnement évités pour le GRD | 522 | 611 | 583 |
| Impacts liés à l'optimisation du système | 172 | 128 | 222 |
| VAN avant impact du suivi détaillé des consommations | -150 | -58 | -362 |
| Impact du suivi détaillé des consommations | 157 | 312 | Non considéré |
| VAN après impact du suivi détaillé des consommations | 7 | 254 | -362 |

Rappel des Coûts Pondérés Moyens du Capital réel avant impôt (%) considérés :

- Gestionnaire de Réseau de Transport :7,25% (Pour la période tarifaire 2009/2012)
- Opérateur de Stockage : 9,00%
- Gestionnaire de Réseau de Distribution : 6,75% (Pour la période tarifaire 2008/2012 - ATRD3)
- Fournisseur : 9% (Hypothèse B-Case initial)
- Consommateur : 0,25% (Taux réel du livret A (~inflation + 1/4 de point))

Evolution des écarts de cash-flows sur la période

Le scénario de déploiement sur 6 ans pèse lourdement sur les cash-flows des premières années, mais permet d'obtenir rapidement l'ensemble des gains



(*) Un déploiement du SI est prévu sur 2011-2012, mais les investissements ne seront activés qu'en 2013

Sensibilité à la solution technique retenue

Une solution monodirectionnelle permettrait de réduire les coûts de l'ordre de 35 M€ (hors nouveaux services)

| <i>Valeur Actuelle Nette, en M€ (2013)</i> | Cas de base | Scénario alternatif 1 |
|---|----------------|-----------------------|
| | bidirectionnel | monodirectionnel |
| Coûts d'investissement supplémentaires pour le GRD | -1,042 | -1,007 |
| Coûts de fonctionnement supplémentaires pour le GRD | -169 | -169 |
| Coûts d'investissement évités pour le GRD | 367 | 367 |
| Coûts de fonctionnement évités pour le GRD | 522 | 522 |
| Impacts liés à l'optimisation du système | 172 | 172 |
| VAN avant impact du suivi détaillé des consommations | -150 | -115 |
| Impact du suivi détaillé des consommations | 157 | 157 |
| VAN après impact du suivi détaillé des consommations | 7 | 43 |

(*) La mise en place de la bidirectionnalité permet la mise en œuvre de nouveaux services

Sensibilité à la durée du déploiement

Un déploiement sur 5 ans engendrerait un surcoût de 2 M€ (hors nouveaux services)

| <i>Valeur Actuelle Nette, en M€ (2013)</i> | Cas de base | Scénario alternatif 1 | Scénario alternatif 2 |
|---|-------------|-----------------------|-----------------------|
| | 6 ans | 5 ans | 10 ans |
| Coûts d'investissement supplémentaires pour le GRD | -1,042 | -1,075 | -926 |
| Coûts de fonctionnement supplémentaires pour le GRD | -169 | -169 | -167 |
| Coûts d'investissement évités pour le GRD | 367 | 367 | 367 |
| Coûts de fonctionnement évités pour le GRD | 522 | 547 | 430 |
| Impacts liés à l'optimisation du système | 172 | 178 | 152 |
| VAN avant impact du suivi détaillé des consommations | -150 | -152 | -143 |
| Impact du suivi détaillé des consommations | 157 | 162 | 137 |
| VAN après impact du suivi détaillé des consommations | 7 | 10 | -6 |

Sensibilité à la proportion de compteurs équipés de modules

L'équipement de 30% des compteurs permettrait de réduire les coûts de l'ordre de 20 M€ (hors nouveaux services), mais l'impact sur le déploiement est jugé critique par GrDF

| Valeur Actuelle Nette, en M€ (2013) | Cas de base | Scénario alternatif 1 | Scénario alternatif 2 |
|--|-------------|-----------------------|-----------------------|
| | 20% | 0% | 30% |
| Coûts d'investissement supplémentaires pour le GRD | -1,042 | -1,126 | -1,026 |
| <i>Fourniture des compteurs avec module radio intégré</i> | -377 | -447 | -353 |
| <i>Fourniture des modules radio à brancher sur les compteurs existants</i> | -76 | -16 | -105 |
| <i>Fourniture des compteurs G6+</i> | -11 | -11 | -11 |
| <i>Fourniture des concentrateurs</i> | -25 | -25 | -25 |
| <i>Fourniture des évolutions des systèmes d'information (GRD)</i> | -76 | -76 | -76 |
| <i>Installation des compteurs/modules en déploiement intensif</i> | -164 | -162 | -165 |
| <i>Installation des compteurs/modules en déploiement diffus</i> | -83 | -71 | -97 |
| <i>Installation des concentrateurs</i> | -50 | -50 | -50 |
| <i>Négociation des conventions d'hébergement</i> | -17 | -17 | -17 |
| <i>Pilotage du déploiement</i> | -57 | -57 | -57 |
| <i>Correction de la base d'actifs</i> | -107 | -195 | -70 |
| Coûts de fonctionnement supplémentaires pour le GRD | -169 | -169 | -169 |
| Coûts d'investissement évités pour le GRD | 367 | 367 | 367 |
| Coûts de fonctionnement évités pour le GRD | 522 | 514 | 525 |
| Impacts liés à l'optimisation du système | 172 | 171 | 173 |
| VAN avant impact du suivi détaillé des consommations | -150 | -243 | -130 |
| Impact du suivi détaillé des consommations | 157 | 156 | 158 |
| VAN après impact du suivi détaillé des consommations | 7 | -87 | 28 |

Sensibilité au taux de déploiement

Un objectif de déploiement de 100% permettrait d'améliorer le B-Case de l'ordre de 15 M€ (hors nouveaux services), mais cet objectif est jugé peu crédible

| <i>Valeur Actuelle Nette, en M€ (2013)</i> | Cas de base (optimum) | Scénario alternatif 1 | Scénario alternatif 2 |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 95% | 90% | 100% |
| Coûts d'investissement supplémentaires pour le GRD | -1,042 | -1,021 | -1,064 |
| Coûts de fonctionnement supplémentaires pour le GRD | -169 | -168 | -169 |
| Coûts d'investissement évités pour le GRD | 367 | 367 | 367 |
| Coûts de fonctionnement évités pour le GRD | 522 | 490 | 553 |
| Impacts liés à l'optimisation du système | 172 | 169 | 176 |
| VAN avant impact du suivi détaillé des consommations | -150 | -163 | -137 |
| Impact du suivi détaillé des consommations | 157 | 154 | 161 |
| VAN après impact du suivi détaillé des consommations | 7 | -9 | 24 |

Sensibilité au scénario de relève cyclique

Le passage à une relève trimestrielle à partir de 2017 améliorerait le B-Case de l'ordre de 480 M€ (hors nouveaux services), et le passage à une relève mensuelle à la même date aurait un impact positif de près de 2.400 M€

| <i>Valeur Actuelle Nette, en M€ (2013)</i> | Cas de base | Scénario alternatif 1 | Scénario alternatif 2 |
|---|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| | Semestriel jusqu'en 2032 | Trimestriel à partir de 2017 | Mensuel à partir de 2017 |
| Coûts d'investissement supplémentaires pour le GRD | -1,042 | -1,042 | -1,042 |
| Coûts de fonctionnement supplémentaires pour le GRD | -169 | -169 | -169 |
| Coûts d'investissement évités pour le GRD | 367 | 367 | 367 |
| Coûts de fonctionnement évités pour le GRD | 522 | 904 | 2,431 |
| Impacts liés à l'optimisation du système | 172 | 266 | 641 |
| VAN avant impact du suivi détaillé des consommations | -150 | 326 | 2,229 |
| Impact du suivi détaillé des consommations | 157 | Non évalué | Non évalué |
| VAN après impact du suivi détaillé des consommations | 7 | Non évalué | Non évalué |

Sommaire



- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I

Entretiens réalisés

Les hypothèses retenues pour l'évaluation du B-Case sont construites à partir d'entretiens avec les différentes parties prenantes

| Catégorie | Sociétés contactées |
|---|--|
| Fabricants | Entretiens réalisés avec Itron, Elster, Ondeo Systems, Panasonic, Sappel, Coronis, Landys + Gyr, Texas Instruments, Saft Batteries |
| Experts et prestataires télécom | Entretiens réalisés avec Télécom Paristech, Alcatel Lucent, Orange, OTI Industrie Groupe |
| Fournisseurs (pour REX infrastructures) | Entretien réalisé avec Italgas |
| Fournisseurs français | Entretiens réalisés avec GDF Suez, EDF, Direct Energie et Altergaz Impossibilité d'organiser un entretien avec Poweo et Gaz de Bordeaux |
| Fournisseurs étrangers | Entretien réalisé avec un fournisseur historique anglais Impossibilité d'organiser un entretien avec Nuon Les autres fournisseurs contactés n'ont pas souhaité répondre (EDF Energy, Scottish Power, E.ON UK, Scottish and Southern Energy , PG&E) |
| Opérateurs de réseau | Entretiens réalisés avec GrDF, Regaz , GRTgaz, Storengy |
| Autorités, agences, régulateurs | Entretiens réalisés avec l'ADEME, l'OFGEM et le DECC (Département anglais de l'Energie et du Changement Climatique) |
| Associations | Entretiens réalisés avec La Confédération Syndicale des Familles (CSF), le Médiateur National de l'Energie (Energie Info) et la Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies (FNCCR) |

Sommaire



- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I
 - **Système de comptage**
 - Systèmes de transmission
 - Systèmes d'information
 - Déploiement
 - Frais opératoires
 - Fonctionnalité supplémentaire : interface de connexion

Infrastructures de comptage évolué : description du cas de base

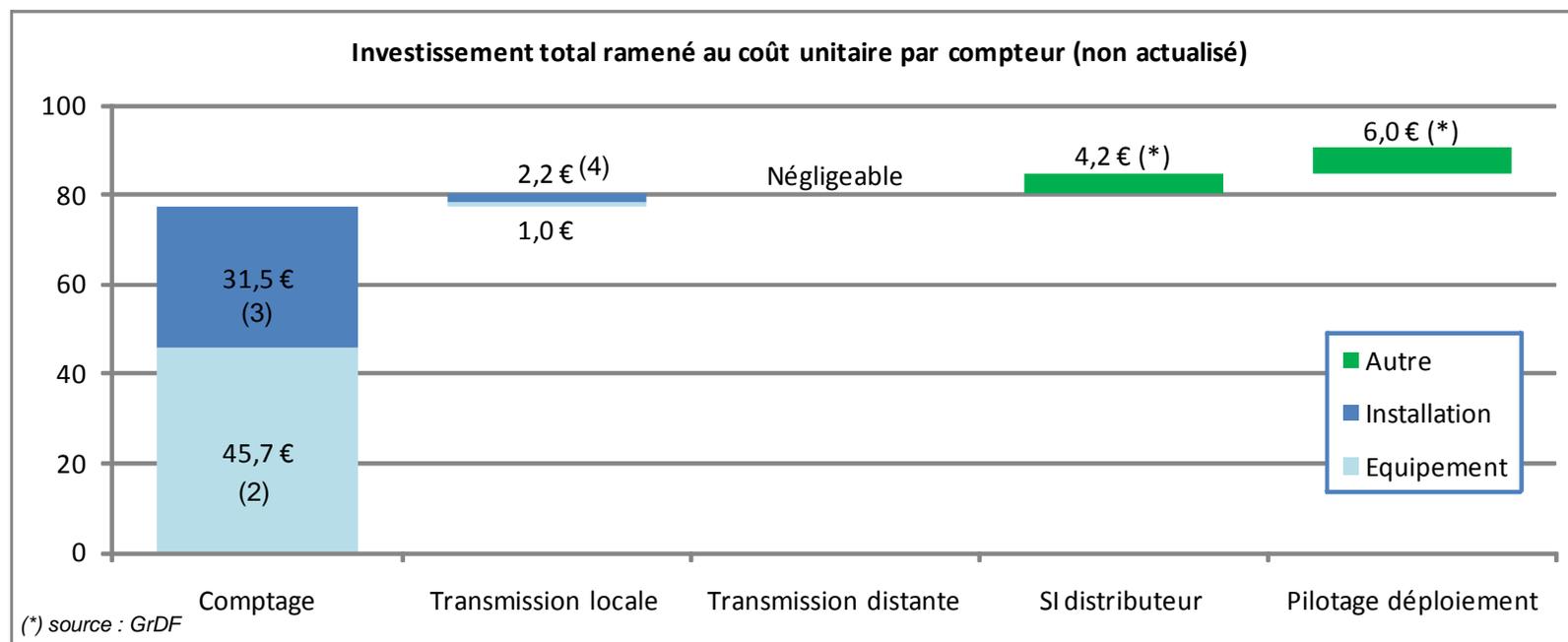
Le cas de base correspond à une solution simple et éprouvée, répondant strictement aux exigences fonctionnelles demandées par la CRE⁽¹⁾ au coût le plus faible : il fixe une référence de prix pour l'évaluation d'autres solutions

| | |
|----------------------------|--|
| Compteurs et modules radio | <ul style="list-style-type: none">• Les index des compteurs sont transmis quotidiennement au GRD, conformément au standard proposé par les fabricants et à la solution retenue dans des projets similaires (p.ex. gaz en Italie, eau en France)• Les fonctionnalités basiques requises par la CRE sont assurées par une technologie de communication monodirectionnelle• Aucune fonctionnalité de pilotage à distance (p.ex. électrovanne) n'est prévue• La pile primaire est dimensionnée pour une durée de 20 ans et peut être changée |
| Réseau local LAN | <ul style="list-style-type: none">• La communication des compteurs vers les concentrateurs ne s'appuie pas sur des répéteurs dans le scénario de base, ce qui réduit les coûts d'investissement et d'exploitation et évite ainsi les frais des négociations d'hébergement• Les concentrateurs retenus sont bidirectionnels pour ne pas fermer la porte à des fonctionnalités enrichies ou à la mise à disposition de l'infrastructure pour d'autres usages. Le coût est du même ordre qu'avec un concentrateur monodirectionnel |
| Réseau distant WAN | <ul style="list-style-type: none">• Passage par des infrastructures existantes |
| Systèmes d'information | <ul style="list-style-type: none">• Les SI seront adaptés pour transmettre mensuellement les index réels, ainsi que les index relevés aux dates de modifications contractuelles ou de changement tarifaire• La mise à disposition de tous les index à une même date n'est pas retenue : GrDF et les fournisseurs interviewés ne souhaitent pas avoir à gérer un pic d'activité dans les traitements.• En revanche, les fournisseurs pourront, dans le respect d'un certain étalement, choisir les dates de remontée des index relevés, sans induire de surcoût SI⁽²⁾. |

(1) source délibération de la CRE du 03/09/2009, (2) point de vue Sopra Consulting

Infrastructures de comptage évolué : coût d'investissement

Le coût d'investissement de cette infrastructure s'élève à 90 € par compteur⁽¹⁾, composé à parts à peu près égales de la fourniture d'équipements et du déploiement



- (1) En appliquant le prix moyen à 11,4 millions de compteurs, le coût d'investissement obtenu est de 1 034 M€. L'écart avec l'investissement total de 1 104 M€ s'explique par le fait que les compteurs équipés dans un premier temps sont remplacés au cours de la période
- (2) Coût pondéré de l'équipement d'un compteur évolué (50 € - 71% du parc à installer) et d'un module radio (38,5 € - 29% du parc à installer). Coût tenant compte de l'érosion des prix sur la durée du déploiement
- (3) Coût pondéré de l'installation d'un compteur évolué (36,3 € - 71% du parc à installer) et d'un module radio (19,9 € - 29% du parc à installer). Coût tenant compte de l'érosion des prix sur la durée du déploiement
- (4) L'installation d'une transmission bidirectionnelle avec répéteur fait passer l'investissement de transmission locale de 3 à 8€

Zoom sur le coût des compteurs évolués

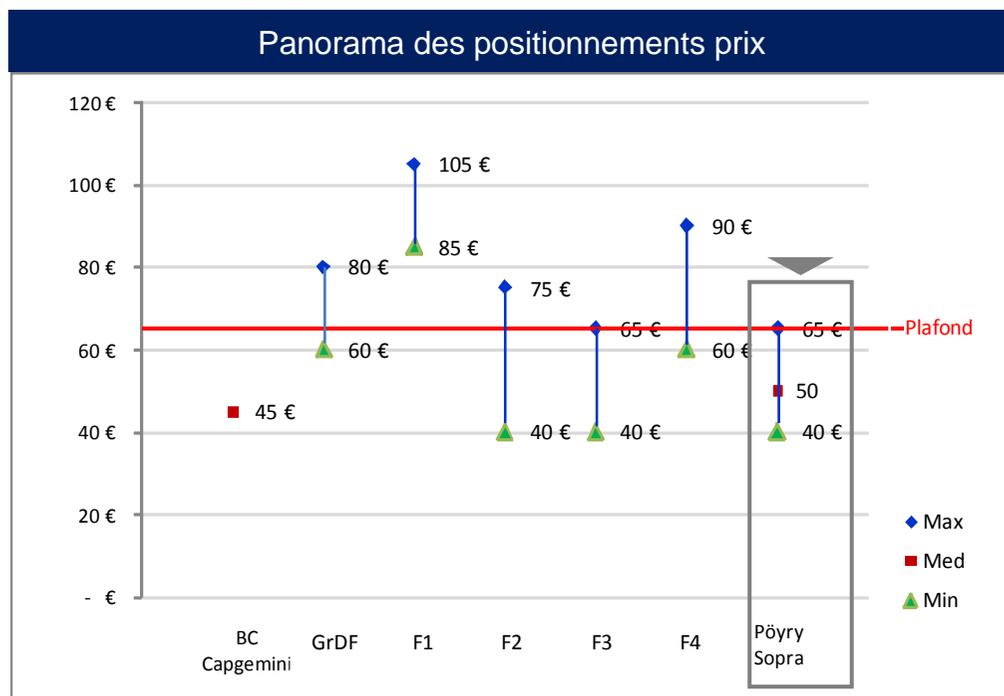
Les équipementiers interrogés indiquent que le prix de leurs solutions pourra être optimisé pour des quantités significatives, dès lors que les fonctionnalités seront arrêtées

Compteur intégré

Prix de référence: 50 €*

Transmission journalière

Durée de vie de pile primaire : 20 ans



- Commentaires**
- Nous estimons que le prix d'un compteur ne devrait pas dépasser 65 €, tant pour un compteur monodirectionnel que pour un compteur bidirectionnel
 - L'hypothèse sur le compteur bidirectionnel est cohérente avec notre estimation du prix non optimisé de ce type de compteur à partir du prix :
 - d'un module radio bidirectionnel : 43,5 €**
 - d'un compteur traditionnel : 25 €**, soit 68,5 €

(*) source : estimation Pöyry - Sopra, (**) source : entretiens fabricants de compteurs

Zoom sur le coûts des modules radio

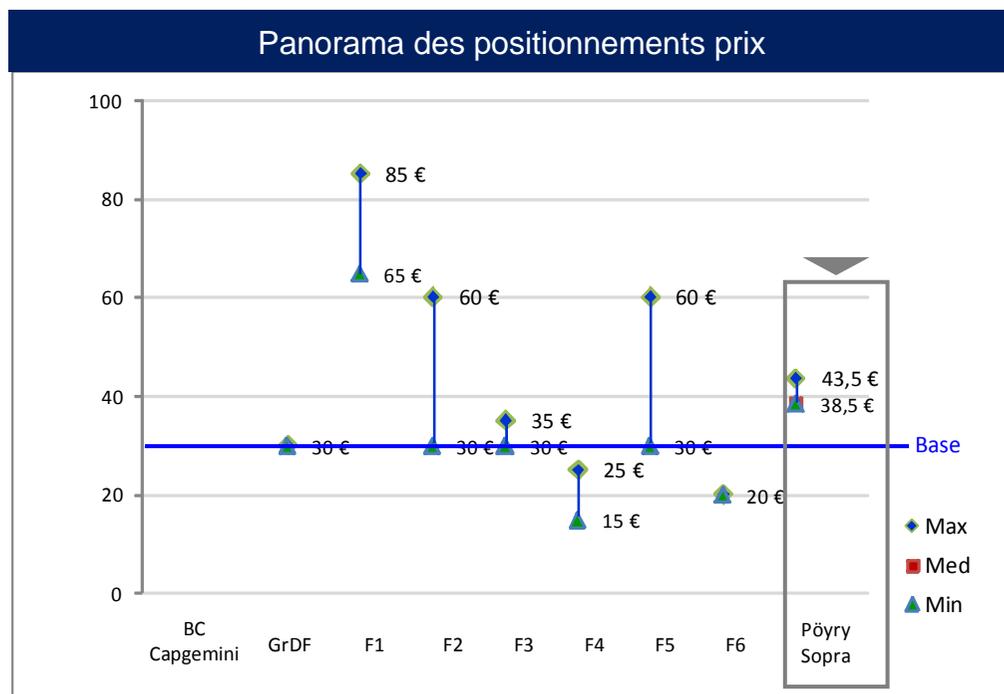
Une forte dispersion est observée sur le prix des modules radio : des éléments externes devront être ajoutés pour assurer la connectivité et une durée de pile primaire de 20 ans

Module radio

Prix de référence : 38,5 €*

Transmission journalière

Durée de vie de pile primaire : 17 ans



- Commentaires
- Le prix d'un module radio monodirectionnel est construit en ajoutant au prix minimum annoncé par les fabricants (30 € **):
 - Le prix d'un convertisseur : 4,5 € **
 - Le prix d'un batterie supplémentaire nécessaire pour atteindre les 20 ans de durée de vie : 3 € ***
 - Le coût de conditionnement de la batterie supplémentaire : 1 € ***

(*) source : estimation Pöyry - Sopra, (**) source : entretiens fabricants de compteurs, (***) entretiens fabricants de composants

Zoom sur les coûts d'exploitation

Le coût annuel d'exploitation est estimé à moins d'1 €* par compteur, principalement grâce à de faibles coûts de maintenance des équipements

| | Comptage | Transmission locale | Transmission distante | SI distributeur |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|
| Coût d'exploitation par unité | 0,1 € ⁽¹⁾ | 1,3 € ⁽²⁾ | 8,3 € ⁽³⁾ | 8,1 € |
| Coût d'exploitation / an | 1,40 M€ | 0,02 M€ | 0,09 M€ | 8,10M€ |
| Coût d'exploitation / compteur / an | 0,1 € | négligeable | négligeable | 0,7€ |

(1) Comptage : coût lié au remplacement des piles à la suite de pannes ; le ratio des pannes est plafonné par les fabricants (0,5% de panne en régime stabilisé, source GrDF)

(2) Transmission locale : coût lié au traitement des pannes et à l'hébergement des équipements

(3) Transmission distante : coût lié au forfait télécom et au volume de données transmises par les concentrateurs

(*) source : Business case Pöyry - Sopra

Méthodologie adoptée

L'écoute du marché

- Des différents acteurs clés du marché du comptage évolué ont répondu à nos sollicitations et on participé à un exercice de projection tarifaire.
- L'objectif était d'obtenir des prix de ventes des équipements clés de la chaine de mesure:
 - prix pratiqués sur les derniers marchés
 - prix estimatifs de ces mêmes équipements dès lors que des grandes séries seraient commandées.
- Ces informations ont été obtenues avec pour contrepartie la non divulgation des sources des chiffres communiqués de manière à préserver les marges et le jeu de la négociation commerciale à venir.
- In fine, les différentes données à notre disposition nous ont permis :
 - D'obtenir une bonne idée du consensus actuel du marché, malgré l'imprécision du cahier de charges actuel, et
 - De mettre en perspective les optimismes et pessimismes des acteurs.

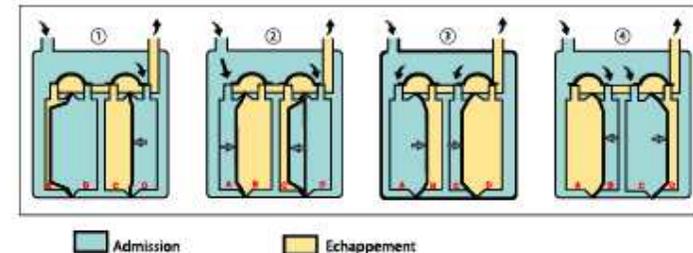
L'analyse fonctionnelle

- En parallèle, les différents éléments constitutifs des prix communiqués ont été identifiés.
- Pour ce faire, les composants ont été recensés et évoqués lors des entretiens avec les fabricants pour estimer au mieux leurs coûts.
- Cette approche présente 2 avantages :
 - Permettre de comprendre ce que les fabricants communiquent comme prix annoncé, i.e. de détourer fonctionnellement.
 - Permettre de challenger les distributeurs et les fabricants sur une base rationnelle et de pousser à l'analyse de la valeur.

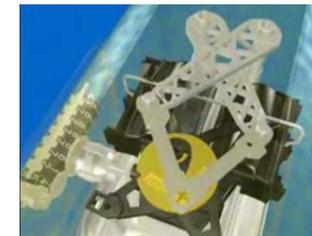
Le système de comptage gaz a peu évolué depuis 50 ans, à l'ajout près d'une sortie permettant les traitements électroniques

Les compteurs récents sont à la fois des systèmes de comptage mécanique mais possèdent également une sortie exploitable pour des traitements électroniques

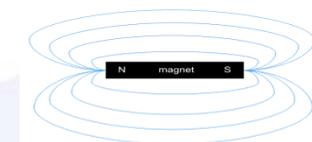
Un dispositif à membranes : la membrane, mobile et étanche au gaz, de chaque compartiment est mise en mouvement par la différence de pression entre l'amont et l'aval du compteur. Les tiroirs de distribution admettent le gaz alternativement d'un côté de la membrane, puis de l'autre, et d'un compartiment à l'autre.



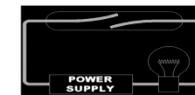
Une mécanique de comptage : les deux membranes sont reliées chacune à un embiillage qui transforme le mouvement alternatif des soufflets en un mouvement de rotation continu entraînant le totalisateur mécanique.



Un dispositif interrupteur : l'un des engrenages possède une dent aimantée. Cette dent aimantée agit sur un interrupteur à lames souples : celui-ci contient 2 contacts souples magnétisables et élastiques dans une ampoule de verre contenant une atmosphère non oxydante (sans oxygène ni vapeur d'eau). En présence d'un champ magnétique, les contacts s'aimantent par influence, et sont attirés l'un par l'autre. Ils se rapprochent et se touchent, permettant le passage d'un courant issu d'une source externe. Cette sortie est couramment appelée émetteur d'impulsions BF à contacts secs.



Les avantages des interrupteurs Reed sont la fiabilité, le faible coût, la longue durée de vie, l'absence de consommation.



(*) source : Elster, Pöyry - Sopra

Le compteur évolué gaz se décompose en une métrologie classique d'une part et un module de transmission d'autre part

Ce module de transmission (intégré ou à brancher) doit viser une grande frugalité énergétique pour éviter tout changement de pile et déplacement durant 20 ans.

- **Principe de mesure : capteur à membrane**
 - la technologie traditionnelle de comptage basée sur une membrane est la seule à envisager
 - les solutions innovantes telles que fil chaud ou ultrasons ne sont pas encore compétitives, même si les fonctionnalités proposées sont plus développées (correction en température, en pression)
- **Une logique AMR pure et simple pour la transmission des informations**
 - les informations transmises : index du jour, informations de contrôle (batterie, anti-fraude) ;
 - l'ensemble des acteurs vise une transmission quotidienne des index
 - Les informations sont soit retransmises 2 à 3 fois jours * (monodirectionnel), soit gérées avec accusés de réception (bidirectionnel)
 - les durées de vie des piles varient entre 10 et 20 ans *, les tests étant en cours ; une prolongation vers 20 ans est clairement envisageable (en ajoutant une deuxième pile primaire à environ 4€ **)
 - les données transmises peuvent être cryptées
- **Aucune fonctionnalité compteur supplémentaire (hors transmission d'information)**
 - Aucun actionneur ou afficheur évolué n'est prévu, aucune mémorisation de données (type tarifs) n'est recherchée

Cas de base : transmission quotidienne des index et signaux de services, avec sécurisation de la transmission

(* source : entretiens fabricants de compteurs, (**) entretiens fabricants de composants

Compteurs avec module radio intégré



Compteur évolué

Module de transmission radio à brancher



Compteur traditionnel

Module radio de transmission

Convertisseur

La recherche d'optimisation pour ce module électronique est au cœur de la baisse des coûts potentiels / performance

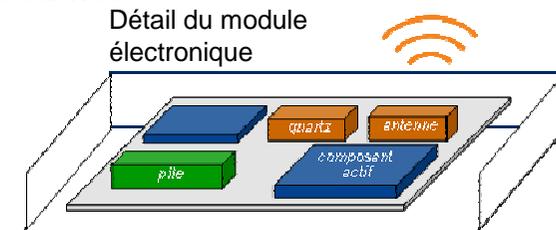
Les solutions expérimentées se basent sur des solutions existantes non optimisées : une optimisation est clairement possible, dès lors qu'un cahier des charges technique sera clairement défini et que le déploiement sera décidé

Perspectives de baisse des coûts

- Les négociations sur le compteur sans module radio sont continues entre les distributeurs et les fabricants : en cible, l'évolution du coût du compteur traditionnel vers 25 € *est envisageable
- Pour les compteurs et les modules radio, des prix cible sont aussi envisageables une fois que le cahier des charges sera défini afin de lancer une étude technique ad-hoc
- Peu d'évolution à prévoir sur les composants mais un design général qui peut être amélioré, éventuellement en intégrant mieux le comptage et l'électronique

- Les équipementiers ne disposent pas d'un retour d'expérience suffisant pour lever toutes les interrogations sur le coût de la solution radio
 - Une durée de vie de pile primaire au-delà de 20 ans est estimable en ajoutant une deuxième pile et certaine consolidation (environ 4 € **) mais des spécifications ATEX et la reconception d'un nouveau boîtier et de certains composants sont des investissements à considérer.
 - Les faibles quantités déployées jusqu'à présent rendent difficile l'estimation des effets d'échelle

- Les délais de déploiement n'auront pas, à première vue, de l'impact sur l'ampleur de l'effet d'échelle
 - L'allongement des délais de déploiement ne s'estime pas directement lié à l'effet d'échelle même si un déploiement en 5 ans pourrait engendrer une tension sur les prix et sur les dispositifs industriels (fabricants, installateurs, releveurs) et induire une vague sur le parc d'équipement sans justification sur le système de mesure en lui-même



Coût des composants **

Pile primaire : 3 – 7 €

Composants actifs : 3\$

Quartz : 0,5 à 1\$

Composants passifs : 0,5\$

Circuit imprimé

Antenne

Boîtier

Fabrication (avec injection de résine)

(*) source : GrDF, (**) source : entretiens fabricants de composants

Les fabricants se sont livrés au jeu de l'estimation des coûts cibles des compteurs évolués ...

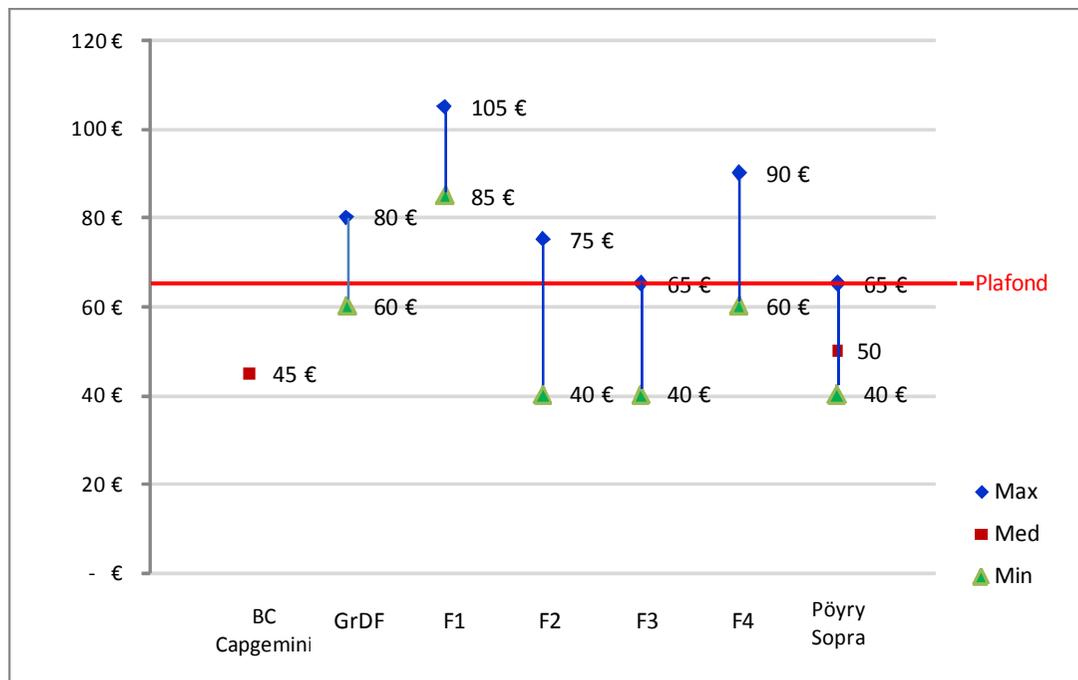
Les équipementiers rencontrés avouent que le prix de leurs solutions peut être optimisé pour des quantités significatives dès lors que les fonctionnalités seront arrêtées

Compteur intégré

Prix retenu : 50€ *

Transmission journalière

Durée de vie de pile primaire : 20 ans



Données retenues pour le Business Case

| | Bidirectionnel | | Monodirectionnel | |
|-----|----------------|--------|------------------|-------------|
| | 10 ans | 20 ans | 10 ans | 20 ans |
| Max | 65 € | 69 € | 65 € | 65 € |
| Med | 50 € | 54 € | 50 € | 50 € |
| Min | 40 € | 44 € | 40 € | 40 € |

Le prix maximal d'un compteur monodirectionnel est plafonné à 65€, au même niveau du prix maximal défini pour un compteur bidirectionnel. Ce "prix lissé" reste en cohérence avec la somme des prix d'un module radio bidirectionnel (43,5€**) et d'un compteur traditionnel (25€**) = 68,5 €

(*) source : estimation Pöyry - Sopra, (**) source : entretiens fabricants de compteurs

... et des modules radio

Une forte dispersion est observée sur le prix des modules radio. Des éléments externes devront être ajoutés pour assurer la connectivité et une durée de pile primaire de 20 ans.

Module radio

Prix retenu : 38,5 € * =

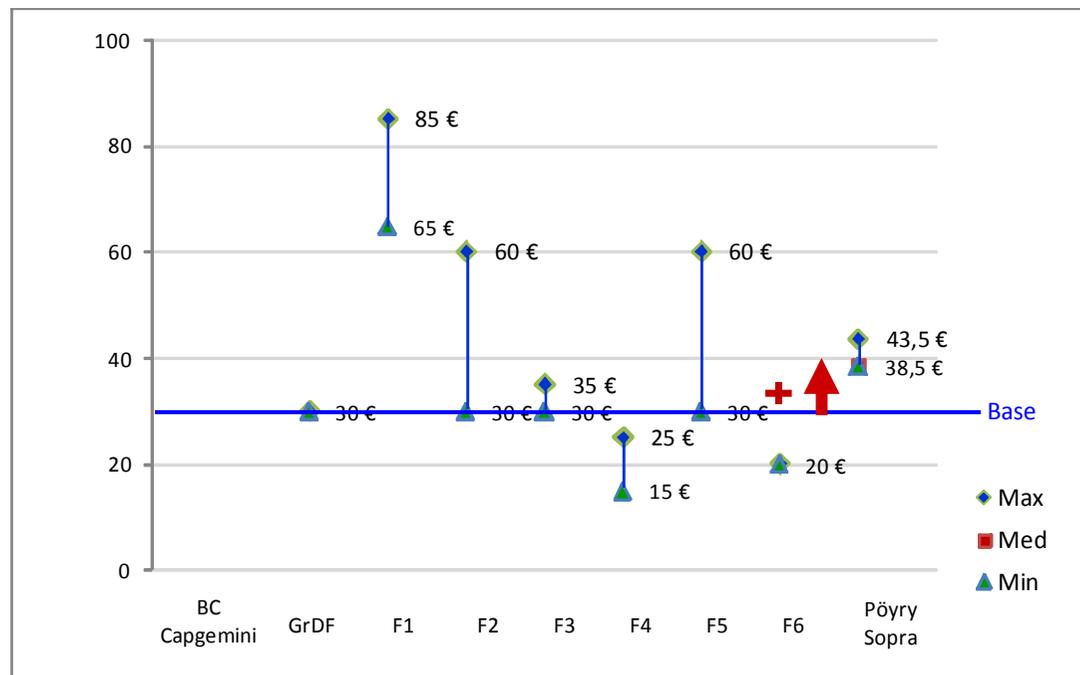
Prix médian : 30 € *

Transmission journalière

Durée de vie de pile primaire : 17 ans



- Convertisseur : 4,5 € **
- Pile supplémentaire + conditionnement : 4€ **
(pour passer à 20 ans de durée de vie de pile primaire)



Données retenues pour le Business Case

| | Bidirectionnel | | Monodirectionnel | |
|-----|----------------|--------|------------------|--------|
| | 10 ans | 20 ans | 10 ans | 20 ans |
| Max | 29,5 € | 33,5 € | 39,5 € | 43,5 € |
| Med | 24,5 € | 28,5 € | 34,5 € | 38,5 € |
| Min | 19,5 € | 23,5 € | 34,5 € | 38,5 € |

Le prix d'un module radio monodirectionnel est construit sur la base d'un prix minimal annoncé par les fabricants (30€ **) en ajoutant le prix d'un convertisseur (4,5€ **)
Une batterie supplémentaire (3€ ***) et son conditionnement (1€ ***) sont requis pour atteindre les 20 ans de durée de vie.

(*) source : estimation Pöyry - Sopra, (**) source : entretiens fabricants de compteurs, (***) entretiens fabricants de composants

Prochaines étapes : ces prix doivent être sécurisés via un référencement commercial

- Les prix intégrés dans le business case sont basés sur les entretiens avec les différents fabricants et ont été complétés par des échanges avec des fournisseurs de rang 2 (batterie, transmetteur, ingénieur télécom, etc.)
- Ces estimations partent des produits utilisés sur les pilotes :
 - En partie issus du monde de l'eau (contrat de 12 ans, 1 index par jour) ...
 - Qui « importent » certaines caractéristiques nationales (Ex. fréquences)
 - Qui n'ont pas toujours été réfléchis pour des volumétries importantes (>100 000 unités)
 - Dont les spécifications sont celles que chaque fabricant a bien voulu proposer à partir de ses solutions existantes en portefeuille : peu d'adaptations ont été réalisées dans le cadre des expérimentations
- Pour sécuriser ces estimations, nous estimons nécessaire :
 - D'attendre la fin des expérimentations
 - D'élaborer un cahier des charges fonctionnel à transmettre aux fabricants
 - De lancer un RFI / un référencement demandant un prix plafond (avec des formules de révision) avec un engagement pour une quantité spécifique de compteurs
- Lors de ce RFI, les offres techniques seront tout d'abord alignées pour cadrer les travaux d'une standardisation
- Les fabricants non retenus en RFI ne seront pas éligibles pour un futur appel d'offres de fourniture

Sommaire



- Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I
 - Système de comptage
 - **Systemes de transmission**
 - Systemes d'information
 - Déploiement
 - Frais opératoires
 - Fonctionnalité supplémentaire : interface de connexion

Le marché propose plusieurs solutions pour remonter des données entre les compteurs et les SI du distributeur

L'objectif primaire étant celui de transmettre à une fréquence régulière les index de comptage relevés ainsi que des informations de service (absence de fraude, état des batteries)

Une solution radio

- L'information communiquée par les compteurs évolués sera transmise en réseau local (LAN) par des **ondes radio**.
- Ce moyen est considéré comme le plus simple pour atteindre un concentrateur de données dès lors que, dans le cadre du comptage gaz, le passage par les câbles électriques n'est pas autorisé.
Dans le cas des compteurs électriques, ce sont les câbles d'alimentations eux-mêmes qui sont utilisés pour communiquer les informations.
- D'autres alternatives techniques comme **Zigbee** ont été écartées vu :
 - la courte distance d'émission
 - la fréquence surchargée avec des possibilités de collision de données
 - le fort investissement lié à l'implémentation de hubs intégrant des cartes SIM

2 questions de fond à trancher

- ❑ **la mono ou bidirectionnalité des communications**
- ❑ **la fréquence de transmission** dont le choix aura un impact direct sur le besoin ou non d'utiliser des répéteurs

Les acteurs s'affrontent sur l'intérêt et les limites de solutions mono ou bidirectionnelles

L'impact est significatif pour le compteur et potentiellement pour l'infrastructure de communication

Éléments de contexte

Avantages de la bidirectionnalité

- Fonctionnalités techniques
 - Gestion d'accusés de réception
 - Auto-organisation des nœuds
 - Mise à jour du firmware des compteurs
- Fonctionnalités d'usage
 - Horodatage des relevés
 - Descente de requêtes : relèves spécifiques, ordre vers un actionneur, variation de fréquence sur les relevés (échantillonnage plus fin en période de chauffe ou pour des diagnostics)
 - Descente d'informations (p.ex. information tarifaire), utile si un afficheur est disponible

Inconvénients de la bidirectionnalité

- Nécessité d'équiper les compteurs de récepteurs (et d'augmenter la taille mémoire)
 - Coût plus élevé
 - Consommation électrique plus forte
- Maîtrise de l'énergie plus subtile
 - Garder l'optimisation du réseau et la mise à jour de Firmware compatible avec la capacité de la pile primaire

Synthèse

- **Techniquement, la capacité de mettre à jour, à distance, le Firmware des compteurs apparait comme une sécurité** avec des coûts (transmetteurs bidirectionnels; piles primaires à sur dimensionner) à mettre en regard d'un risque (une visite à un compteur coutant ~30 € *). Si le GrDF est aujourd'hui partisan de la bidirectionnalité, pour cette capacité de mise à jour, aucun fabricant n'a mis cet argument en avant.
- **Fonctionnellement, les exigences se limitant aujourd'hui à la remontée d'information** (pas d'électrovanne ou de descente d'information) et le projet étant entièrement dissocié de l'électricité, **il n'y a pas besoin de bidirectionnalité.**
 - L'investissement dans des concentrateurs bidirectionnels peut être envisagé pour préserver l'avenir (et laisser ouverte la possibilité de mettre en place ultérieurement des compteurs bidirectionnels comme compteurs, électrovanne pour les clients ou pour la maîtrise des réseaux)
 - l'investissement dans des compteurs bidirectionnels n'est pas fonctionnellement justifié.

(*) source : estimation Pöyry - Sopra

Le choix de la fréquence de communication induit ou non l'utilisation de répéteurs, qui complexifient le système

La solution bidirectionnelle nécessite la mise en place de répéteurs entre les compteurs et les concentrateurs, ce qui induit une complexité accrue dans la chaîne de communication

Éléments de contexte

- Trois bandes de fréquences sont envisagées * :
 - 169 MHz : dédié en France à la transmission de mesure
 - 433 MHz, 868 MHz : d'usage libre
- **A même puissance, une transmission à 169 MHz portera 5 fois plus loin qu'une émission à 868 MHz ****
- Les fréquences 433 MHz et 869 MHz peuvent potentiellement être mutualisées pour différents usages **
- Nécessité ou non de répéteurs :
 - Pour réduire la puissance d'émission (en 433 et 868 MHz) et ménager la pile primaire du compteur, la tendance est à implanter des répéteurs entre compteurs et concentrateur (1 répéteur pour 15 compteurs) *
 - Ces répéteurs doivent être hébergés (négociations nécessaires) et installés

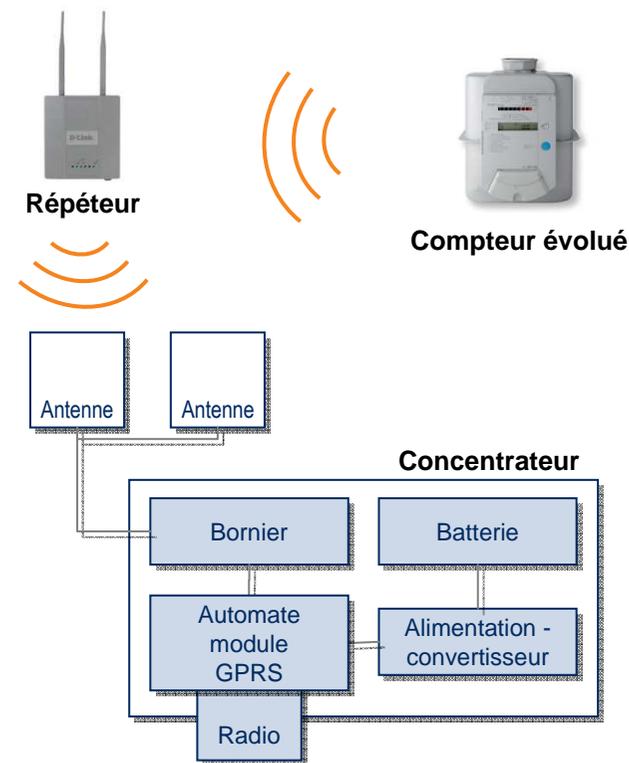
Synthèse

- **A ce jour, seule la fréquence de 169 MHz permet de se passer de répéteurs** (solution monodirectionnelle) *
- Par contre, quelques réseaux de répéteurs ont déjà été déployés par les acteurs du monde de l'eau ; des réflexions sont en cours pour développer et partager une éventuelle infrastructure de répéteurs, dédiée à la collecte de compteurs et à l'action à distance (via des protocoles sécurisés).
- La mise en place des répéteurs représente un surcoût significatif pour la chaîne de transmission :
 - une infrastructure de communication unitaire 1 concentrateur + 67 répéteurs coûte 2675 € contre 1 000€ pour une infrastructure concentrateur simple (*)
 - la négociation des hébergements occasionne une charge et un délai supplémentaire, et engendre une incertitude pour le déploiement

(*) source : entretiens fabricants de compteurs (**) source : entretien expert télécom

Les deux solutions expérimentées ont été étudiées

- Les concentrateurs étudiés à date présentent les caractéristiques suivantes :
 - Une portée moyenne de 1km² (max. 4km²) *
 - Un taux de couverture moyenne de :
 - 1 concentrateur / 1000 compteurs (monodirectionnel) *
 - 1 concentrateur / 10 répéteurs (bidirectionnel) *
 - Un prix moyen de :
 - 1000 € / unité (monodirectionnel) *
 - 1000 € / unité (bidirectionnel) *
- L'implémentation d'une solution bidirectionnelle implique l'utilisation de répéteurs, dont les caractéristiques sont :
 - Une portée moyenne de 100m *
 - Un taux de couverture moyenne de :
 - 1 répéteur / 15 compteurs *
 - Un prix moyen de 25 € / unité *
- Les fonctionnalités varient selon la solution choisie :
- **Solution monodirectionnelle :**
 - 1 – 2 transmissions de données par jour via GPRS, sans problèmes de nuisance *
 - Pas de communication bidirectionnelle avec les compteurs
 - Le niveau de sécurité se limite à de la simple confidentialité, les données transmises n'étant pas interprétables



Solution bidirectionnelle :

- Communication bidirectionnelle entre compteurs, répéteurs et concentrateurs
- Réseau de transmission interchangeable: prévention des nuisances
- Sécurisation des échanges via cryptage des index transmis et adresses IP privatives pour les concentrateurs

(*) source : GrDF, entretiens fabricants de compteurs

Conclusion

La solution compteurs monodirectionnels + concentrateur bidirectionnel et sans répéteur répond aux attentes actuelles et laisse la possibilité d'installer ultérieurement des compteurs bidirectionnels

- Toute décision concernant l'infrastructure de communication à déployer dans le cadre d'un projet de comptage évolué gaz devra prendre en compte :
 - L'analyse des résultats des expérimentations GrDF :
 - Fiabilité de transmission des différentes technologies testées
 - Pertinence de l'utilisation ou non des répéteurs : négociation d'hébergement, coûts et temps d'installation, % pannes
 - Adaptation au terrain d'expérimentation : milieu urbain vs. milieu rural, densités de population, habitat individuel vs. habitat collectif.
 - L'émergence- l'intérêt d'une norme pour les équipements mono et / ou bidirectionnels fabriqués par des différents acteurs du marché du comptage évolué
 - La possibilité d'investir à la cible dans des concentrateurs bidirectionnels pour laisser ouverte la possibilité de mettre en place ultérieurement des éléments bidirectionnels pour permettre les commandes à distance, la requête individuelle des compteurs et la maîtrise des réseaux.
 - Les potentielles mutualisations sur le dernier km (« last mile ») entre les différents acteurs intéressés
 - Fournisseurs d'eau : dont le type de relève est proche à celui du gaz
 - Des réseaux mutualisées au niveau de collectivités locales. Ex. Orange et Coronis dans la ville de Grenoble

Sommaire



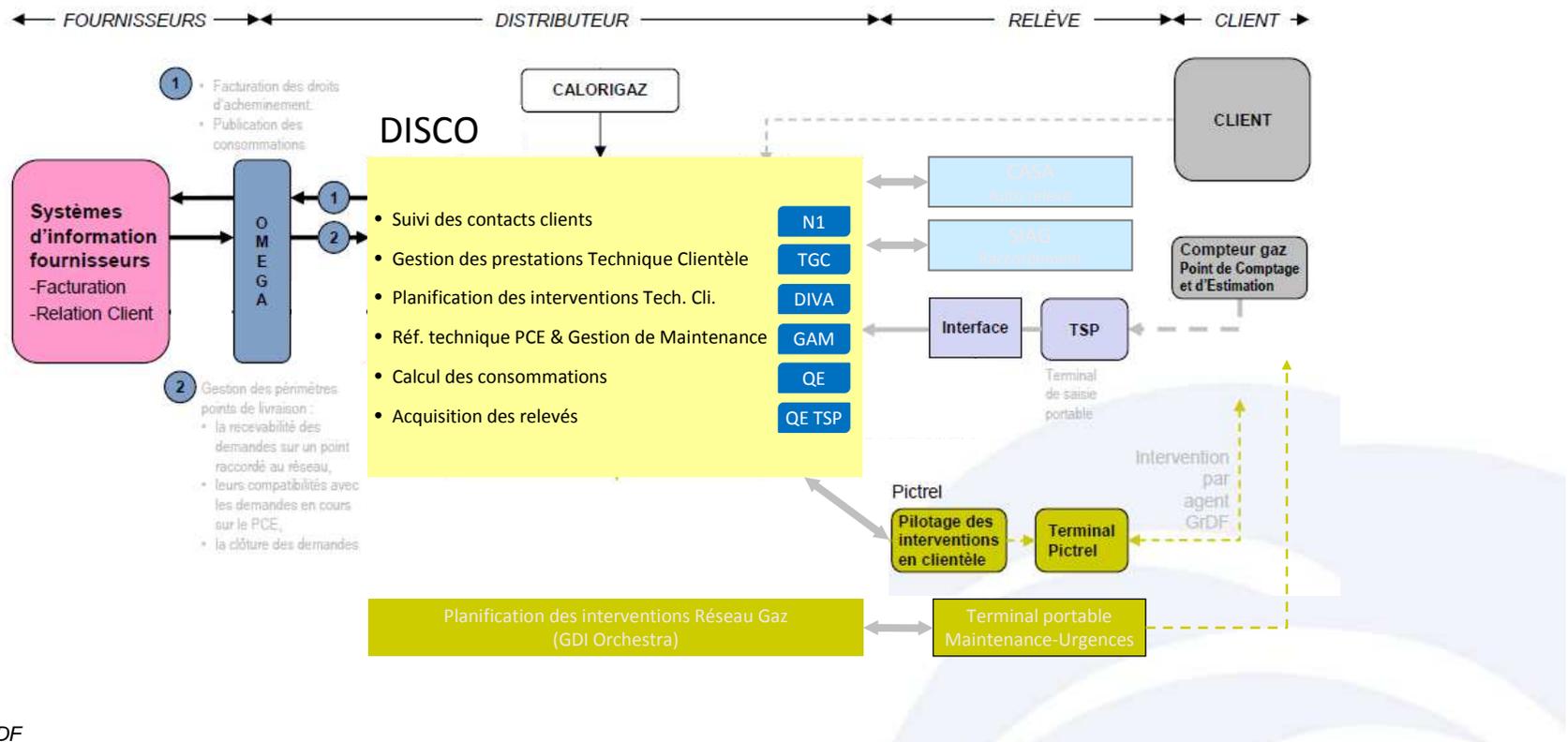
• Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I
 - Système de comptage
 - Systèmes de transmission
 - **Systèmes d'information**
 - Déploiement
 - Frais opératoires
 - Fonctionnalité supplémentaire : interface de connexion

Les SI fournisseurs et distributeurs doivent être pris en compte, la réflexion sur le renouvellement de ces derniers étant en cours

Les SI de GrDF sont opératifs depuis plus de 25 ans et ont été adaptés depuis 2007 à l'ouverture du marché du gaz *

Aujourd'hui, la remontée des index clients se réalise uniquement à travers l'intervention des agents lors d'une relève physique des compteurs



(*) source : GrDF

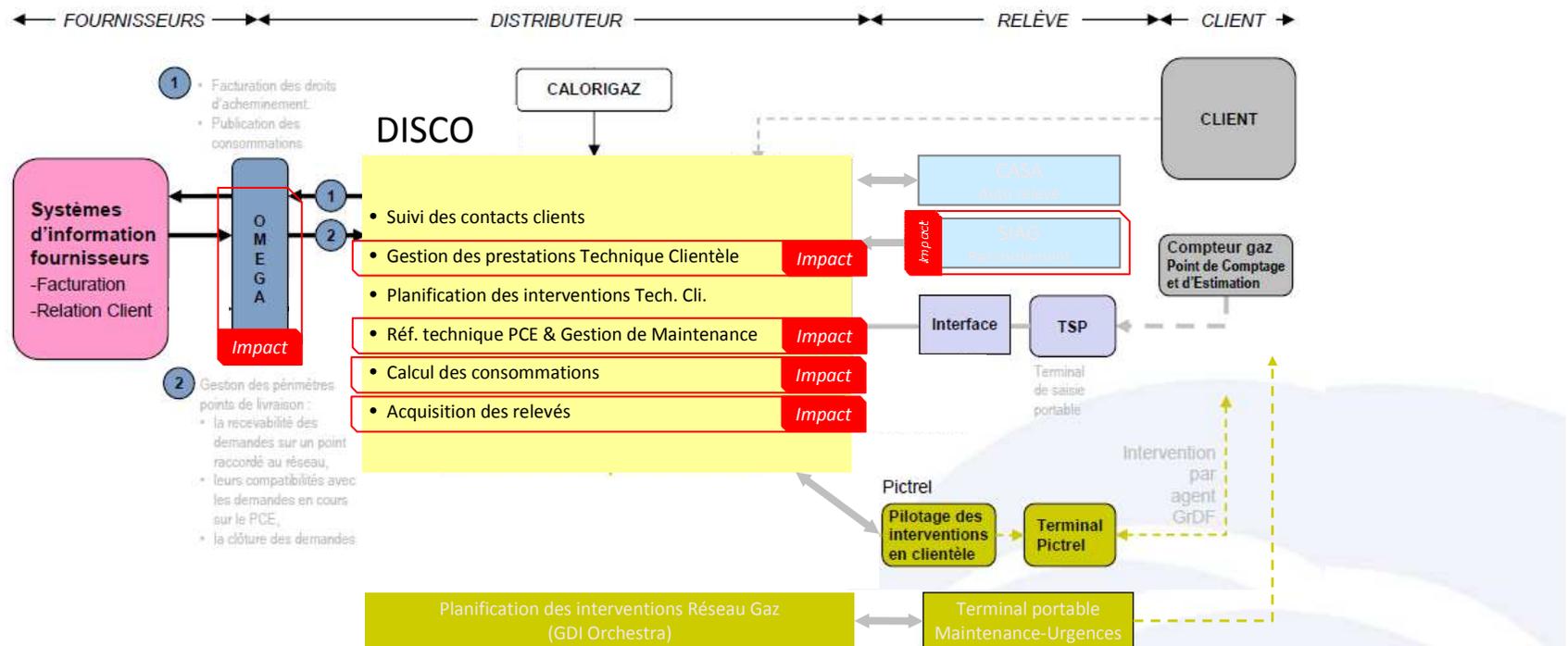
Le comptage évolué induit des évolutions significatives sur les systèmes d'information

Coté fournisseur

- **Facturation** sur des index télérelevés et non plus en partie estimés
- **Communication aux clients** à une fréquence plus élevée des informations de consommation

Coté distributeur

- **Interface** avec le réseau télécom, traitement des informations brutes,
 - Ajustement des **contrôles de cohérence**, conservation des index sur 3 mois
 - Réception de la part des **fournisseurs** des listes des points de livraison dont les index doivent être remontés vers le système de valorisation
 - Génération et transmission d'**alertes relatives** aux équipements défectueux en lien avec le système de supervision technique
 - **Passage à des index réels mensuels** pour les systèmes calculant les frais d'acheminement et valorisant l'énergie distribuée
 - Serveur de mise à disposition d'index pour les distributeurs
- Par ailleurs, intégration des équipements de transmission dans les SI de maintenance



(*) source : GrDF

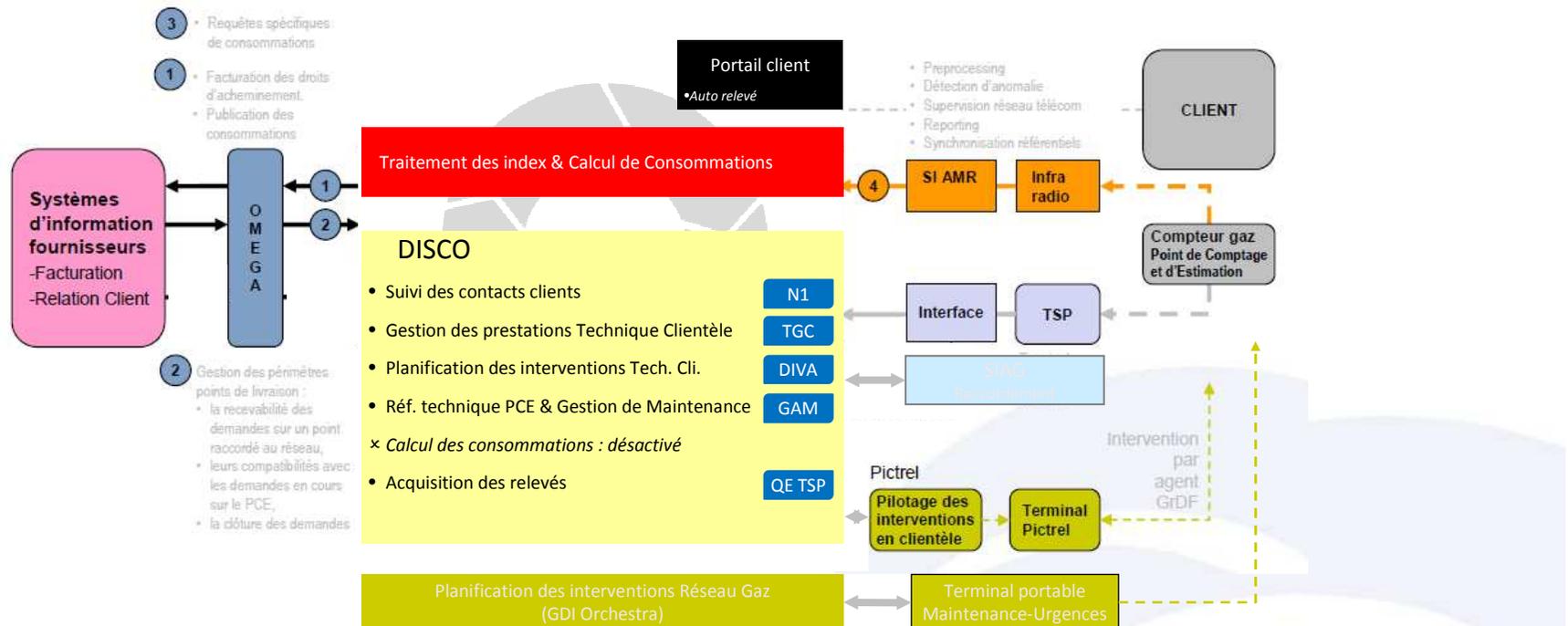
L'évolution des SI du distributeur est estimé par GrDF à 48M€, soit un montant supérieur au coût de l'infrastructure de transmission locale

Coté fournisseur

- Chiffrage: 0,5 M€ **
 - Gros acteur : 0,05 € par compteur
 - Petit acteur : 0€ par compteur
- Supervision complémentaire : aucune : les fournisseurs ne souhaitent surtout pas multiplier le nombre de facture (2,5€) et la charge associée

Coté distributeur

- La mise en place de la télérelève nécessite un SI d'acquisition spécifique « AMR » pour 18 M€* (flux n°4) et d'adapter les SI existants pour 30 M€* :
 - le passage à un index mensuel multiplie par 6 des flux n°1 et n°4 ;
 - la relève en cours de mois nécessite qu'un flux n°3, de requêtes puissent récupérer au sein de DISCO les index pertinents valorisés.
- Supervision complémentaire : 8M€*
 - 1 ETP pour chaque unité gaz (32 au total)
 - 1 ETP en supervision nationale

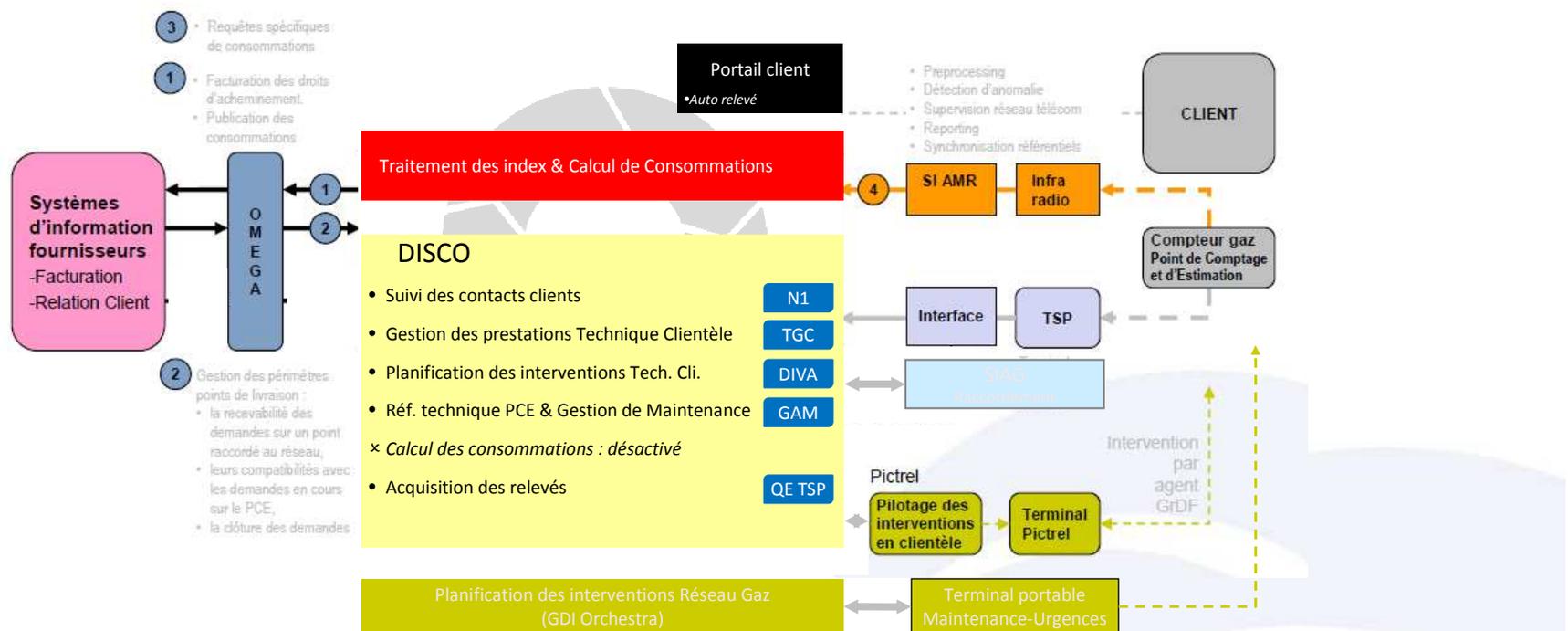


(*) source : GrDF

Le comptage évolué induit des évolutions significatives sur ces systèmes d'information

La mise en place de la télérelève nécessite un SI d'acquisition spécifique « AMR » pour 18 M€ * (flux n°4) et d'adapter les SI existants pour 30 M€ * :

- le passage à un index mensuel multiplie par 6 les flux n°1 et n°4
- la relève en cours de mois nécessite qu'un flux de requêtes (n°2) puisse récupérer au sein de DISCO les index pertinents valorisés



(*) source : GrDF

Conclusion : le juste timing

Les réflexions sur la transformation des SI du GRD sont en cours. Afin d'optimiser le timing et le coût d'investissement, il sera très important de veiller à la chronologie des différentes évolutions et adaptations à apporter aux SI GRD

- Tous les chiffres estimés (impact sur Oméga : 30M€ / développement du SI AMR : 18M€) seront à confirmer une fois la réflexion sur le SI GRD aboutie et l'expression de besoins disponible
 - Une fois que l'expression de besoins SI GRD sera définie, un séquençement des travaux devra être clairement détaillé afin d'optimiser les délais de réalisation ainsi que les ressources physiques et économiques mobilisées
 - Il faudra donc déterminer :
 - S'il faut d'abord développer les SI AMR et réaliser les adaptation aux SI existants (Omega) à un moment ultérieur
- ou
- Moderniser les SI du GRD avant d'y injecter les nouvelles fonctionnalités AMR

Sommaire

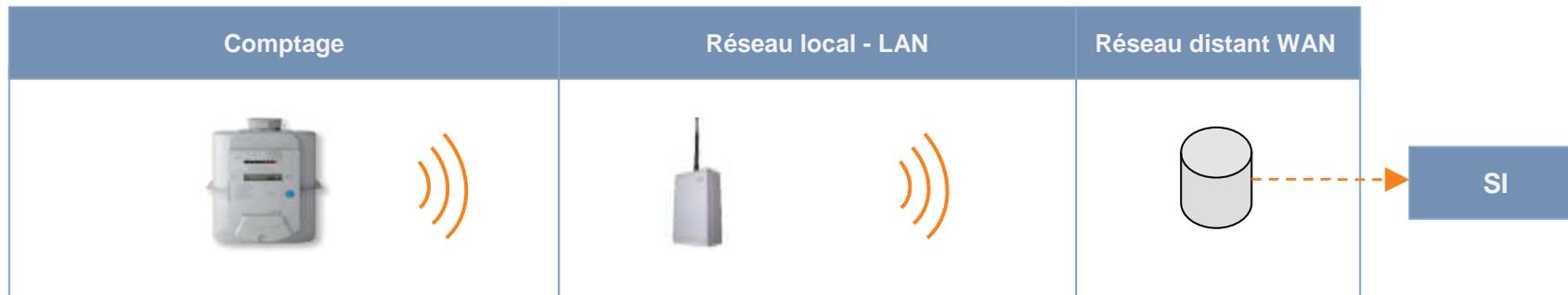


• Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I
 - Système de comptage
 - Systèmes de transmission
 - Systèmes d'information
 - **Déploiement**
 - Frais opératoires
 - Fonctionnalité supplémentaire : interface de connexion

Le déploiement de la nouvelle infrastructure se fait à plusieurs niveaux

Les coûts moyens d'installation de l'infrastructure de comptage et de communication ont été calculés sur la base des tarifs fournis par GrDF et pondérés avec le poids de participation des installateurs externes.



1. Installation des compteurs / mise en place de modules radios
2. Installation des concentrateurs
3. Modification des Systèmes d'information
4. Pilotage du déploiement

Plusieurs scénarios de déploiement ont été comparés

L'analyse montre que le Business Case est optimisé en considérant une durée de déploiement de 5 ans et une proportion de compteurs à équiper de modules radio externes de 30%

Déploiement du comptage évolué sur 95% des compteurs en 5 ans

- La durée de déploiement doit être optimisée en tenant compte :
 - ✓ Des contraintes industrielles du projet
 - ✓ De l'optimum économique du projet
- Dans le cas de base, les hypothèses suivantes ont été considérées :
 - ✓ Les contraintes industrielles fixent une durée plancher de 5 ans
 - ✓ L'infrastructure de communication est déployée au même rythme que les compteurs
 - ✓ 95% des compteurs sont remplacés ou équipés au terme de la période de déploiement
- La durée de déploiement optimale identifiée est alors de 5 ans

Equiper de 30% des compteurs avec des modules externes (compteurs de moins de 7 ans)

- La fonctionnalité AMR peut être apportée de deux manières :
 - ✓ Equipement du compteur avec un **module radio externe**, sous réserve de faisabilité technique liée à l'ancienneté du compteur (à confirmer à l'issue des expérimentations)
 - ✓ Remplacement du compteur par un compteur à **module radio intégré**
- Le mode de déploiement optimal identifié est le suivant :
 - ✓ Equipement des compteurs de **moins de 7 ans avec des modules externes**
 - ✓ Remplacement des compteurs de **7 ans ou plus par des compteurs intégrés**
- Ce sont alors **30% des compteurs qui sont équipés** de modules externes, puis **remplacés** par des compteurs intégrés au terme de leur durée de vie (VPE)

Un scénario de déploiement sur 5 ans a été envisagé

GrDF englobe 8 régions de 1,2 M compteurs c/u *

- 1 région = 4 unités de 300K compteurs *
- Chaque région déploiera 1 unité par an *
- La durée totale de déploiement est de 5 ans (négociation d'hébergements et rattrapage du résiduel compris) *

Précisant que dans chaque région :

- 90% des compteurs sont installés sur 1 an (dont 15% suite à une mise en service ou résiliation) *
- 5% de compteurs restants sont rattrapés pendant le 6 mois suivants *
- La négociation des conventions d'hébergement et l'installation de l'infrastructure de communication se réalisent dans l'année précédente

| 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | |
|------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | Rattrapage Unité 1 | Rattrapage Unité 2 | Rattrapage Unité 3 | Rattrapage Unité 4 |
| | Unité 1 | Unité 2 | Unité 3 | Unité 4 | |
| | | MES / RES | MES / RES | MES / RES | |
| | | VPE | VPE | VPE | |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Négociation hébergement Unité 1 | Infrastructure communication Unité 1 | Négociation hébergement Unité 2 | Infrastructure communication Unité 2 | Négociation hébergement Unité 3 | Infrastructure communication Unité 3 | Négociation hébergement Unité 4 | Infrastructure communication Unité 4 |
|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|

(*) source : GrDF

L'installation d'un compteur évolué diffère peu d'une visite VPE

Le coût d'installation par compteur est en moyenne estimé à 36 €, 20% des compteurs étant installés par du personnel du distributeur.

Intervention : 33 € *

- **28 minutes / compteur**, déplacement inclus accès au compteur, contact avec le client, repérage si besoin du robinet 13/2, saisie de l'index, mise en sécurité / échange de compteur, documentation sur PDA;
- Coût horaire d'un prestataire estimé à 47 € (entièrement environné, y.c. outillage, véhicule, encadrement, frais généraux); 80% du temps est consacré à l'installation de compteurs soit un coût horaire moyen en intervention de **59 € / heure**
- Coût horaire en intervention d'un agent distributeur : **74 € / heure**, 20% des compteurs sont installés par le distributeur (zones rurales et rattrapage d'installation)
- Les remplacements de compteurs génèrent des intervention en urgence du distributeur (fuite ou absence client pour la remise en gaz), qui seront évaluées sur la base des expérimentations

- Ces coûts ont été calculés sur la base d'un compte de résultat simulé puis comparés à ceux annoncés
 - par une société de services mandaté par GrDF pour les expérimentations
 - par le projet équivalent de comptage gaz évolué en Italie
- En synthèse
 - Le coût d'installation des compteurs dépend du coût horaire des prestataires mais également de l'optimisation opérationnelle de la pose : localisation, maîtrise du client, absence d'aléa.
 - Les 20% de compteurs installés par le distributeur permet de traiter les zones rurales pour lesquelles un déploiement sous-traité ne serait optimal et d'assurer l'installation des 10 derniers % de compteurs à traiter au cas par cas
- Cas de base retenu : 20% des compteurs installés en interne (par le distributeur) et 80% faisant appel à des sociétés de services externes

(*) source : GrDF, estimation Pöyry - Sopra

Préparation de l'intervention : 1,6 € *

- Un courrier d'information et d'annonce de rendez vous est envoyé : 0,34 € par courrier
- 57% des compteurs sont non-accessibles et 30% des clients contestent le RDV, ce qui induit 10 mn de prise de rendez-vous à 37€/ heure (externalisé)
- 25% de clients sont absents au RDV et nécessite une nouvelle prise de rendez-vous

Vérification : 1,4 € *

- 3% des installations vérifiées dans le cadre de la politique « Dépose-Pose compteurs domestiques ». Action réalisée par un opérateur spécialiste GrDF à 89,7 € / heure

Stockage (1 mois) : 0,045 € *

Contact client post intervention : 0,3 € *

- 5% des clients appellent : 10 min d'appel en moyenne à 37€/ heure

... et en reprend donc les contraintes

Le CCTP, qui définit les obligations des entreprises de DPCD, impose à GrDF de réaliser des vérifications suite à la pose/dépose des compteurs domestiques

- Art. 54 – SURVEILLANCE DE L EXECUTION DU MARCHE

- Le Titulaire décrira dans son système qualité les contrôles mis en œuvre concernant le respect des modes opératoires. L'Entreprise (*) pourra à tout moment vérifier :

- le bon respect des procédures d'autorisation de travail,
- la bonne mise en œuvre des modes opératoires,
- la date de validité de la reconnaissance d'aptitude délivrée par le Titulaire à ses employés.

- L'Entreprise diligentera a minima une fois sur la durée du marché un audit interne permettant de mesurer le bon respect des procédures décrites ci-dessus.

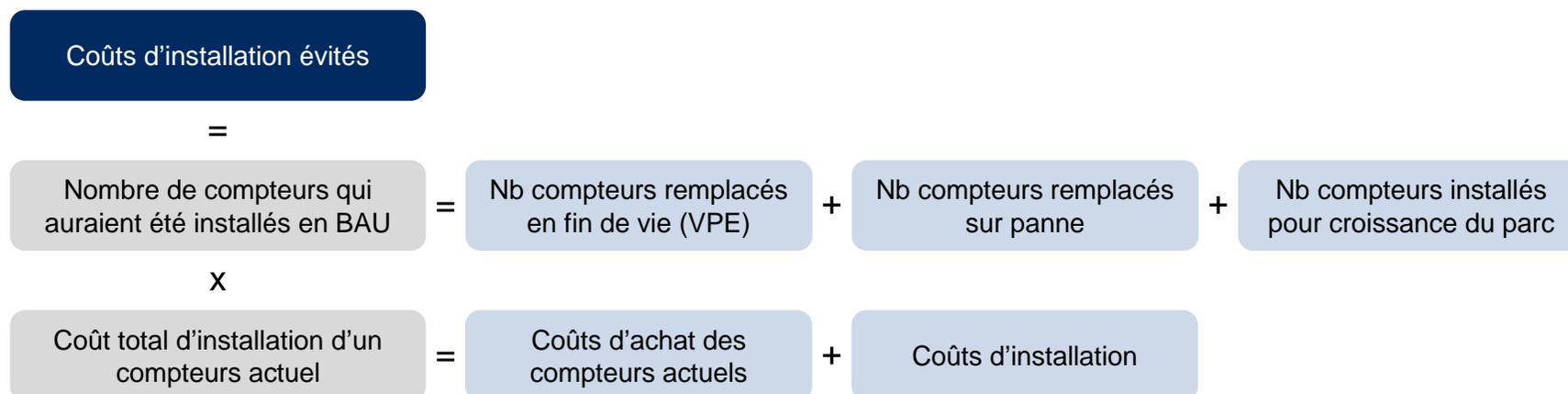
- L'Entreprise effectuera un suivi de la prestation au travers d'audits, de collectes d'incidents ou de réclamations consécutifs à l'intervention du Titulaire et elle lui signifiera par courrier le résultat de ce suivi. Dans le cas d'incidents répétés et signifiés, le Titulaire met en œuvre un plan d'actions pour y remédier. Dans le cas contraire, le Titulaire s'expose à la résiliation de son marché.

- GrDF considère que 5% est le taux de vérification maximum, et préconise de retenir un taux de 3% compte tenu des disparités entre zones

(*) source : GrDF

Il s'agit avant tout d'une anticipation d'installation

L'installation évitée des anciens compteurs sur une période de 20 ans engendre une économie de 415 M€ *, à soustraire du montant de l'investissement initial



| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|-----------------------------------|---------|--|
| Répartition des compteurs par âge | GrDF | |
| Durée de vie des compteurs | GrDF | 20 ans (correspond à la VPE) |
| Taux de panne des compteurs | GrDF | 8000 pannes par an aujourd'hui |
| Croissance annuelle du parc | GrDF | +0,4%/an jusqu'en 2020, puis stable |
| Coût d'achat compteur | GrDF | 29 €/compteur |
| Coût d'installation compteur | GrDF | 1,6 € de prise de RV + 31 € d'intervention (50% internalisé) + 1,3 € de vérification (réalisée sur 3% des installations) |

(*) source : estimation Pöyry - Sopra

L'ajout de module radio aux compteurs existants est moins coûteux

Le coût d'installation par module radio est en moyenne estimé à 20 €, 20% des compteurs étant installés par du personnel du distributeur *

Intervention : 17,3 € *

- **17 minutes / module radio**, déplacement inclus accès au compteur, contact avec le client, repérage si besoin du robinet 13/2, saisie de l'index, repérage de la prise BF, mise en sécurité, branchement du module radio, documentation sur PDA;
- Coût horaire d'un prestataire à 47 € (entièrement environné, y.c. outillage, véhicule, encadrement, frais généraux); 80% du temps est consacré à l'installation de compteurs soit un coût horaire moyen en intervention de **59 € / heure**
- Coût horaire en intervention d'un agent distributeur : **74 € / heure**, 20% des compteurs sont installés par le distributeur (zones rurales et rattrapage d'installation)

Préparation de l'intervention : 1,6 € *

- Un courrier d'information et d'annonce de rendez vous est envoyé : 0,34 € par courrier
- 57% des compteurs sont non-accessibles et 30% des clients contestent le RDV, ce qui induit 10 mn de prise de rendez-vous à 37€/ heure (externalisé)
- 25% de clients sont absents au RDV et nécessite une nouvelle prise de rendez-vous

Vérification : 0,8 € *

- 3% des installations vérifiées dans le cadre de la politique « Dépose-Pose compteurs domestiques ». Action réalisée par un opérateur spécialiste GrDF à 89,7 € / heure

Stockage (1 mois) : 0,007 € *

Contact client post intervention : 0,3 € *

- 5% des clients appellent : 10 min d'appel en moyenne à 37€ / heure

- Ces coûts ont été calculés sur la base d'un compte de résultat simulé puis comparés à ceux annoncés
 - par une société de services mandatée par GrDF pour les expérimentations
 - par le projet équivalent de comptage gaz évolué en Italie
- En synthèse
 - Le coût d'installation des modules radio dépend du coût horaire des prestataires mais également de l'optimisation opérationnelle de la pose : localisation, maîtrise du client, absence d'aléa.
 - Les 20% de modules installés par le distributeur permettent de traiter les zones rurales pour lesquelles un déploiement sous-traité ne serait pas optimal et d'assurer l'installation des 10 derniers % de compteurs à traiter au cas par cas
- Cas de base retenu : 20% des modules radio installés en interne (par le distributeur) et 80% faisant appel à des sociétés de services externes

(*) source : GrDF, estimation Pöyry - Sopra

La complexité de déploiement des infrastructures de communication dépend de la présence de répéteurs

Le coût d'installation de l'infrastructure de communication est de 2 € par compteur (infrastructure sans répéteur) * Elle monterait à 5,5 € pour une infrastructure avec répéteurs et sans négociation complexe d'hébergement *

Coûts de pose 1 665,4 € par concentrateur et de 44,4 € par répéteur *

- Le temps de pose est estimé à 19 minutes / répéteur et 1 ½ jour / concentrateur, la pose nécessitant d'être réalisée par 2 opérateurs spécialisés
- Coût horaire d'un prestataire à 55 € (entièrement environné, y.c. outillage, véhicule, encadrement, frais généraux); 80% du temps est consacré à l'installation soit un coût horaire moyen en intervention de **69 € / heure**
- Coût horaire en intervention d'un agent distributeur : **89,7 € / heure**, 10% des compteurs sont installés par distributeur

Coûts indirects 490 € par concentrateur et de 5 € par répéteur *

- 3 – 15 jours d'études et tests de paramétrage sont nécessaires pour chaque commune soit 5000 compteurs, i.e. pour 500 répéteurs + 5 concentrateurs
 - Le coût horaire du personnel est de 70 € / heure : spécialiste études (externe)
 - Le point sensible des études réside dans la négociation des hébergements, surtout en cas de pose de répéteurs : l'accord des autorités locales est indispensables pour éviter d'avoir à négocier au cas par cas les hébergements
 - Stockage (1 mois) : 0,0018 € / répéteur et 0,49 € / concentrateur
-
- Ces coûts ont été challengés et alignés avec ceux **d'une société de services mandatée par GrDF** lors des expérimentations menées à présent et comparés à des coûts rémunérés dans un **projet équivalent de comptage gaz évolué en Italie**
 - En synthèse, le coût d'installation d'une infrastructure de communication unitaire 1 concentrateur + 67 répéteurs est de 5 458 € contre 2 155 € pour une infrastructure concentrateur simple
 - Cas de base retenu : infrastructure sans répéteur

(*) source : GrDF, estimation Pöyry - Sopra

Les coûts horaires des prestataires d'installation ont été challengés

A travers un exercice de reconstitution de structure, le coût d'installation fourni par GrDF (74 - 89,7 € / heure)* a été challengé et aligné avec celui d'une société de services participant à des expérimentations menées à présent (47-55 € / h) *

Coûts directs estimés : 24 – 26 € / heure *

- Salaire net de base + bonus expérience : 9€ / heure
- Heures supplémentaires : 20%
- Charges sociales : 46%
- Formation : 3 jours en central
- Indemnités : Prime de panier, prime par installation , 13^{ème} salaire annuel : 6,5 K€ / an
- Equipement : Tenue, PDA, logiciel et forfait PDA, téléphone et forfait mobile, outillage, voiture (installation de compteurs), nacelle (installation d'infrastructure de communication), essence :
 - Installateur de compteurs : 7,7 K € /an
 - Installateur d'infrastructure de communication. : 12,8 K€ / an
- En synthèse, le coût d'installation horaire se définit :
 - Coût d'installation de compteurs : **47 € / heure**
 - Coût d'installation d'infrastructure de communication : **55 € / heure (nacelle y comprise)**
 - Temps effectif en intervention : **80 %** (20% en déplacement)
- Ces coûts ont été comparés et validés avec ceux rémunérés dans un **projet équivalent de comptage gaz évolué en Italie**

Coûts indirects estimés : 14 € / heure *

- Manager de proximité : 39 K€ / an (1:10)
- Responsable de contrat : 45 K€ / an (1:50)
- Planification, SI, documentation : 37,5 K€ / an (1:10)
- Administration, gestion des appels : 28K€ / an (1:20)
- Locaux et parkings : 1,5 K€ / an

Frais généraux : 10 € / heure *

- Taux : 25%



Feuille Microsoft
Office Excel 97-2003

(*) source : estimation Pöyry - Sopra

Les coûts de stockage des compteurs et modules radio ont été pris en compte

Un coût de stockage pendant un mois a été calculé sur la base des dimensions des compteurs / modules à entreposer, le coût du stockage et la concentration des régions françaises

- Les hypothèses retenues sont les suivantes :
 - 8 unités GrDF à déployer par an = 2,4 M compteurs à installer (cf. slide « équipe projet à mobiliser »)
 - 50% utilisant des compteurs évolués
 - 50% utilisant des modules radio
 - Une rythme d'installation de : 17 compteurs / jour = 340 compteurs / mois, 25 modules / jour = 500 modules / mois
 - Une force d'installation de 321 installateurs de compteurs / mois, 218 installateurs de modules / mois
 - Un entrepôt disponible par installateur pour stocker son quota mensuel
 - Une marge de +30% d'espace pour le ranger proprement

Coût de stockage (1 mois):
0,045 €/ compteur
0,007 €/ module radio

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|-------------------------------|--------------------------------|--|
| Dimension compteur | Fabricants | 0,22m x 0,195m x 0,16m : 0,01m³ |
| Dimension module radio | Fabricants | 0,11m x 0,1m x 0,04m : 0,0004 m³ |
| Stockage à Paris | Fournisseur de stockage, Insee | Dimensions : 1m x 1m x 2,6m Prix : 19€/ m ² = 7€/ m ³ 18% du parc national à stocker |
| Stockage en ville de province | Fournisseur de stockage, Insee | Dimensions : 1m x 1m x 2,6m Prix : 16€/ m ² = 6€/ m ³ 57% du parc national à stocker |
| Stockage en zone rurale | Fournisseur de stockage, Insee | Dimensions : 1m x 1m x 7m Prix : 6€/ m ² : 1€/ m ³ 25% du parc national à stocker |

... tout comme les coûts de stockage de l'infrastructures de communication

Un coût de stockage pendant un mois a été calculé sur la base des dimensions des répéteurs / concentrateurs à entreposer, le coût du stockage et la concentration des régions françaises

- Les hypothèses retenues sont les suivantes :
 - 8 unités GrDF à déployer par an = 2,4 M compteurs à installer (cf. slide « équipe projet à mobiliser »)
 - 1 répéteur / 15 compteurs
 - 1 concentrateur / 1000 compteurs
 - Une rythme d'installation de 25 répéteurs / jour = 500 répéteurs / mois, 0,75 concentrateur / jour = 15 concentrateurs / mois
 - Une force d'installation de 44 installateurs de répéteurs / mois, 145 installateurs de concentrateurs / mois
 - Un entrepôt disponible par installateur pour stocker son quota mensuel
 - Une marge de +30% d'espace pour le ranger proprement

Coût de stockage (1 mois):

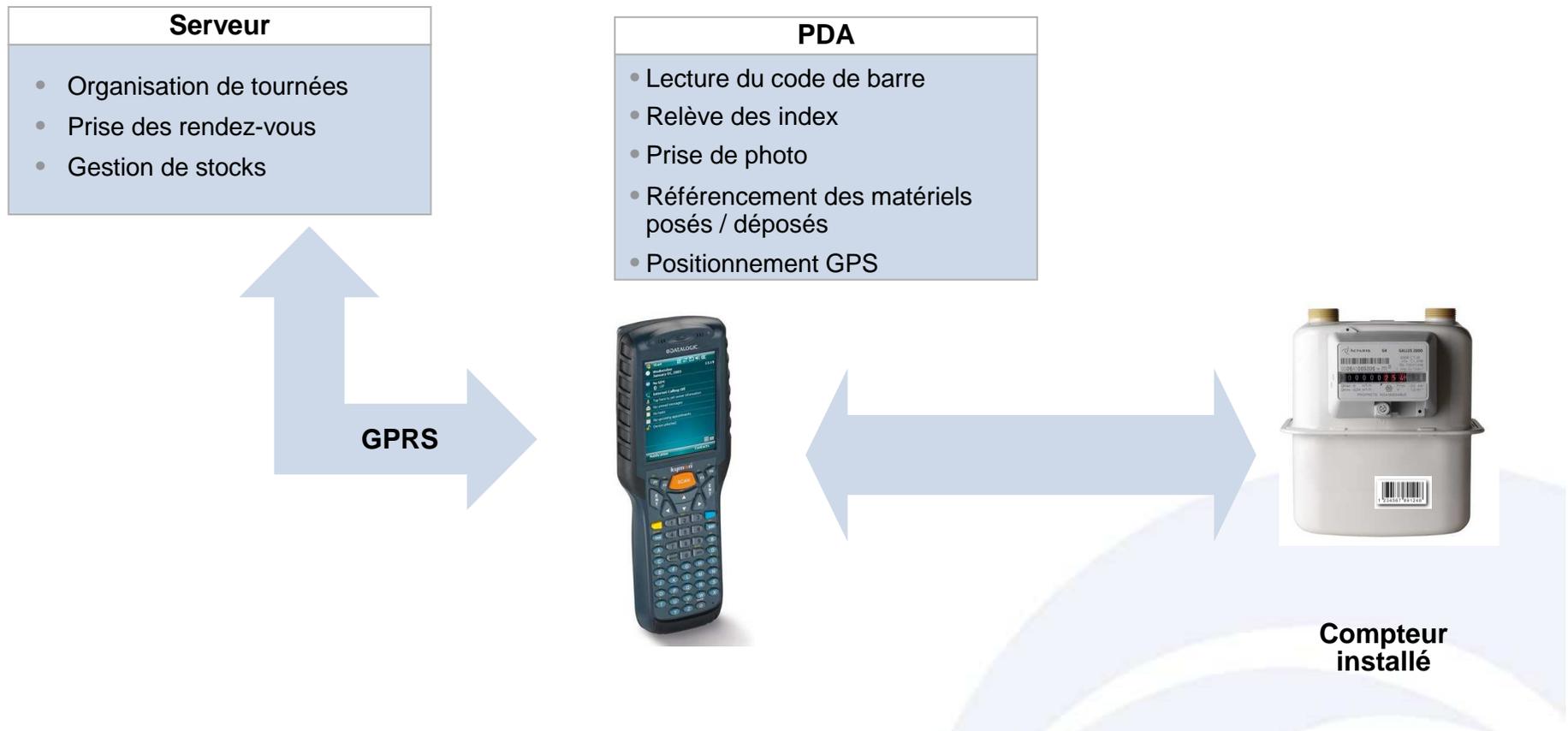
0,0018 €/ répéteur

0,50 €/ concentrateur

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|-------------------------------|--------------------------------|--|
| Dimension répéteur | Fabricants | 0,125m x 0,074m x 0,03m : 0,003m³ |
| Dimension concentrateur | Fabricants | 0,45m x 0,35m x 0,2m : 0,0315 m³ |
| Stockage à Paris | Fournisseur de stockage, Insee | Dimensions : 1m x 1m x 2,6m Prix : 19€/ m ² = 7€/ m ³ 18% du parc national à stocker |
| Stockage en ville de province | Fournisseur de stockage, Insee | Dimensions : 1m x 1m x 2,6m Prix : 16€/ m ² = 6€/ m ³ 57% du parc national à stocker |
| Stockage en zone rurale | Fournisseur de stockage, Insee | Dimensions : 1m x 1m x 7m Prix : 6€/ m ² : 1€/ m ³ 25% du parc national à stocker |

Un SI de déploiement performant est indispensable

Le déploiement optimisé d'un système évolué de comptage sur un parc actuel de 11,4 millions de compteurs nécessite un investissement estimé par GrDF à 5,5 M€ en SI de déploiement et planification



Au national, le distributeur prévoit une équipe projet qui sera mobilisée sur plusieurs fronts

Équipe projet national

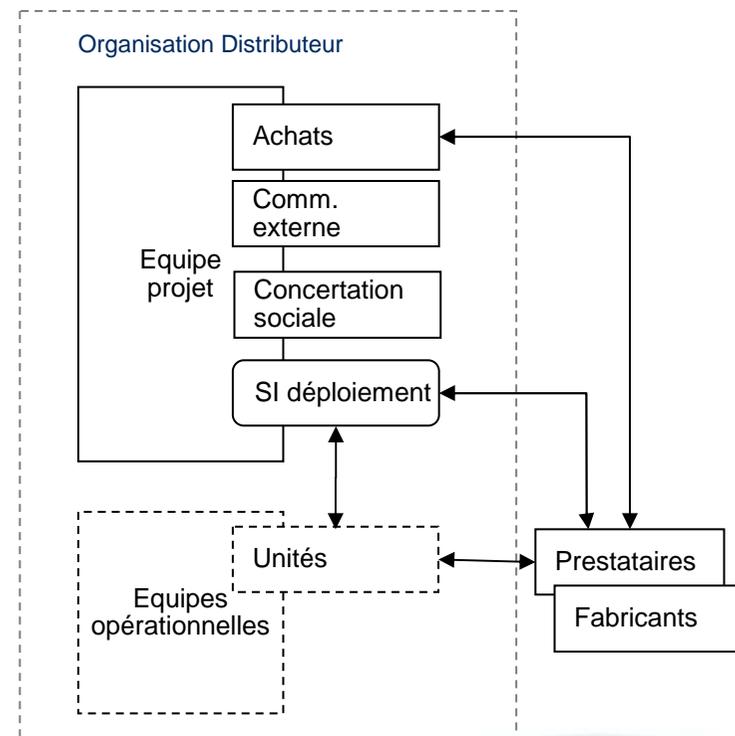
Une équipe projet devra être constituée dès que le projet de généralisation sera lancé. Cette équipe devra :

- Piloter le projet, décider, finaliser le calendrier de déploiement
- Formaliser le cahier des charges et négocier les achats, suivre les prestations
- Assurer la communication externe avec les fournisseurs, les concédants, et les autres parties prenantes
- Appuyer la concertation sociale au sein de l'entreprise
- Suivre l'avancement du déploiement

Un système d'information devra être mis en place et opéré pour suivre le déploiement.

Cette équipe a été dimensionnée, en 1^{ère} approche à 19 personnes * sur une durée de 5 ans:

- 4 en cellule de pilotage
- 4 en achats
- 6 en communication externe
- 2 en concertation sociale et
- 3 en SI déploiement



(*) source GrDF : ces chiffres sont des estimations GrDF, et ne pourront être challengés qu'à la suite des expérimentations

Le dimensionnement des équipes en unité / région dépend en partie de la qualité des installateurs et des SI de déploiement

Équipe opérationnelle en unité

Les équipes opérationnelles devront sur leurs périmètres prendre en charge le projet, ce qui veut dire :

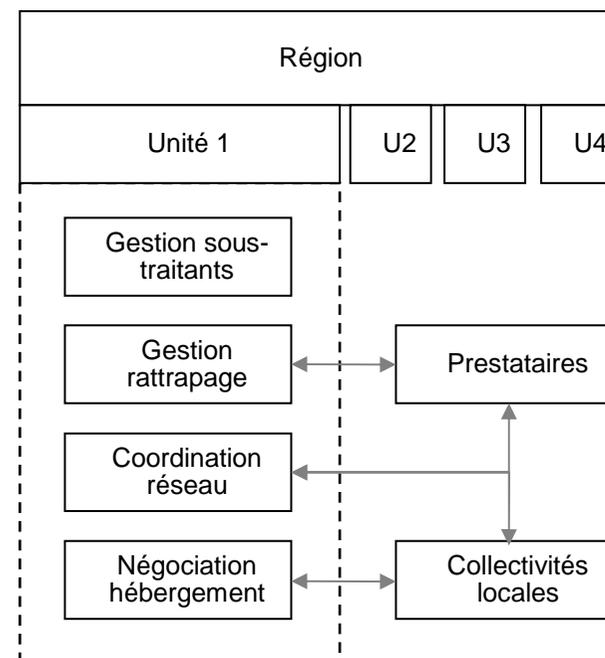
- Négociation des conventions d'hébergement
- Organisation et suivi des prestataires jusqu'à la réception des installations
- Intégration de la maintenance de l'infrastructure radio : définition et formalisation des méthodes de travail

N'ont pas été pris en compte :

- les charges d'appui opérationnel n'a été incluse, par exemple : interventions d'urgence consécutives à un nouveau compteur générant une fuite, remise en gaz pour les clients absents lors de l'intervention.
- les formations aux agents (bases télécoms, travaux en hauteur) et la dotation en équipements (nacelles)

Cette équipe est dimensionnée à 3,5 personnes par unité * , la plupart sur une durée d'un an et demi

- 1 en gestion de sous-traitants de pose (1,5 an)
- 1 en gestion du rattrapage d'installation (1,5 an)
- 1 en coordination du réseau (1,5 an)
- 0,5 en négociation de conventions d'hébergement (1 an)



(*) source GrDF : ces chiffres sont des estimations GrDF, et ne pourront être challengés qu'à la suite des expérimentations

Conclusion : des résultats d'expérimentations à analyser à l'horizon d'un déploiement futur

L'analyse des résultats des expérimentations techniques GrDF sont spécialement importants afin de prévoir une utilisation optimale des ressources à l'horizon du déploiement du projet de comptage évolué gaz

- Les résultats des expérimentations techniques GrDF apporteront de nombreuses réponses concernant :
 - Répéteurs (à fort impact sur le choix d'une technologie de communication mono ou bidirectionnelle)
 - Fiabilité de transmission des informations
 - Négociation d'hébergement
 - Temps d'installation
 - Maintenance : % de pannes
 - Temps de pose : à fort impact sur le business case (Ex. le coût de fourniture de l'infrastructure de comptage est équivalent au 70% de son coût d'installation)
 - Temps de déplacement au point d'installation
 - Temps de pose d'un compteur / module radio
 - Temps effectif d'installation
 - Aléas identifiés
 - Temps de pré et post-traitement (fixation de RDV, gestion des appels client)
 - Pilotage : ressources nécessaires pour surveiller l'installation
 - Equipes opérationnelles en unité : gestion de sous-traitants, du rattrapage, des hébergements, coordination réseau
 - SI déploiement : analyse des ressources nécessaires pour optimiser la pose et suivre le parc installé (gestion des adresses, cartographie GPS, photos, etc.)

Sommaire



• Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I
 - Système de comptage
 - Systèmes de transmission
 - Systèmes d'information
 - Déploiement
 - **Frais opératoires**
 - Fonctionnalité supplémentaire : interface de connexion

La maintenance des compteurs et modules radio a été contingentée, sur instruction de GrDF

Le coût annuel du renouvellement intermédiaire des pile primaires est estimé 12 fois supérieur à celui de maintenance annuel de pannes. Un tel écart explique le choix d'inclure une deuxième pile (+4€) au moment de l'installation pour arriver à 20 ans de durée de vie *

Maintenance sur panne : 0,13 € / an par compteur *

La maintenance des compteurs se décompose en

- Le système de comptage traditionnel à membrane
- L'ampoule REED (conversant la mesure en impulsions)
- Le module radio économe en énergie (combiné à une pile primaire remplaçable)

Les données dimensionnantes sont :

- Le % des compteurs en panne : 0,5% (dont 0,07% pannes de pile primaire)
- La durée d'intervention déplacement compris : 30 minutes (20 minutes d'intervention)
- Le coût horaire d'intervention 74 € / heure (100% internalisé)

• En synthèse

- La maintenance sur panne des compteurs présente un coût marginal dès lors qu'elle est capée par les fabricants : 1,42 M€ / an soit 0,125 € /an par compteur
- Ramené sur 20 ans, le remplacement intermédiaire des piles primaires s'avère être une intervention fort coûteuse, de l'ordre de 16,5 M€/ an soit 1,45€ / anpar compteur

• Cas de base retenu : compteurs avec durée de vie de la pile primaire de 20 ans

Remplacement systématique de piles : 1,45€ / an par compteur *

• Lorsque la durée de vie de la pile se situe entre 10 et 15 ans, une intervention spécifique de remplacement de la pile primaire doit être prévue

Les données dimensionnantes sont :

- Entre 10 et 15 ans, il faudra remplacer les piles ayant atteint leurs limites d'autonomie
- 21% des compteurs sont non-accessibles ce qui induit 10 mn de prise de rendez-vous à 37 € / heure (externalisé)
- La durée d'intervention déplacement compris : 30 minutes (20 minutes d'intervention)
- Le coût horaire d'intervention 74 € / heure (internalisé)
- Le coût de la pile est de 3 €

(*) source : GrDF, estimation Pöyry - Sopra

... de même que pour la maintenance de l'infrastructure de communication

Le coût annuel de maintenance sur panne peut être estimés à moins de 1 centime d'€ par compteur. Uniquement les concentrateurs en panne recevront une visite de maintenance. Toute infrastructure de communication sera remplacée en fin de durée de vie*

Maintenance sur panne : 0,7€ par concentrateur *

La maintenance de l'infrastructure de communication prévoit :

- Le traitement des pannes concentrateur (disparition du matériel, panne matériel, panne logicielle)
- Aucun remplacement de batterie n'est prévu : les répéteurs dont la pile primaire arrive à fin de vie seront remplacés.
- Aucune visite annuelle de maintenance n'est prévue
- L'infrastructure arrivant à fin de durée de vie sera complètement remplacée : pas de possibilité de rétrofit

• En synthèse

- La maintenance sur panne de l'infrastructure de communication présente un coût marginal dès lors qu'elle est capée par les fabricants : 8 436 € soit 0,0007 €/ an par compteur
- Cas de base retenu : le remplacement de batterie des répéteurs et les visites annuelles de maintenance des concentrateurs ne sont pas prévus

Les données dimensionnantes sont * :

- Durée de vie des répéteurs : 15 ans
- Durée de vie des concentrateurs : 10 ans
- Le % des concentrateurs en panne : 0,5%
- La durée d'intervention déplacement compris : 2 heures (déplacement compris)
- Le coût horaire d'intervention 74€ / heure (100% internalisé)

(*) source : GrDF, estimation Pöyry - Sopra

Hors maintenance, le coût principal à prendre en compte est celui de la transmission télécom

Le coût annuel de transmission par concentrateur est revu à la baisse par rapport au business case initial suite à une meilleure estimation de la taille de l'index relevé et à l'optimisation du nombre d'envois. Les coûts d'hébergement estimés à date sont mutualisés entre répéteurs et concentrateurs.

Coûts télécom : 85,3 € / an par concentrateur

- Après échange avec GrDF, des fournisseurs télécom et des fabricants participant à des expérimentations menées à présent, les hypothèses retenues sont les suivantes :
 - 1 relève : 24 octets
 - 4 octets pour l'information index (transfert en binaire)
 - 8 octets pour l'identification du module radio (au maximum)
 - 12 octets pour l'horodatage
 - Envois : 1
 - La relève journalière est envoyé 1 fois / jour
 - Flux sur WAN : Il y a 3 essais maximum mais une seule trame passant.

Coûts hébergement : 0,6 € / an par concentrateur et de 0,6 € / an par répéteur

- 300 € en moyenne sont nécessaires pour l'hébergement de l'infrastructure de communication de chaque commune sujet d'expérimentation , soit :
 - 5000 compteurs
 - 500 répéteurs
 - 5 concentrateurs

| Données utilisées | Sources | Commentaires |
|-----------------------------------|--------------------------|--|
| Taille de relève | GrDF, Orange, Fabricants | 24 octets |
| Nombre d'envois | GrDF, Orange, Fabricants | 1 / jour |
| Forfait mensuel par concentrateur | Orange | 7 € |
| Coût du mégaoctet | Orange, estimation | 0,15 € |
| Coût d'hébergement annuel | GrDF, estimation | 300 € pour un parc de 5 000 compteurs = 500 répéteurs + 5 concentrateurs |

Coûts de supervision des SI

Coté fournisseurs :

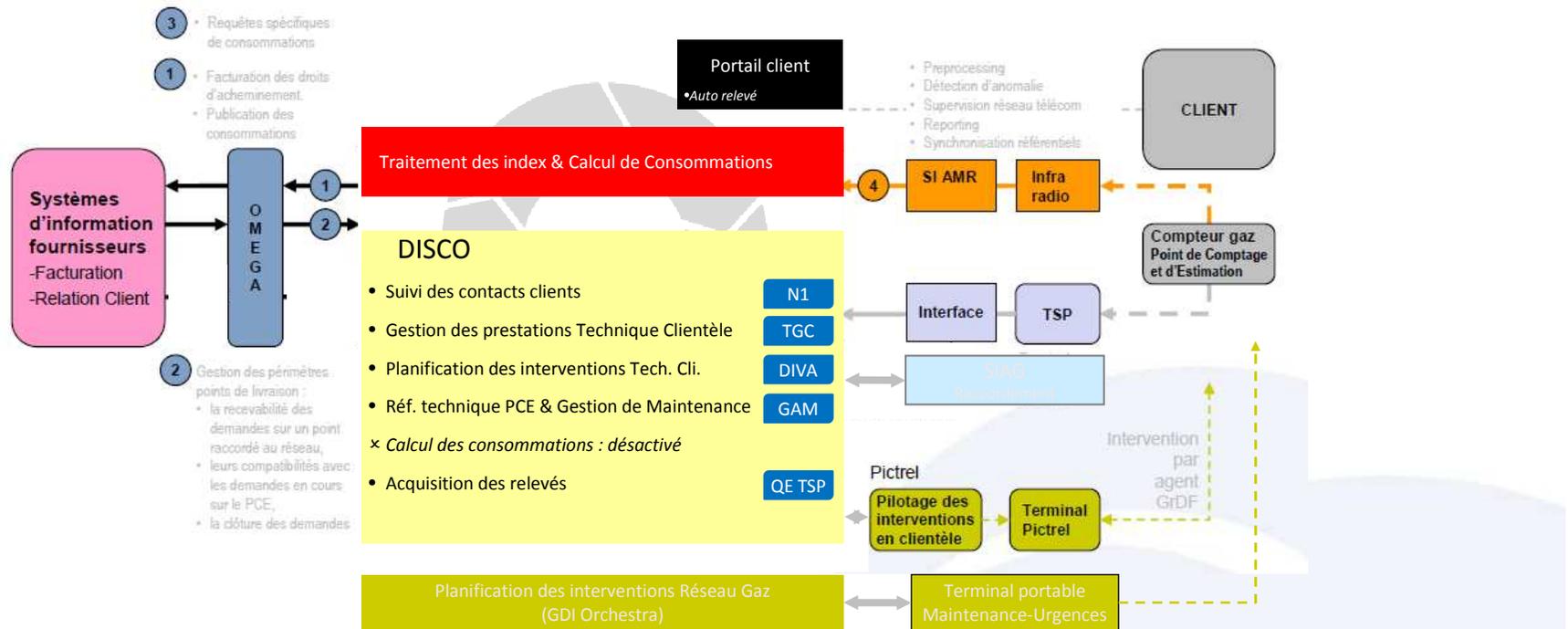
Aucun : les fournisseurs ne souhaitent pas multiplier le nombre de factures (2,5 €) et la charge associée

Coté distributeur

8M€ *

1 ETP pour chaque unité gaz (32 au total)

1 ETP en supervision nationale



(*) source : GrDF

Sommaire



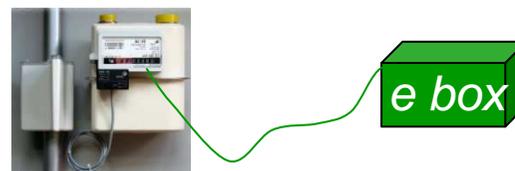
• Annexes

- Présentation des expérimentations de GrDF
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à l'optimisation du système
- Hypothèses détaillées sur les gains liés à la MDE
- Analyse des fonctionnalités supplémentaires
- Compléments aux résultats économiques
- Entretiens réalisés
- Hypothèses détaillées sur les coûts des infrastructures retenues en Phase I
 - Système de comptage
 - Systèmes de transmission
 - Systèmes d'information
 - Déploiement
 - Frais opératoires
 - **Fonctionnalité supplémentaire : interface de connexion**

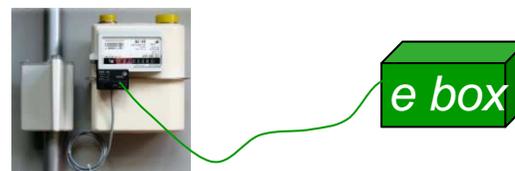
Interface de connexion : solutions envisagées

4 possibilités sont envisageables, les deux 1ères nécessitant de travailler sur le compteur, les deux secondes sur l' « ENERGY BOX » voire même sur les systèmes d'information *

Ajout d'une 2^{ème} sortie à impulsion sur le compteur : le compteur est équipé d'une sortie spécifique pour les ENERGY BOX. C'est possible pour les nouveaux compteurs (avec un surcoût), impossible pour les compteurs existants dont la sortie à impulsion sera utilisée par les convertisseurs.



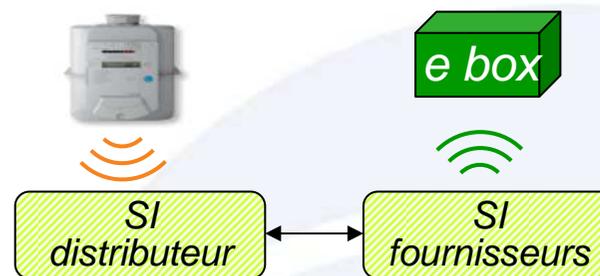
Ajout d'une 2^{ème} sortie sur le convertisseur : les convertisseurs peuvent être équipés d'une seconde sortie BF, moyennant un surcoût et une consommation supérieure des piles



Interception du signal radio : l'ENERGY BOX capte le signal radio émis par le compteur. C'est possible et sans impact sur le compteur (coût, batterie) mais suppose que l'on se contente de la fréquence de relève du distributeur (mensuel, journalière, horaire).



Mise à disposition des données remontées : l'ENERGY BOX reçoit par Internet les données de consommation qui ont cheminé du compteur au fournisseur. Elle n'est plus connectée au compteur. Cela suppose que l'on se contente de la fréquence de relève du distributeur (mensuel, journalière, horaire), des délais de transmission d'information courts, et une capacité à gérer ces échanges.



(*) source : GrDF, entretiens fabricants de compteurs

Interface de connexion : solutions préconisées

Les échanges avec les fabricants permettent d'estimer le surcoût de la mise à disposition d'une deuxième sortie impulsionnelle à moins de 5 € par compteur *. Toutefois, certaines interrogations devront être levées.

- **La sortie filaire est possible**

- La deuxième sortie impulsionnelle est « industriellement faisable ». Cette sortie sera ajoutée au module électronique (l'ajout d'une ampoule REED spécifique ne permettant pas de garantir la fiabilité de la donnée).
- Pour ne pas impacter la durée de vie de la pile primaire, le boîtier énergie devra alimenter cette seconde sortie.

- **La pertinence économique doit être soupesée :**

- Est-il pertinent d'investir dans une infrastructure de comptage et de communication pour 1 milliard d'euros et en parallèle d'induire un surcoût de 10 millions d'€ pour fournir une deuxième sortie impulsionnelle destinée aux boîtiers énergie (qui réaliseront une deuxième lecture de la consommation client) ?

- **Alternatives proposées :**

- Faire capter le signal radio par les boîtiers énergie : la fréquence de mesure et de transmission serait identique à celle du distributeur et ne serait pas instantanée
- Installer des compteurs spécifiquement adapter pour les clients à besoin pointu.

(*) source : entretiens fabricants de compteurs