



32 boulevard Haussmann
75 009 Paris

Rapport détaillé

Étude technico-économique portant sur les systèmes de comptage évolué des entreprises locales de distribution (ELD) sur le marché de détail du gaz naturel

Projet de déploiement GEG

Mai 2017



Table des matières

1	<i>La structure du document</i>	3
2	<i>L'analyse du projet de Gaz et Électricité de Grenoble (GEG)</i>	3
2.1	Le projet de l'ELD	3
2.1.1	Récapitulatif des éléments transmis pour étude par GEG	3
2.1.2	Description du projet présenté par GEG	3
2.1.3	Scénario de déploiement prévu par GEG	3
2.2	L'évaluation de la solution technique proposée	4
2.2.1	L'architecture technique proposée par GEG	4
2.2.2	L'évaluation de la sécurité de la solution proposée	5
2.3	L'évaluation économique du projet	5
2.3.1	La revue des coûts transmis par GEG et les ajustements effectués	5
2.3.2	L'analyse coûts-bénéfices du projet GEG	9
2.4	Liste des échanges effectués avec GEG	12
2.5	Récapitulatif de la revue contradictoire des ajustements et des résultats effectuée avec l'ELD	13

1 La structure du document

L'analyse du projet est construite selon une approche qui se décompose en quatre parties :

1. la description de l'ELD et de son projet ;
2. l'évaluation de la solution technique utilisée par l'ELD ;
3. l'évaluation économique du projet, divisée en deux parties : la revue critique des coûts transmis par l'ELD et l'évaluation coûts-bénéfices globale du projet de comptage évolué ;
4. le compte-rendu de la revue contradictoire des ajustements et des résultats qui a été effectuée en fin d'étude avec l'ELD concernée.

Les éléments occultés selon ce format dans le présent document sont des éléments qui pourraient être susceptibles de relever de la protection du secret des affaires.

2 L'analyse du projet de Gaz et Électricité de Grenoble (GEG)

2.1 Le projet de l'ELD

2.1.1 Récapitulatif des éléments transmis pour étude par GEG

GEG a transmis son dossier à la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) le jeudi 20 octobre 2016. Il contenait les pièces suivantes :

- le dossier documenté présentant le projet de GEG ;
- le fichier Excel de la CRE dans lequel figure les coûts du projet ;
- un fichier comparatif des coûts de GEG, REGAZ et GRDF.

Le dossier a été analysé par le cabinet PMP durant les mois de février, mars et avril 2017. Les échanges entre le cabinet et GEG ont été nombreux (une réunion présentielle à Grenoble le 23 février 2017, plusieurs conférences téléphoniques et échanges de courriels). Pendant cette phase, GEG a complété et précisé les données du projet à plusieurs reprises (la grille de donnée a été mise à jour et des précisions complémentaires ont été transmises par GEG, notamment concernant les SI et la croissance du parc). L'analyse, présentée ci-dessous, est fondée sur le résultat de ce travail.

2.1.2 Description du projet présenté par GEG

GEG est une ELD mutualisée, gaz et électricité, localisée à Grenoble. Elle opère sur un territoire urbain et dense qui s'étend sur 16 km². GEG a présenté un projet de déploiement d'environ 50 000 compteurs évolués ou modules à la CRE. Ce déploiement est planifié sur 8 ans de 2017 à 2024. Le déploiement du comptage évolué en gaz est synchronisé avec le déploiement du comptage évolué en électricité.

GEG souhaite déployer des compteurs évolués de type Gazpar. Aujourd'hui, l'ELD prévoit de se fournir auprès de deux fabricants. Le territoire de GEG étant intégralement urbain, la majorité des poses de compteurs évolués sont réalisées en « intensif », soit 92%. Le nombre réduit de poses « diffuses » correspond aux poses présentant une difficulté technique et aux nouvelles poses générées par des échecs lors du rendez-vous de pose initial. Ces poses diffuses sont effectuées en interne par GEG.

La pose des compteurs et le système d'information sont mutualisés entre gaz et électricité, cependant la chaîne communicante utilisée sera propre au gaz. Le projet de GEG prévoit donc l'installation d'un réseau de 15 concentrateurs dédié au gaz sur le territoire. Cette infrastructure réduite est rendue possible par la forte densité du territoire desservi.

Le système d'information utilisé est, dans un premier temps, mutualisé entre le gaz et l'électricité. À moyen terme, il pourrait également traiter la relève de l'eau. À ce jour, aucun élément précis n'a été transmis concernant cette intégration. L'évaluation du projet est donc réalisée au regard de la seule mutualisation entre le gaz et l'électricité.

GEG est impliquée dans la conception d'une solution de sécurisation des compteurs évolués mutualisée pour les ELD car l'utilisation d'une solution de chiffrement reposant sur des HSM (*Hardware Security Module*) représente un coût d'installation et d'opération important pour une petite structure comme une ELD.

La mise en place de cette solution mutualisée demandant du temps et ce délai n'étant pas compatible avec le calendrier de déploiement présenté par GEG, la présente étude a retenu des coûts de sécurisation non mutualisés pour évaluer le projet de GEG.

2.1.3 Scénario de déploiement prévu par GEG

Le déploiement des compteurs évolués de type Gazpar est synchronisé avec le déploiement des compteurs évolués de type Linky, pour l'électricité. GEG a prévu un rendez-vous unique avec ses clients au cours duquel les compteurs gaz et électricité

seront posés. Cette mutualisation réduit significativement le temps consacré à la prise de rendez-vous, au déplacement et aux échanges avec le client.

Les années 2017 et 2018 sont consacrées à une phase d'expérimentation, environ 300 compteurs évolués seront posés pendant cette période. L'année 2019 représentera une montée en charge avec environ 3 400 compteurs. Les années 2020 à 2022 auront un rythme de croisière d'environ 12 200 compteurs gaz posés chaque année. Les années 2023 et 2024 prépareront la fin du déploiement avec respectivement environ 3 900 et 500 poses prévues.

Le rythme annuel de 12 200 compteurs peut apparaître relativement faible en comparaison, par exemple, des 30 000 compteurs posés chaque année par Régaz-Bordeaux. Nous comprenons que ce rythme est lié à la synchronisation avec la pose des compteurs de type Linky, il apparaît donc justifié.

2.2 L'évaluation de la solution technique proposée

2.2.1 L'architecture technique proposée par GEG

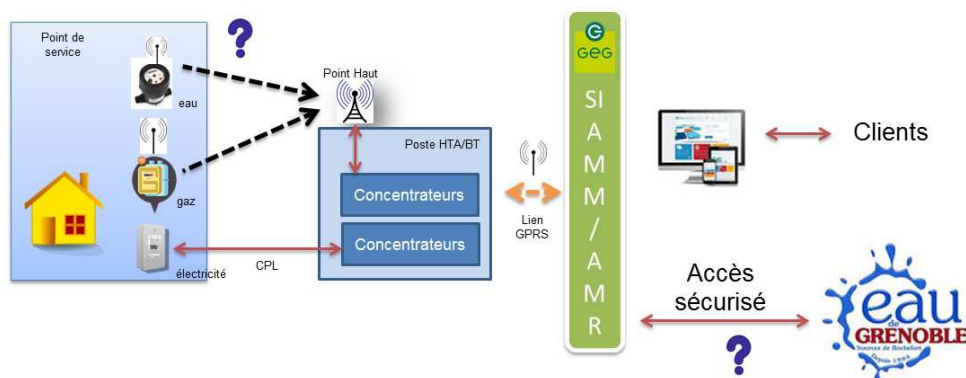
L'architecture cible est similaire à celle déployée par GRDF pour son projet Gazpar. Les compteurs communicants (transmettent vers des concentrateurs qui eux-mêmes rapatrient les données par communication jusqu'au système d'information de GEG. La chaîne communicante est décomposée de la manière suivante :

- les compteurs qui transmettent leurs informations par radiofréquence à intervalles réguliers ;
- les concentrateurs qui collectent ces transmissions pour les renvoyer en GSM/GPRS au SI.

Cette architecture permet des redondances spatiales (plusieurs concentrateurs collectent les mêmes informations) et temporelles (les informations sont transmises plusieurs fois). Elle offre des performances de collecte de données élevées en limitant les infrastructures sur site et la consommation d'énergie.

Elle repose sur le standard Européen WIRELESS MBUS 169 MHz et son guide d'application français diffusé par l'AFNOR, le standard sélectionné par GRDF pour Gazpar, un standard spécifique comptage, longue portée et adapté aux émissions périodiques dans des dialogues courts et limités. Il n'y a pas de mutualisation des concentrateurs gaz et électricité. Cela s'explique par le fait que la localisation des concentrateurs d'électricité sur les transformateurs est mal adaptée à la réception des communications radio (ce choix est argumenté de façon détaillée dans le dossier présenté par GEG à la CRE).

CPL = COURANT PORTEUR EN LIGNE
AMM = AUTOMATED METER MANAGEMENT (compteur communicant en électricité)
AMR = AUTOMATED METER READING (compteur communicant en gaz)



Focus : matériels déployés

- **Concentrateurs** : 15 concentrateurs seront déployés pour 48 000 compteurs (3 200 compteurs par concentrateur). Pour comparaison, la densité moyenne des concentrateurs déployés par GRDF est de 600 compteurs mais il existe des cas de concentrateurs collectant jusqu'à 5 000 compteurs.
- **Compteurs** : les compteurs sont de type Gazpar, avec les mêmes fonctionnalités. Les compteurs les plus récents du parc seront équipés d'un module radio détaché.

Il est à noter que le schéma présenté par GEG prévoit la possibilité d'utiliser le réseau radio pour relever les compteurs d'eau. Il existe une solution similaire à Gazpar pour le domaine de l'eau qui est décrite dans le guide d'application de 'Wireless MBus', cela ne pose donc pas de problème technique. En revanche, il faudra faire attention à la densité de communication accrue. De plus, le SI devra être adapté à la communication vers le distributeur d'eau.

Focus sur le système d'information

Le SI est en grande partie mutualisé entre le gaz et l'électricité. Cela permet d'en réduire le coût. En revanche, il n'existe pas de solution « sur étagère » et le SI doit être développé sur mesure. La quantité de données à traiter pour le gaz est moindre que pour l'électricité, ce qui limite les risques que l'on peut attribuer directement à l'activité gaz.

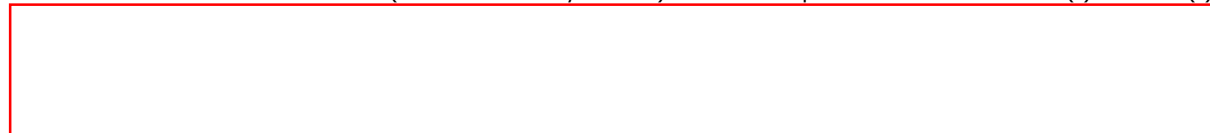
La partie acquisition restera spécifique au gaz dans la mesure où la gestion du réseau 169MHz est très différente de la gestion du réseau CPL de l'électricité.

2.2.2 L'évaluation de la sécurité de la solution proposée

GEG utilise les principes de sécurité mis en œuvre par GRDF et validés dans le cadre du guide d'application français de "Wireless M-Bus" à l'Afnor. Cette solution est éprouvée et a bénéficié des différentes revues auprès de l'ANSSI et de la CNIL. En outre, l'implémentation par les différents fabricants a été validée par GRDF dans le cadre de son projet Gazpar.

La solution Gazpar fournit des mécanismes de sécurité de bout en bout (c'est à dire entre le compteur et le SI d'acquisition) qui permettent de faire transiter les données par des concentrateurs opérés par un tiers (par exemple le distributeur d'eau). Les données restent indéchiffrables et inaltérables par GEG qui dans ce cas, ne s'occupe que de la communication. La solution de sécurité Gazpar est donc tout à fait adaptée au modèle envisagé par GEG.

Pour ce qui est des questions de génération, de transfert et de stockage des clés de sécurité, GEG reprend encore la solution de GRDF basée sur l'utilisation de HSM (Hardware Security Module) installés en parallèle au SI et chez le(s) fabricant(s).



Un point d'attention doit être considéré quant à la mise à jour des logiciels des compteurs. Le logiciel "Gazpar" peut être mis à jour à distance par le réseau 169MHz notamment si une faille de sécurité est découverte alors que les compteurs sont déjà sur le terrain. Il faudra donc vérifier que GRDF et/ou les fabricants de compteurs fourniront les éventuelles nouvelles versions logicielles.

Cette solution induit un coût initial lié à l'installation du matériel de sécurité chez chaque fabricant. L'augmentation du nombre de fabricants augmente les coûts. Si l'ELD cherche à maîtriser ce coût en réduisant le nombre de fabricants auxquels elle fait appel, elle réduit également les possibilités de faire jouer la concurrence entre un plus grand nombre de fabricants.

2.3 L'évaluation économique du projet

2.3.1 La revue des coûts transmis par GEG et les ajustements effectués

2.3.1.1 La synthèse de l'évolution des principaux postes de coûts

PMP a analysé le projet de comptage évolué présenté par l'ELD GEG. Un premier travail d'analyse et d'ajustement a permis d'aboutir à un projet finalisé. Cette version du projet a été co-construite avec GEG. Celle-ci est présentée dans cette étude sous la mention « **projet final ELD** ».

À partir du projet final ELD, PMP a procédé à des ajustements complémentaires. Ils sont fondés sur les prix de marché, les déploiements de projets similaires ainsi que les bonnes pratiques de conduite de projet. Ces ajustements reflètent la conduite d'un projet de comptage évolué gaz selon une logique d'opérateur efficace. Ces coûts ajustés figurent ci-dessous, sous la mention « **projet ajusté** ».

PMP a transmis le projet ajusté à la CRE et à GEG. Les remarques de GEG sont référencées dans la partie suivante.

Le projet de GEG représente un coût total de **7,1 millions d'euros** sur 20 ans (actualisés au taux de 5,75%). Ce coût est décomposé entre **4,7 millions d'euros de dépenses d'investissements (CAPEX)** et **2,4 millions d'euros de dépenses d'exploitation (OPEX)**.

Les ajustements proposés par PMP, à partir du projet final de l'ELD, permettent de réduire les CAPEX de 3% à 4,51 M€ et les OPEX de 2% à 2,38 M€. Le détail de ces coûts et de leur évolution est disponible dans le tableau ci-dessous.

WACC : 5,75%

Projet final ELD

Projet ajusté – version finale
remise à la CRE

CAPEX cumulés actualisés

• Coûts de matériels	-2 114 681 €	-2 031 494 €	-4%
• Coûts d'installation	-1 092 315 €	-1 027 189 €	-6%
• Coûts de construction SI	-931 528 €	-931 528 €	0%
• MOE et AMOE	-521 806 €	-521 806 €	0%
TOTAL	-4 660 330 €	-4 512 017 €	-3%

OPEX cumulés actualisés

• OPEX des Concentrateurs	-146 731 €	-129 945 €	-12%
• OPEX des Compteurs	-252 492 €	-221 060 €	-13%
• Supervision des SI	-1 256 598 €	-1 256 598 €	0%
• Gestion de projet (incl. chantier préparatoire et formation)	-779 835 €	-779 835 €	0%
TOTAL	-2 435 657 €	-2 387 439 €	-2%

2.3.1.2 Revue des coûts d'investissement

Les coûts de matériels

Les quatre postes de coûts principaux pour GEG sont les **compteurs G4** et **G6**, les **modules radios** (utilisés pour connecter les compteurs ancien-modèle non remplacés) et les coûts de **concentrateurs**.

GEG utilise les matériels de la solution Gazpar et dispose de l'assurance de se fournir aux coûts de GRDF. Les coûts utilisés pour l'analyse coût-bénéfice du projet Gazpar ont donc été retenus par la présente étude. Les informations de GEG ne correspondaient pas toujours à ces derniers, quelques ajustements ont donc été effectués. Le même principe est appliqué au coût des concentrateurs.

Description	Projet initial ELD	Projet final ELD	Projet ajusté CRE
Coût du compteur G4 :			
Coût du compteur G6 :			
Coût du module radio :			
Coût du concentrateur :			

GEG utilise le compteur Gazpar. Le logo de GRDF est inscrit dans la coque de ce dernier. GEG souhaite inscrire son propre logo dans, ou sur, la coque du compteur (Régaz Bordeaux est dans une situation similaire). Un coût de personnalisation de 60 K€ est prévu à cet effet. Les 60 K€ correspondent à la fabrication et à l'utilisation d'un nouveau moule, spécialement fabriqué pour GEG.

Il s'agit d'une estimation haute, la coque du compteur pouvant être personnalisée selon d'autres processus moins onéreux (autocollant, usinage, modification d'un moule existant...). Il est enfin à noter que, si la solution du nouveau moule est retenue, le coût de ce dernier devra être multiplié par le nombre de fournisseurs et le nombre de modèles de compteurs choisis par GEG (aujourd'hui, ce nombre s'élève à 1, ce nombre pourra évoluer).

Les équipements informatiques des poseurs de concentrateurs représentent une petite proportion des coûts de matériels, ils ne figurent donc pas dans ce récapitulatif. Il est cependant important de noter à leur sujet que GEG a prévu d'utiliser des équipements informatiques existants. GEG ne présente donc pas de coûts d'équipements informatiques des poseurs de concentrateurs.

La durée de vie des compteurs et des concentrateurs est fixée à 20 ans. Ces hypothèses sont communes à GEG et Régaz Bordeaux car ces deux ELD utilisent la solution Gazpar.

Les coûts d'installation

Les coûts d'installation concernent l'installation des **compteurs** et l'installation des **concentrateurs**. Le déploiement des compteurs évolués de GEG est prévu avec seulement deux types d'installations : les installations intensives sont uniquement réalisées en externe et les installations diffuses sont intégralement réalisées en interne. Le territoire de GEG étant urbain, les poses sont majoritairement intensives (92% du total des poses).

Description	Projet initial ELD	Projet final ELD	Projet ajusté CRE
Coût interne d'installation en intensif : <input type="text"/>			
Coût interne d'installation en diffus : <input type="text"/>			
Coût externe d'installation en intensif : <input type="text"/>			
Coût externe d'installation en diffus : <input type="text"/>			
Coût d'installation des concentrateurs : <input type="text"/>			

Les coûts de construction SI

Le système d'information de GEG est mutualisé entre l'électricité et le gaz (comme présenté *supra*). Dans le cadre de cette évaluation, GEG a, tout d'abord, comptabilisé les coûts SI selon une approche dite « marginale ». Les coûts généraux du SI étaient entièrement imputés au projet de comptage évolué électrique et seuls les coûts d'adaptation nécessaires à l'interfaçage des compteurs évolués de gaz avec le SI étaient imputés au projet de comptage évolué de gaz.

La CRE a souhaité disposer également d'une répartition plus équilibrée des coûts de SI. GEG a donc proposé une nouvelle répartition des coûts de SI entre les projets gaz et électricité qui utilise le nombre de points de livraison (PDL) connectés au système. Cette dernière est retenue par l'analyse coût-bénéfice présentée *infra*.

Description	Projet initial ELD	Projet final ELD	Projet ajusté CRE
Coût de construction SI : <input type="text"/>			
Coût de préparation du déploiement : <input type="text"/>			

Les coûts de MOE et d'AMOE

Les coûts présentés par GEG correspondent à une gestion saine de projet. Ces coûts bénéficient de la mutualisation des projets gaz et électricité et d'un dimensionnement mesuré des moyens employés.

Description	Projet initial ELD	Projet final ELD	Projet ajusté CRE
Coût de MOE : <input type="text"/>			

2.3.1.3 Revue des charges d'exploitation prévues

Les OPEX de GEG sont décrits avec précision dans le dossier documenté transmis dans la version initiale. Quelques ajustements complémentaires ont néanmoins été réalisés sur les coûts de télécom et les coûts de maintenance des matériels. Les OPEX de SI et les OPEX gestion projet sont inchangés.

Les OPEX des concentrateurs

Description	Projet initial ELD	Projet final ELD	Projet ajusté CRE
Coût d'hébergement : considéré à 50€ par an par unité (redevance bailleurs) ; les concentrateurs seront pour la plupart hébergés sur des emplacements publics.	50 €	50 €	50 €
Coût télécom : coût évalué à 200€ par concentrateur par an. Or le coût GRDF s'élève à 85 € par concentrateur/an. Considérant les effets d'échelle, l'hypothèse retenue correspond au coût GRDF +20%.	Non renseigné	200 €	102 €

Les OPEX des compteurs

Les coûts de maintenance des compteurs sont calculés selon la méthode suivante : le coût d'un compteur (coût moyen pondéré selon le nombre de G4 et de G6 présents dans le parc) et le coût d'une installation de compteur (coût d'installation diffuse et interne). Cette méthode repose sur l'hypothèse selon laquelle les compteurs sont directement remplacés, et non réparés. Cette méthode est commune à GEG et aux autres ELD étudiées.

Les occurrences des pannes de compteur sont calculées selon deux taux de pannes :

- Le taux de panne de l'année d'installation du compteur : 1%
- Le taux de panne des années suivantes : 0,5%

Ces taux proviennent d'un retour d'expérience Gazpar qui a été transmis par GRDF à GEG.

Les OPEX des systèmes d'information (supervision et maintenance évolutive)

Description	Projet initial ELD	Projet final ELD	Projet ajusté CRE
Supervision des systèmes d'information (MCO) : <input type="text"/>			
Supervision de la chaîne communicante : <input type="text"/>			

Les OPEX de gestion de projet

Description	Projet initial ELD	Projet final ELD	Projet ajusté CRE
Coûts de préparation et animation : <input type="text"/>			
Coûts de suivi et animation filière client : <input type="text"/>			

Description	Projet initial ELD	Projet final ELD	Projet ajusté CRE
Coûts de support assistance utilisateur : <input type="text"/>			
Coûts de pilotage déploiement : <input type="text"/>			
Coûts de formation : <input type="text"/>			

2.3.1.4 Revue des données nécessaires au calcul des gains économiques et sociétaux

Les données propres à l'ELD

Description	Projet initial ELD	Projet final ELD	Projet ajusté CRE
Coût unitaire de la relève cyclique : <input type="text"/>			
Coût unitaire de la relève spéciale : <input type="text"/>			
Coût estimé de la relève résiduelle : <input type="text"/>			
Coût unitaire évité de redressement d'index : <input type="text"/>			
Coût unitaire du traitement d'une réclamation : <input type="text"/>			

Les hypothèses générales (appliquées à toutes les ELD)

Les économies d'énergie sont calculées en utilisant des prévisions de l'agence internationale de l'énergie (AIE) sur le prix de gros du gaz en €/MWh.

Les externalités positives sociétales sont calculées en utilisant les coûts de présence client évitée présentés ci-dessous. Ils sont repris de l'étude technico-économique portant sur le projet Gazpar.

- Coût de la présence évitée lors d'une relève par le client : **0,28€**
- Coût consacré aux réclamations évitées par le client : **2,90€**

2.3.2 **L'analyse coûts-bénéfices du projet GEG**

2.3.2.1 Le scénario contrefactuel utilisé pour l'analyse de GEG

Deux scénarios contrefactuels sont retenus pour évaluer la VAN du projet. Ils visent à comparer le projet comptage évolué gaz à un scénario « as is », ou « as is » avec une augmentation de la fréquence de la relève à pied.

GEG est une ELD bi-énergie, les deux scénarios contrefactuels suivants sont utilisés pour son évaluation.

Nom du scénario	Description	Clients déployés	Déploiement du comptage évolué en électricité	Fréquence de la relève à pied
Fil-de l'eau désoptimisé	« Non-déploiement du comptage évolué en gaz, mais avec déploiement du comptage évolué en électricité et sans modification de la fréquence de relève. »	0%	oui	2/an
Relève à pied intensifiée désoptimisée	« Non-déploiement du comptage évolué en gaz, avec déploiement du comptage évolué en électricité et avec augmentation de la fréquence de relève. »	0%	oui	12/an

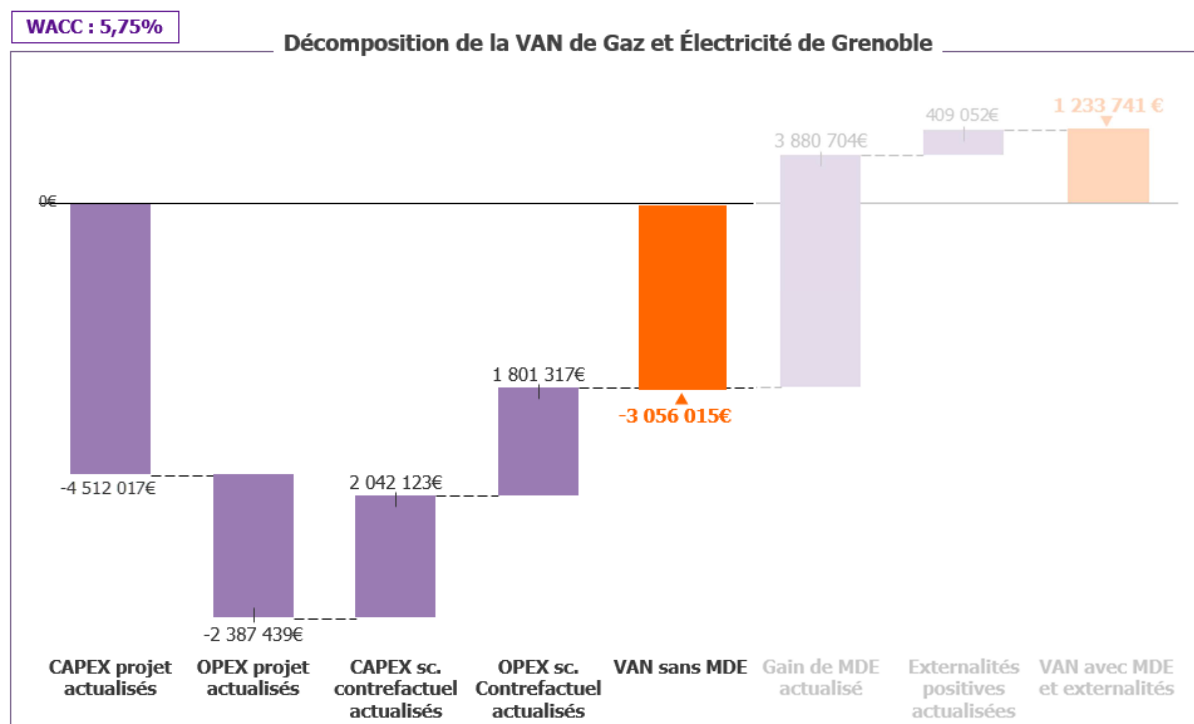
2.3.2.2 Résultats de l'évaluation économique globale

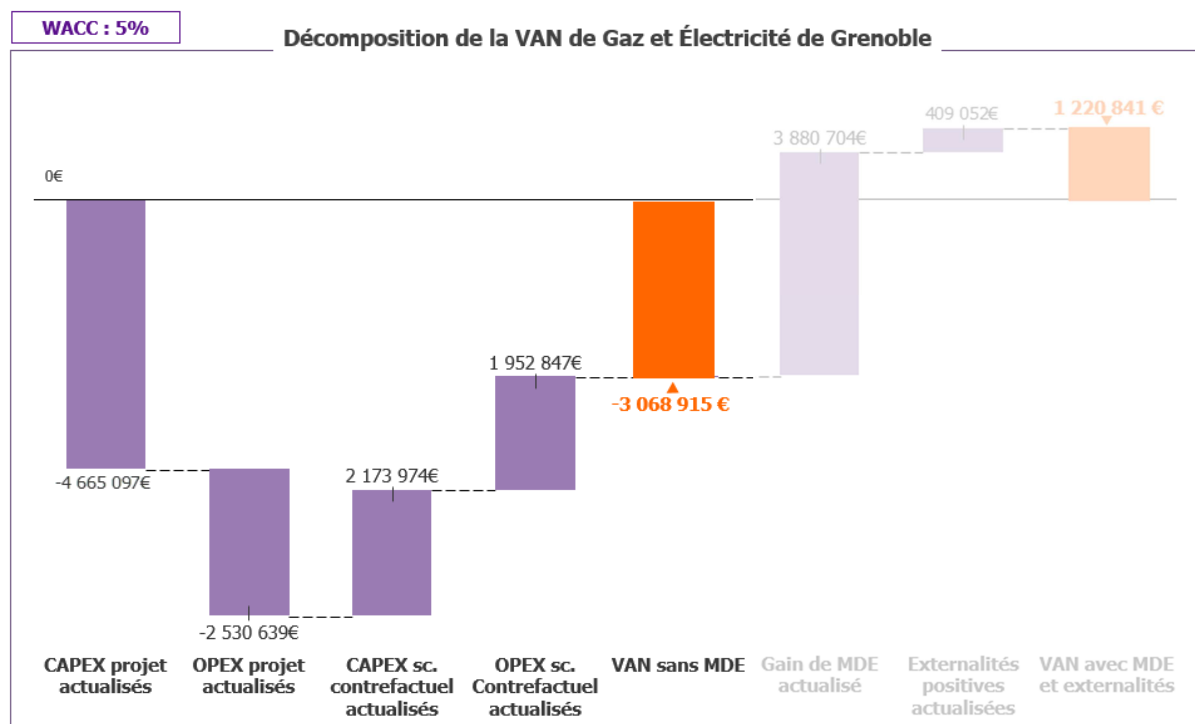
L'évaluation a été réalisée avec deux taux de WACC : 5% et 5,75%.

La VAN du projet hors-MDE et externalité est négative

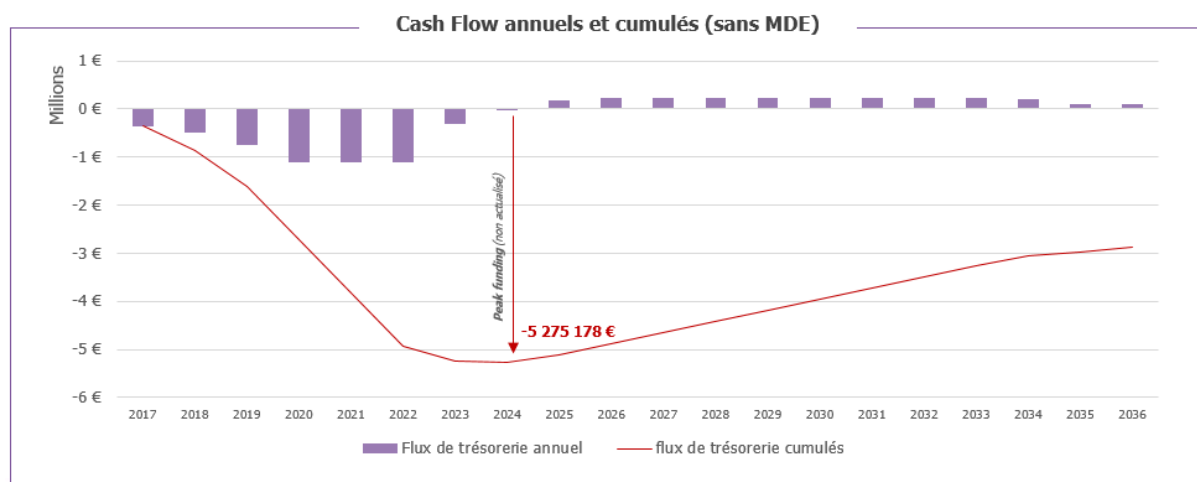
Le projet présente une Valeur Actuelle Nette (VAN) négative. Elle est évaluée à **-3 056k€** sur 20 ans avec un taux d'actualisation à 5,75%. L'utilisation d'un taux d'actualisation à 5% n'impacte que très légèrement la VAN qui passe à **-3 069k€**.

GEG présente un profil de dépense et de recettes particulier. L'impact de la variation du taux d'actualisation sur la VAN est très limité.





Le besoin de financement de GEG est évalué à **5,27 M€**. Les flux de trésorerie sont négatifs jusqu'en 2024 (avec un début de déploiement en 2017). Ces flux sont ensuite positifs pour toute la durée du projet, comme cela est présenté dans le graphique ci-dessous.



Le projet présenté par GEG n'est pas rentable, sur le strict périmètre de l'ELD (c'est-à-dire hors MDE et hors externalités) et sur une période de 20 ans (la durée de vie du compteur de type Gazpar).

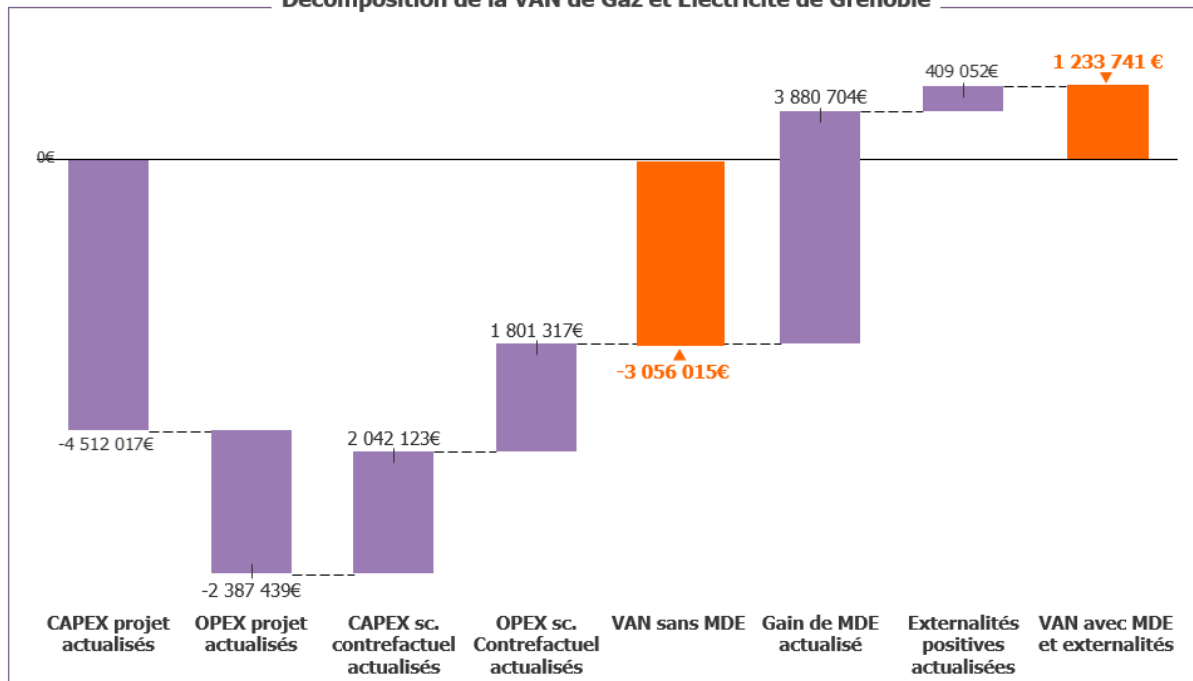
La VAN du projet est positive après la prise en compte de la MDE

La VAN du projet est positive, lorsque l'on intègre au calcul la valorisation de la maîtrise de la demande énergétique (MDE), à **824 k€**. La prise en compte des externalités positives ne transforme pas l'équilibre du projet. Son impact est limité (410 k€) et porte la VAN globale du projet à **1 234 k€**.

Les gains de MDE et les gains liés aux externalités positives du projet sont indépendants du taux d'actualisation ELD (testé à 5% et 5,75%), ces gains sont actualisés au taux de 0,25%.

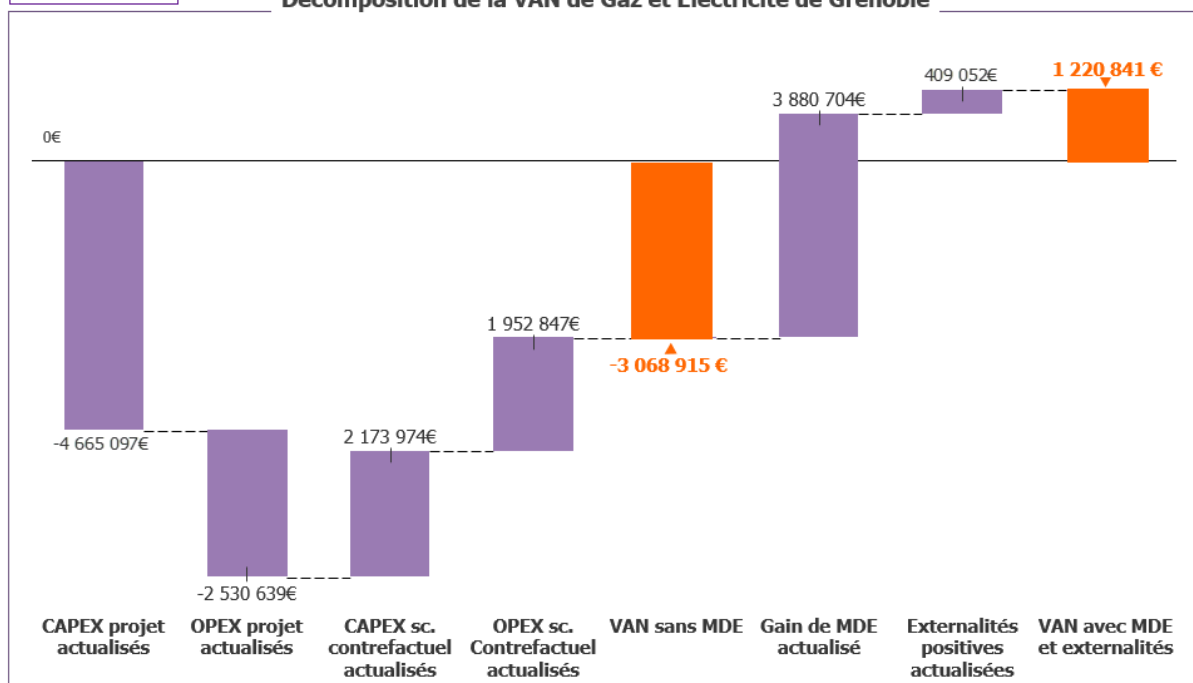
WACC : 5,75%

Décomposition de la VAN de Gaz et Électricité de Grenoble



WACC : 5%

Décomposition de la VAN de Gaz et Électricité de Grenoble



Ces gains ajoutés à la VAN calculée sur le strict périmètre de l'ELD avec un taux d'actualisation de 5% composent une VAN globale de **1 221 k€**.

2.4 Liste des échanges effectués avec GEG

PMP Conseil et GEG ont effectué **une réunion d'une demi-journée** à Grenoble le 23 février 2017.

Cet échange a été complété par **six conférences téléphoniques**, dont le détail est présenté dans le tableau ci-dessous.

Date	Objet
13/02/2017	Conférence téléphonique de présentation de la démarche
17/02/2017	Conférence téléphonique d'échange sur les données demandées

20/02/2017	Conférence téléphonique préparation réunion de travail à Grenoble le 23 février
14/03/2017	Conférence téléphonique de revue des hypothèses
17/03/2017	Conférence téléphonique de question-réponse sur le BP
07/04/2017	Conférence téléphonique de partage des ajustements et des résultats

Enfin, les 13 **courriels**, et leurs réponses, qui ont été échangés entre PMP Conseil et GEG ont été transmis à la CRE au terme de l'étude.

2.5 Récapitulatif de la revue contradictoire des ajustements et des résultats effectuée avec l'ELD

