

## MODELE DE REFERENCE

Marché relatif à la réalisation d'un bilan ex-post des investissements des réseaux d'initiative publique soutenus dans le cadre du plan France Très Haut Débit (Lot 1)



# Quelques repères de lecture...

Préambule .....	4
Partie I - État de l'art des données de l'étude .....	5
A. <b>SOURCES IDENTIFIEES POUR RECUEILLIR LES DONNEES</b> .....	5
1.    Données de l'agence nationale de la cohésion des territoires (ANCT).....	5
2.    Matrice transmise aux industriels et aux structures publics .....	6
3.    Données accessibles en open data.....	17
4.    Étude réalisée par des entités étatiques et supra étatiques .....	18
B. <b>CRITERES DE SELECTION DU PANEL ETUDIE</b> .....	22
1.    Représentativité du panel en fonction du territoire national .....	24
2.    Représentativité du panel en fonction du montage contractuel.....	26
3.    Représentativité du panel en fonction de l'opérateur privé .....	30
4.    Représentativité du panel en fonction de l'année de contractualisation.....	31
5.    Représentativité du panel en fonction de l'échelle du projet.....	32
Partie II – Volet 1 : Analyse par composante des coûts moyens de déploiement constatés ex post.....	33
A. <b>APPROCHE COMPARATIVE DES COUTS MOYENS DE DEPLOIEMENT CONSTATES EX POST</b> .....	33
1.    Collecte .....	34
2.    Transport.....	37
3.    Distribution.....	46
4.    Raccordement .....	53
B. <b>ANALYSE DES HYPOTHESES DES COUTS MOYENS DE DEPLOIEMENT CONSTATES EX POST</b> .....	56
1.    Hypothèse 1 : La gouvernance des projets.....	56
2.    Hypothèse 2 : Caractéristiques des projets .....	56
3.    Hypothèse 3 : Caractéristiques des territoires.....	57
C. <b>ANALYSE EXPLICATIVE DES HYPOTHESES DE VARIATION DES COUTS MOYENS DE DEPLOIEMENT CONSTATES EX POST</b> 58	
1.    Hypothèse 1 : La gouvernance des projets.....	58
2.    Hypothèse 2 : Caractéristiques des projets .....	61
3.    Hypothèse 3 : Caractéristiques des territoires.....	67
D. <b>SYNTHESE</b> .....	74
Partie III – Volet 2 : Analyse comparative ex ante/ex post des plans d'affaires .....	77
A. <b>APPROCHE COMPARATIVE DES COUTS MOYENS CONSTATES EX ANTE/EX POST DES PLANS D'AFFAIRES</b> .....	77
1.    Évolution des coûts moyens.....	79
2.    L'impact de l'évolution du cheminement de réseau .....	84
3.    L'impact de l'évolution du nombre de lignes construites dans le projet.....	85
4.    L'impact de l'évolution du nombre de NRO .....	86

5.	L'impact de l'évolution du nombre de PM.....	86
6.	L'impact de l'évolution du nombre de raccordements.....	87
B.	ANALYSE DES HYPOTHESES D'EVOLUTION EX ANTE/EX POST DES PLANS D'AFFAIRES.....	88
1.	Hypothèse 1 : La gouvernance des projets.....	89
2.	Hypothèse 2 : Année de contractualisation.....	89
3.	Hypothèse 3 : Densité de population.....	90
C.	ANALYSE EXPLICATIVE DES HYPOTHESES D'EVOLUTION EX ANTE/EX POST DES PLANS D'AFFAIRES.....	91
1.	Hypothèse 1 : La gouvernance des projets.....	91
2.	Hypothèse 2 : Année de contractualisation.....	93
3.	Hypothèse 3 : Densité de population.....	95
D.	SYNTHESE.....	96
Partie IV – Volet 3 : État des lieux des financements mobilisés par les RIP.....		98
A.	APPROCHE COMPARATIVE DES FINANCEMENTS MOBILISES PAR LES RIP.....	98
1.	Répartition des financements par entité.....	98
2.	Coût à la prise en fonction des financements.....	104
3.	Coût par composante.....	105
B.	ANALYSE DES HYPOTHESES DE FINANCEMENTS MOBILISES PAR LES RIP.....	107
1.	Hypothèse 1 : La gouvernance des projets.....	107
2.	Hypothèse 2 : Caractéristiques des projets.....	107
3.	Hypothèse 3 : Caractéristiques des territoires.....	108
C.	ANALYSE EXPLICATIVE DES FINANCEMENTS PAR ENTITES.....	109
1.	Hypothèse 1 : La gouvernance des projets.....	109
2.	Hypothèse 2 : Caractéristiques des projets.....	113
3.	Hypothèse 3 : Caractéristiques des territoires.....	118
D.	SYNTHESE.....	124
Conclusion.....		125
Annexe :.....		130
Annexe 1 : Sources utilisées pour remplissage de l'onglet « Caractéristiques du territoire ».....		130
Territoire :.....		130
Éléments spécifiques aux logements :.....		130
Éléments spécifiques aux habitants :.....		131
Éléments spécifiques aux territoires :.....		132
Annexe 2 : Liste des hypothèses étudiées et non retenues.....		134

# Préambule

Le gouvernement français souhaite disposer d'un bilan ex post du déploiement du très haut débit. Dans ce cadre, France Stratégie a été chargée de conduire une évaluation socio-économique du déploiement du très haut débit en France et en particulier du Plan France Très Haut Débit (PFTHD). Ces travaux s'inscrivent dans l'agenda de la Commission européenne qui souhaite qu'une évaluation du Plan soit faite et réalisée par une organisation indépendante.

France Stratégie a confié au cabinet CapHornier la réalisation d'une étude « *relative à la réalisation d'un bilan ex post des investissements des réseaux d'initiative publique soutenus dans le cadre du plan France Très Haut Débit (Lot 1)* ».

L'objet de l'étude vise à enrichir la connaissance de France Stratégie sur les modèles économiques et les modèles de coûts des porteurs de projet en charge du déploiement du très haut débit et notamment de la fibre en France.

L'ensemble de ces résultats a vocation à être mis à disposition des équipes académiques lauréates des Appels à Projets de Recherche (APR).

# Partie I - État de l'art des données de l'étude

## A. SOURCES IDENTIFIEES POUR RECUEILLIR LES DONNEES

### 1. Données de l'agence nationale de la cohésion des territoires (ANCT)

Les données collectées par l'agence nationale de la cohésion des territoires (ANCT) ont été analysées dans le cadre de cette étude.

L'ANCT dispose de données sur les projets transmises par les collectivités dans le cadre de la signature des conventions pour le Fonds national pour la Société Numérique (FSN). Toutefois, ces données sont prévisionnelles et ne sont, à date, pas actualisées. Ainsi, les données issues de l'ANCT ne permettent pas de réaliser l'étude sur les [volets 1](#) et [2](#) puisque nous analysons dans ces parties, des données constatées ex post correspondant au coût réellement facturé.

En outre, l'ANCT dispose de données sur les financements mobilisés pour le projet. Toutefois, les tableaux dont dispose l'ANCT ne permettent pas de flécher les financements des acteurs par segment de réseau. À titre d'exemple, dans le tableau ci-dessous, nous sommes en incapacité de savoir comment les fonds privés ont été affectés sur le réseau. Ainsi, les données issues de l'ANCT ne permettent pas de réaliser l'étude sur le [volet 3](#), puisque nous analysons notamment la répartition des financements par acteur et par segment de réseau.

Plan d'investissement (en M€)		Plan de financement (en M€)			%	% fonds publics
Composantes	Collecte fibre optique NRA / NRO	2,2	Etat	20,29	7%	67%
	Collecte transitoire fibre optique RtN	3,7	Région	3,94	1%	13%
	Desserte FttH BLOM	197,0	CD	6,06	2%	20%
	Raccordements BLOM	81,3	<b>total des fonds publics</b>	<b>30,3</b>	<b>10%</b>	<b>100%</b>
	Études	1,0	<b>fonds privés</b>	<b>273,82</b>	<b>90%</b>	
	<b>Total des investissements éligibles</b>	<b>285,2</b>	<b>total</b>	<b>304,1</b>	<b>100%</b>	
	Investissements non éligibles	18,9				
	<b>Total</b>	<b>304,1</b>				

Figure 1 : exemple de plan d'investissement et de plan de financement dont dispose l'ANCT

## 2. Matrice transmise aux industriels et aux structures publics

### a. Contexte de l'étude

Pour réaliser cette étude, CapHornier a donc choisi de s'adresser à la fois aux **industriels** (opérateurs de gros) et aux **structures publiques** qui portent les projets de déploiement des réseaux THD (syndicats mixtes, GIP, Départements, etc.).

Cette méthodologie permet de disposer de l'ensemble des informations relatives aux projets RIP sur le territoire national. En effet, les opérateurs de gros disposent d'informations plus étendues sur les DSP concessives et les projets en zone AMEL, tandis que les collectivités possèdent de meilleures informations sur les autres montages contractuels (marché de conception réalisation, MPPG, etc.).

Pour réaliser cette étude, CapHornier avait initialement sélectionné 27 collectivités ainsi que l'ensemble des opérateurs de gros du marché.

**Une première matrice complète a été adressée aux collectivités en février 2020.** À la suite de l'envoi de cette matrice, les collectivités ont fait part de leurs difficultés à croiser les données pour remplir la matrice, notamment les données financières.

En outre, le niveau de détail demandé dans la matrice représentait un temps non négligeable pour compiler les données qui n'étaient pas en leur possession.

Par ailleurs, le lancement de l'étude a eu lieu lors de l'entrée en vigueur du premier confinement lié à la crise sanitaire de la COVID 19. Des collectivités ont été dans l'incapacité de mobiliser les données puisqu'elles étaient stockées dans des lieux difficiles d'accès.

Ainsi, en concertation avec les collectivités et France Stratégie, **une matrice simplifiée** a été élaborée principalement sur les données financières en raisonnant par segments de réseaux (Collecte, Transport, Distribution, etc.). Cette matrice a été transmise à la suite de réunions organisées avec France Stratégie, les porteurs de projet et CapHornier fin juin 2020.

Au 15 février 2021, date de l'arrêt de la collecte des données, nous disposons de **15 retours de collectivités** sur la version simplifiée de la matrice. En revanche, nous n'avons pas réussi à obtenir de retours des opérateurs.

Après un premier travail de vérification des éléments présentés, nous avons constaté des incohérences dans les données réceptionnées. Des échanges avec les collectivités ont été mis en place afin de fiabiliser les données. **La consolidation de ces éléments a été achevée au 1<sup>er</sup> mars 2021.**

Pour l'analyse des données, nous nous basons de prime abord sur une **approche comparative** des projets RIP.

Au vu des constats, nous avons ensuite émis des **hypothèses** pouvant justifier les variations observées. Enfin, nous avons examiné et vérifié ces hypothèses.

Ainsi, nous nous sommes basés sur une démarche comparative pour aller vers une démarche explicative. Nous avons utilisé cette méthode afin d'établir des théories découlant directement des constats réalisés sur les écarts de coûts. Cette méthode permet de partir de l'existant pour expliquer les faits. Les théories explicatives en sont davantage précises et adaptées à l'étude.

## b. Matrice simplifiée

La matrice simplifiée adressée aux porteurs de projets remplit l'ensemble des demandes adressées par France Stratégie pour réaliser un bilan ex post des coûts d'investissements des RIP. Pour rappel dans le cadre de l'étude, France stratégie souhaitait :

- **Pour le volet 1** : une analyse par composante des **coûts moyens** de déploiement constatés ex post ;
- **Pour le volet 2** : une **analyse comparative ex ante/ ex post des plans d'affaires** permettant de mettre en perspective les principaux éléments de différenciation avec les coûts évalués ab initio (éléments de différenciation pouvant être attribués à des facteurs de localisation géographique du projet, de densité des territoires, de choix technologiques, etc.) ;
- **Pour le volet 3** : un **état des lieux des financements mobilisés par les RIP** (CAPEX et OPEX le cas échéant) à l'échelle nationale en distinguant l'origine des investissements, publics (collectivités, État, Europe) ou privés (investisseurs, prêts) et les principales composantes sur lesquelles ils ont été mobilisés.

En ce qui concerne la terminologie utilisée dans ce document, nous nous sommes basés sur les travaux d'harmonisation réalisés par la Mission Très Haut Débit. Les définitions ci-dessous constituent la terminologie de référence du Plan France Très Haut Débit. Ce sont celles qui sont utilisées dans le document.

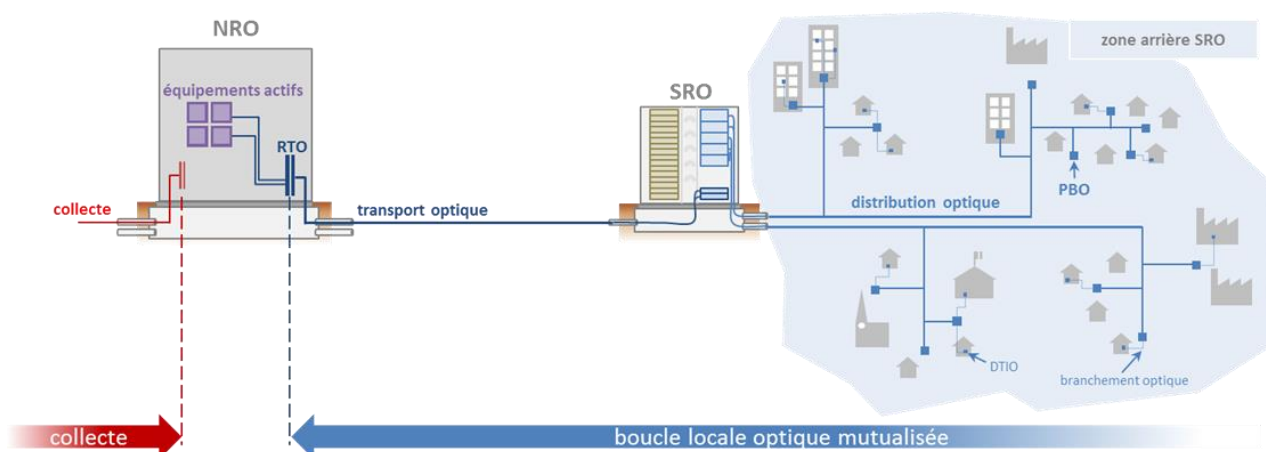


Figure 2 : architecture et terminologie du réseau issues de la Mission Très Haut Débit

La boucle locale optique mutualisée (BLOM) est définie comme le réseau d'infrastructures passives qui permet de raccorder en fibre optique l'ensemble des logements et des locaux à usage professionnel d'une zone donnée depuis un nœud de réseau unique, le nœud de raccordement optique (NRO). La BLOM s'étend ainsi du NRO, siège du répartiteur de transport optique (RTO), jusqu'au dispositif terminal intérieur optique (DTIO) installé dans chaque logement ou local à usage professionnel de la zone desservie.

La BLOM est caractérisée par une architecture point-à-multipoint, avec l'existence d'un nœud intermédiaire de brassage, le sous-répartiteur optique (SRO), aussi appelé point de mutualisation (PM). Sur le segment de distribution optique, entre le PM et les points de branchement optique (PBO) qui lui sont rattachés, le réseau est dimensionné avec une



fibre optique par local adressable. Sur le segment de transport optique, entre le NRO et les SRO qui lui sont rattachés, le réseau est dimensionné avec un nombre de fibres optiques ne correspondant qu'à une fraction des locaux adressables.

*i. Données communes à l'ensemble des volets de l'étude*

Nous vous présentons ci-dessous, le taux de remplissage des matrices des 15 collectivités ayant répondu à l'étude.

Le taux de remplissage correspond aux données remplies par les Collectivités. La cohérence de ces données a été vérifiée par nos soins. Ainsi, **le taux affiché correspond au taux de réponse effectif sur la matrice.**

De manière générique afin de comparer les projets selon leurs caractéristiques, nous avons demandé les données suivantes :

DONNEES DESCRIPTIFS DU PROJET		Unité	Exploitation des données
Descriptif du Projet	Description		S.O.
Montage juridique	Liste déroulante		100%
Forme juridique du porteur de projet	Liste déroulante		100%
Date de Démarrage du projet	Date		100%
Date de fin du projet	Date		100%
Durée du projet	Année		100%
Durée déploiement	Année		94%
Phasage du projet	Nombre		100%
Exploitants	Nom		100%

*Figure 3 : Taux de remplissage - données descriptives du projet<sup>1</sup>*

Le taux de remplissage des données descriptives du projet est proche de **100%**. La durée du déploiement qui est liée à la tension concurrentielle, joue sur la rentabilité des projets. Pour les collectivités, l'impact est estimé faible alors qu'il est important pour les acteurs privés.

<sup>1</sup> Montage juridique (DSP de type concessive, DSP d'affermage avec des marchés de type Loi MOP, DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation, CREM ou MPGP, Partenariat public privé, Régie, DSP affermo-concessive) ; Forme juridique du porteur de projet (Région, Département, SMO, GIP, Régie).

En outre, nous avons demandé des données quantitatives aux collectivités, nous permettant de comparer les projets entre eux.

Concernant les données quantitatives d'infrastructures de réseaux, nous avons demandé aux contributeurs de remplir des informations issues du **modèle commun de données GraceTHD<sup>2</sup>** qui est le format standard d'échange pour les déploiements depuis plusieurs années.

		Prévisionnel initial	Réalisé	Restant revu
DONNEES QUANTITATIVES		Quantité	Quantité	Quantité
		Unité		
Nombre de prises cibles total du projet		U	100%	100%
	dont raccordements standards	U	100%	100%
	dont raccordements longs	U	94%	88%
Linéaire maximum du raccordement standard		ml	94%	88%
Linéaire maximum du raccordement long		ml	100%	
Nombre de raccordements standards en immeuble (base : 100% des prises cibles)		U	88%	88%
Nombre de raccordements standards en souterrain (base : 100% des prises cibles)		U	88%	88%
Nombre de raccordements standards en aérien (base : 100% des prises cibles)		U	88%	88%
Nombre de raccordements standards en façade (base : 100% des prises cibles)		U	88%	88%
Nombre de prises raccordable sur demande (raccordements standards et		U	94%	88%
Nombre de NRO		U	100%	94%
	dont NRO en shelter ou local	U	94%	94%
	dont NRO en NRA	U	94%	94%
Nombre de PM (SRO)		U	100%	94%
Linéaire d'infrastructure réseau de collecte				
	Réseau de collecte - Linéaire en souterrain	ml	88%	82%
	Réseau de collecte - Linéaire en Aérien	ml	88%	82%
	Réseau de collecte - Linéaire en Génie Civil	ml	88%	82%
	dont LFO	ml	88%	82%
Linéaire d'infrastructure NRO-PM ( <b>t_cheminement</b> ) sur la totalité des ZANRO		ml		
dont linéaire NON MUTUALISE avec le réseau de distribution Transport	dont souterrain existant (fourreaux Orange, fourreaux publics, autres fourreaux/conduites)	ml	71%	65%
	dont aérien existant (artères Orange, artères du réseau électrique, façade)	ml	76%	65%
	dont souterrain à créer (génie civil)	ml	71%	59%
	dont aérien à créer (poteaux à planter)	ml	71%	59%
dont linéaire MUTUALISE avec le réseau de distribution	dont souterrain existant (fourreaux Orange, fourreaux publics, autres fourreaux/conduites)	ml	18%	35%
	dont aérien existant (artères Orange, artères du réseau électrique, façade)	ml	24%	41%
	dont souterrain à créer (génie civil)	ml	18%	35%
	dont aérien à créer (poteaux à planter)	ml	24%	41%
Linéaire d'infrastructure PM-PBO ( <b>t_cheminement</b> ) sur la totalité des ZAPM			76%	88%
	dont souterrain existant (fourreaux Orange, fourreaux publics, autres fourreaux/conduites)	ml	76%	88%
	dont aérien existant (artères Orange, artères du réseau électrique, façade)	ml	76%	88%
	dont souterrain à créer (génie civil)	ml	76%	88%
	dont aérien à créer (poteaux à planter)	ml	76%	82%

Figure 4 : Taux de remplissage - données quantitatives du projet

Nous avons obtenu des taux de remplissage conséquent sur le nombre de prises, de raccordements, de NRO et de PM des projets. Le taux de retour sur le linéaire d'infrastructure du réseau de collecte est également satisfaisant.

A contrario, les collectivités ont éprouvé des difficultés à ressortir les mètres linéaires d'infrastructure mobilisée contenus dans la table « t\_cheminement » du standard Grace sur

<sup>2</sup> GraceTHD – Projets. AVICCA. <https://www.avicca.org/content/gracethd-projets> (consulté le 13/10/2020).

les infrastructures de transport et de distribution. Alors que ce modèle commun de données s'est imposé comme le format des échanges pour les déploiements, nous avons compris lors d'échanges avec les contributeurs que sa mise en œuvre reste hétérogène sur l'ensemble du territoire.

En effet, au fil des échanges, il est apparu que dans la majorité des cas, les industriels ne fournissaient pas les informations aux collectivités au format GraceTHD.

Le taux de retour sur les infrastructures mutualisées est faible. Les collectivités ont fait état de difficultés à ressortir les données. En outre, les collectivités n'avaient initialement pas prévu de mutualiser les infrastructures, ce qui explique le faible taux de retour sur le prévisionnel initial.

Les données communes à l'ensemble des volets de l'étude sont donc remplies à hauteur de **74%**. Concernant les données de linéaire de cheminement, le panel de projets comparés sera réduit, mais certaines analyses ont malgré tout pu être réalisées.

## ii. *Volet 1 : Analyse par composante des coûts moyens de déploiement constatés ex post*

Pour répondre à la demande de France stratégie sur le **volet 1**, nous avons adressé un tableau de données financières à remplir par technologies (fibre optique, THD Radio, 4G fixe) et en raisonnant sur les segments de réseau (Collecte, Transport, Distribution, etc.).

Nous avons demandé les données constatées ex post. Le coût ex post correspond au coût réel facturé qui sera transmis à l'agence pour service fait. Afin de prendre en compte les données constatées ex post, nous avons demandé deux données :

- Le réalisé : Il s'agit des éléments réalisés à date dans le projet ;
- Le restant revu : deux options :
  - Si pas de modification du prévisionnel initial : le restant revu est égal au prévisionnel initial auquel on soustrait le réalisé ;
  - Si modification du prévisionnel initial (suite au relevé de boîtes aux lettres (RBAL), relevés terrain ou modification des contrats notamment) alors le restant revu équivaut au prévisionnel revu auquel on soustrait le réalisé.

Plus spécifiquement, afin d'analyser les données, nous avons pris en compte :

- Pour les coûts totaux (*exemple : collecte*), le « réalisé » auquel on additionne le « restant revu » ;
- Pour les coûts moyens :
  - Si le « réalisé » est différent du « restant revu » : une moyenne entre le « restant revu » et le « réalisé » ;
  - Si le « réalisé » est identique au « restant revu » : le « réalisé ».

DONNEES CHIFFREES		Unité	Réalisé	Restant revu
<b>Collecte (CAPEX)</b>		€.HT	65%	71%
<b>Réseau de Collecte LFO (OPEX)</b>		€.HT	12%	6%
<b>Transport</b>				
Coût Moyen du réseau de Transport NRO-PM (RTO inclus - hors sites PM) (yc les tronçons mutualisés avec la distribution)		€.HT/U	88%	41%
	dont Coût Moyen d'un NRO en shelter (ou local)	€.HT/U	65%	41%
	dont Coût Moyen d'un NRO en NRA	€.HT/U	24%	18%
<b>Distribution</b>				
Coût Moyen du réseau de distribution PM-PBO (y compris sites PM)		€.HT/U	82%	41%
	dont coût de déploiement moyen des PBO sur demande	€.HT/U	18%	12%
	dont coût des SRO	€.HT/U	29%	18%
<b>Raccordement</b>			88%	88%
Coût d'un raccordement standard en souterrain		€.HT/U	88%	88%
Coût d'un raccordement standard en aérien		€.HT/U	88%	88%
Coût d'un raccordement standard en façade		€.HT/U	88%	88%
Coût d'un raccordement standard en immeuble		€.HT/U	88%	88%
Coût moyen estimé d'un raccordement long (toutes typologies)		€.HT/U	35%	35%
<b>4G Fixe CAPEX</b>			0%	0%
Création d'un point haut		€.HT/U	0%	0%
Adduction d'un point haut		€.HT/U	0%	0%
Création d'un point haut existant		€.HT/U	0%	0%
Mise en place des équipements		€.HT/U	0%	0%
<b>THD Radio CAPEX</b>			0%	0%
Création d'un point haut		€.HT/U	0%	0%
Adduction d'un point haut		€.HT/U	0%	0%
Création d'un point haut existant		€.HT/U	0%	0%
Mise en place des équipements		€.HT/U	0%	0%

Figure 5 : Volet 1 - Taux de remplissage

Nous avons obtenu les retours suivants (moyenne par segment sur les deux colonnes) :

- Fibre optique, segments de réseau :
  - Collecte : un taux de retour de **38%** dont 68% pour les CAPEX et 9% pour les OPEX. Au vu du faible nombre de collectivités ayant transmis des informations sur l'offre de Lien Fibre Optique (LFO) proposée par Orange (OPEX Collecte), nous n'avons pas pu prendre en compte son impact dans l'analyse ;
  - Transport :
    - Coût moyen du réseau de Transport NRO-PM (RTO inclus - hors sites PM) (yc les tronçons mutualisés avec la distribution) : **65%** ;
    - Coût moyen d'un NRO en shelter (ou local) : **53%** ;
    - Coût moyen d'un NRO en NRA : **21%** ;
  - Distribution :
    - Coût moyen du réseau de distribution PM-PBO (y compris sites PM) : **62%** ;
    - Coût de déploiement moyen des PBO sur demande : **15%** ;
    - Coût des SRO : **24%** ;
  - Raccordement : un taux de retour de **88%**.
- 4G fixe : **aucun retour**, ce qui nous empêche de réaliser l'analyse. Ce chiffre est logique puisqu'aucun porteur de projet dans notre panel n'a mis en place de réseau 4G fixe ;

- THD Radio : les deux collectivités qui ont mis en place **un projet de THD Radio**, ont seulement rempli le prix prévisionnel de création d'un point haut, ce qui nous empêche de réaliser l'analyse.

Au vu de ces éléments, l'ensemble des segments de réseau fibre optique vont pouvoir bénéficier d'une analyse. A contrario, les données transmises sur les autres technologies ne nous permettront pas de réaliser des analyses. Le mix technologique utilisé durant une période transitoire par les porteurs de projets semble aujourd'hui abandonné au profit du 100% FTTH.

Afin de compléter et de comparer les données issues des retours, nous avons défini des proxys (cf. [Partie I-A-4](#)). Les proxys sont des variables étroitement corrélées à une variable d'intérêt (donnée récoltée lors de l'étude). L'objectif est de disposer, lorsque la variable d'intérêt n'est pas exploitable, d'une variable de référence.

### *iii. Volet 2 : Analyse comparative ex ante/ex post des plans d'affaires*

Pour répondre à la demande de France stratégie sur le **volet 2**, nous avons adressé plusieurs tableaux à remplir. L'objectif était de réaliser une **analyse comparative ex ante/ ex post des plans d'affaires** permettant de mettre en perspective les principaux éléments de différenciation avec les coûts évalués ab initio lors de la transmission des demandes de financement à l'Agence du numérique (PFTHD). Le coût ex post correspond au coût réel facturé qui sera transmis à l'agence pour service fait. Dans le cadre des DSP concessives, ces coûts évoluent peu puisque des contrats régissent ces coûts sur une longue durée. Pour les autres montages contractuels, une évolution des coûts peut être constatée.

Lors de l'envoi de la première matrice, nous avons demandé aux porteurs de projets de transmettre les plans d'affaires ex ante et ex post. Le taux de retour était minime et les données fournies inexploitables.

En concertation avec France Stratégie, nous avons changé la méthodologie des données demandées. La typologie de données financières demandées est identique à celle du volet 1, et ce afin de limiter l'effort à fournir par les collectivités. En sus du « *réalisé* » demandé dans le cadre du volet 1 (cf. [Partie I-A-2-b-i](#)), nous avons ajouté une colonne afin de disposer du :

- **Prévisionnel initial** : il s'agit des éléments présentés lors de la signature de la convention de financement dans le cadre du PFTHD ;
- **Restant revu** : deux options :
  - Si pas de modification du prévisionnel initial : le restant revu est égal au prévisionnel initial auquel on soustrait le réalisé ;
  - Si modification du prévisionnel initial (suite au relevé de boîtes aux lettres (RBAL), relevés terrain ou modification des contrats notamment) alors le restant revu équivaut au prévisionnel revu auquel on soustrait le réalisé.

Ainsi, au travers de cette méthodologie, nous disposons de données nous permettant de réaliser une analyse comparative ex ante/ ex post des coûts moyens de projets.

DONNEES CHIFFREES		Unité	Prévisionne Initial	Réalisé	Restant revu
<b>Collecte (CAPEX)</b>		€.HT	71%	65%	71%
<b>Réseau de Collecte LFO (OPEX)</b>		€.HT	6%	12%	6%
<b>Transport</b>					
Coût Moyen du réseau de Transport NRO-PM (RTO inclus - hors sites PM) (yc les tronçons mutualisés avec la distribution)		€.HT/U	65%	88%	41%
	dont Coût Moyen d'un NRO en shelter (ou local)	€.HT/U	59%	65%	41%
	dont Coût Moyen d'un NRO en NRA	€.HT/U	29%	24%	18%
<b>Distribution</b>					
Coût Moyen du réseau de distribution PM-PBO (y compris sites PM)		€.HT/U	71%	82%	41%
	dont coût de déploiement moyen des PBO sur demande	€.HT/U	12%	18%	12%
	dont coût des SRO	€.HT/U	47%	29%	18%
<b>Raccordement</b>					
Coût d'un raccordement standard en souterrain		€.HT/U	94%	88%	88%
Coût d'un raccordement standard en aérien		€.HT/U	94%	88%	88%
Coût d'un raccordement standard en façade		€.HT/U	94%	88%	88%
Coût d'un raccordement standard en immeuble		€.HT/U	94%	88%	88%
Coût moyen estimé d'un raccordement long (toutes typologies)		€.HT/U	35%	35%	35%
<b>4G Fixe CAPEX</b>					
Création d'un point haut		€.HT/U	0%	0%	0%
Adduction d'un point haut		€.HT/U	0%	0%	0%
Création d'un point haut existant		€.HT/U	0%	0%	0%
Mise en place des équipements		€.HT/U	0%	0%	0%
<b>THD Radio CAPEX</b>					
Création d'un point haut		€.HT/U	6%	0%	0%
Adduction d'un point haut		€.HT/U	0%	0%	0%
Création d'un point haut existant		€.HT/U	6%	0%	0%
Mise en place des équipements		€.HT/U	0%	0%	0%

Figure 6 : Volet 2 - Taux de remplissage

Nous avons obtenu les retours suivants (moyenne par segment sur les trois colonnes) :

- Fibre optique, segments de réseau :
  - Collecte : un taux de retour de **38%** dont 69% pour les CAPEX et 8% pour les OPEX. Au vu du faible nombre de collectivités ayant transmis des informations sur l'offre de Lien Fibre Optique (LFO) proposée par Orange (OPEX Collecte), nous n'avons pas pu prendre en compte son impact dans l'analyse ;
  - Transport :
    - Coût moyen du réseau de Transport NRO-PM (RTO inclus - hors sites PM) (yc les tronçons mutualisés avec la distribution) : **65%** ;
    - Coût moyen d'un NRO en shelter (ou local) : **55%** ;
    - Coût moyen d'un NRO en NRA : **24%** ;
  - Distribution :
    - Coût moyen du réseau de distribution PM-PBO (y compris sites PM) : **65%** ;
    - Coût de déploiement moyen des PBO sur demande : **14%** ;
    - Coût des SRO : **31%** ;
  - Raccordement : un taux de retour de **90%**.
- 4G fixe : **aucun retour**, ce qui nous empêche de réaliser l'analyse. Ce chiffre est logique puisqu'aucun porteur de projet de notre panel n'a mis en place de réseau 4G fixe ;
- THD Radio : les deux collectivités qui ont mis en place **un projet de THD Radio**, ont seulement rempli le prix prévisionnel de création d'un point haut, ce qui nous ne permet pas de réaliser une analyse ex ante/ex post.

Les collectivités ont éprouvé de grandes difficultés à ressortir ces éléments. En effet, alors que le déploiement du THD s'intensifie sur le territoire, la mise en œuvre d'une comptabilité analytique par les porteurs de projets reste minoritaire.

Les analyses présentes en [Partie III](#) sont donc réalisées sur un panel réduit de collectivités.

#### iv. Volet 3 : État des lieux des financements mobilisés par les RIP

Pour répondre à la demande de France stratégie sur le [volet 3](#), nous avons adressé deux tableaux à remplir par les porteurs de projet.

Le [premier tableau](#) permet de connaître la répartition des investissements par entité. Ainsi, ce tableau permet de réaliser un [état des lieux des financements mobilisés par les porteurs de projet](#) distinguant l'origine des investissements, publics (collectivités, État, Europe) ou privés (investisseurs, prêts).

		Taux de remplissage			
		€ HT	€/ligne	en %	
Financement public		Répartition des investissements par entité			
		FEDER	41%	41%	41%
		FSN	94%	94%	94%
		Région	94%	94%	94%
		Département	94%	94%	94%
		EPCI	65%	65%	65%
Autofinancement du porteur de projet		35%	35%	35%	
Part financement Public		94%	94%	94%	
Financement privé		Financement Déléataire sur fond propre	76%	76%	76%
		Financement Déléataire avec prêt	18%	24%	18%
		FAI	24%	24%	24%
Part financement Privé		88%	88%	88%	
Total		100%	100%	100%	

Figure 7 : Volet 3 - répartition des investissements par entité : taux de remplissage

Le taux de retour est de **100%** sur cette partie, avec un taux de remplissage de **66%**, ce qui nous permet de réaliser des analyses pertinentes. Les données de l'étude proviennent des porteurs de projets publics, ce qui explique le faible taux de retour sur la répartition du financement privé.

Le [second tableau](#) répartit l'ensemble des investissements du réseau par segment de réseau. Cela permet de connaître les principales composantes sur lesquelles les investissements ont été mobilisés.

Un tableau unique a été adressé aux collectivités. Selon le montage juridique (cf. [Partie I-B-2](#) pour comprendre l'impact financier des montages contractuels), quatre cas de figure ont été constatés dans les réponses sur la fibre optique :

- **DSP Concessive** : les investissements IPE (investissements de premier établissement) sont entièrement supportés par le délégataire et les subventions sont apportées par la collectivité ;
- **DSP d'affermage** (DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation et DSP d'affermage avec des marchés de type Loi MOP), **Marché global de performance, marché public et Régie** : en théorie, l'ensemble des investissements hors raccordements est supporté par la collectivité ;

- **DSP affermo-concessive** : nous avons demandé aux collectivités de mettre en commentaire la répartition des investissements entre la collectivité et le délégataire puisque dans ce modèle la collectivité verse une participation publique pour la construction du réseau (volet concessif) et reçoit dans le même temps une redevance (volet affermé) ;
- **AMEL et Partenariat Public Privé (PPP)** : l'ensemble du financement du projet est porté par l'industriel.

En outre, nous avons également demandé aux collectivités de **répartir les investissements entre les autres technologies déployées** (MED, 4G Fixe, THD Radio, Satellite).

Répartition des investissements par segment	€ HT	€/ligne	en %
<b>Investissement IPE</b>	94%	94%	94%
Collecte NRO NRA/NRO /NRA : Investissements	76%	76%	76%
Desserte : Investissements	94%	94%	94%
<i>dont Transport : Investissements</i>	65%	65%	65%
<i>dont Distribution : Investissements</i>	65%	65%	65%
Raccordement : Investissements	88%	88%	88%
Etude : Investissements	65%	65%	65%
<b>Subvention</b>	71%	71%	76%
Collecte NRA/NRO : Subventions	35%	41%	47%
Desserte : Subventions	59%	59%	59%
<i>dont Transport : Subventions</i>	24%	24%	18%
<i>dont Distribution : Subventions</i>	24%	24%	18%
Raccordement : Subventions	71%	71%	71%
Etude : Subventions	29%	29%	29%
<b>MED</b>	47%	47%	47%
Investissement	41%	41%	41%
Subvention	6%	6%	6%
<b>4G fixe</b>	0%	0%	0%
Investissement	0%	0%	0%
Subvention	0%	0%	0%
<b>THD Radio</b>	12%	12%	12%
Investissement	12%	12%	12%
Subvention	6%	6%	6%
<b>Satellite</b>	24%	24%	24%
Investissement	18%	18%	18%
Subvention	18%	18%	18%

Figure 8 : Volet 3 - répartition des investissements par segment : taux de remplissage

Après plusieurs échanges avec les collectivités, le **taux de retour**, qui correspond au nombre de collectivités ayant répondu à l'étude, **est de 94%** sur cette partie, ce qui rend les résultats des analyses pertinents sur le **volet 1** (cf. [Partie IV](#)). Le **taux de remplissage**, qui correspond au remplissage effectif par segment de réseau, est de **62%** sur la fibre optique.



Cependant, il est à noter qu'aucun contributeur n'a mis en place un projet de 4G fixe et que seuls deux projets ont effectué du THD Radio. Ces éléments ne pourront donc être analysés dans cette étude.

### 3. Données accessibles en open data

Afin de limiter les données à demander aux collectivités, CapHornier a réalisé un travail de benchmark des données liées aux caractéristiques du territoire.

	Porteur du projet
<b>Eléments spécifiques aux logements</b>	Nombre de logements
	Nombre de logements vacants
	Part des logements vacants
	Nombre de résidences secondaires
	Part des résidences secondaires
	Nombre de résidences principales
	Part des résidences principales
	Nombre de logement collectif
	Taux de logement collectif
<b>Eléments spécifiques aux habitants</b>	Population au dernier recensement
	Densité de population au km 2
	Superficie
<b>Elements spécifiques aux territoires</b>	Taux de création d'entreprises
	% nombre d'habitants résidant en zone de ruralité
	Nombre de lycées
	Nombre de collèges
	Nombre d'écoles élémentaires
	Nombre d'écoles maternelles
	Nombre d'hôpitaux
	% d'habitants résidant dans une zone régie par la loi montagne
	Nombre d'hôtel
	Nombre de monuments historiques

Figure 9 : données recenser par CapHornier grâce à l'open data

Pour ce faire, nous avons intégré des données accessibles en Open Data. Les sources utilisées pour le remplissage de la matrice sont référencées en [Annexe 1](#).

## 4. Étude réalisée par des entités étatiques et supra étatiques

Au vu de l'imperfection et de l'absence de certaines données récoltées dans le cadre de l'étude, nous avons étudié la possibilité de définir des **proxys**. Les proxys sont des variables étroitement corrélées à une variable d'intérêt (donnée récoltée lors de l'étude). L'objectif est de disposer, lorsque la variable d'intérêt n'est pas exploitable, d'une variable de référence. Pour ce faire, nous avons étudié la littérature sur le sujet.

L'état des connaissances relatives aux investissements des réseaux d'initiative publique soutenus dans le cadre du plan France Très Haut Débit sont peu nombreuses. Si la Cour des comptes<sup>3</sup> a réalisé un bilan des réseaux fixes de haut et très haut débit, les éléments de cette étude sont inadaptés et obsolètes pour l'étude en cours.

En outre, une étude de l'ARCEP (Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse) sur les Coûts de déploiement des réseaux FttH a donné lieu à une Consultation publique du 15 juin au 22 juillet 2011 qui a abouti à une synthèse publiée en novembre 2011<sup>4</sup>, dans laquelle aucun élément de coût n'a été rendu public.

De plus, l'ARCEP a lancé en 2020 une consultation publique sur le projet d'encadrement du tarif d'accès au dégroupage total de la boucle locale cuivre, applicable pour les années 2021 à 2023<sup>5</sup>. Pour ce faire, l'ARCEP a développé un modèle de coût simulant le tracé, l'architecture et les coûts d'un réseau d'accès en fibre déployé par un opérateur efficace sur le territoire national. Cette simulation et les coûts unitaires en découlant ont été approuvés par les acteurs du secteur et sont accessibles en ligne.

Par le biais des données de linéaires collectées dans l'étude menée pour France Stratégie, nous avons tenté dans un premier temps de simuler les tracés des projets dans le modèle de coût réalisé par l'ARCEP. Toutefois, le modèle de coût de l'ARCEP est incompatible avec les données récoltées dans l'étude. En effet, les matrices de l'étude de l'ARCEP simulent le coût des projets avec des données de linéaires de câbles de fibres optiques, alors que les données linéaires récoltées dans le cadre de notre étude sont des cheminements au format GraceTHD. Un cheminement modélise le mode de pose de l'infrastructure aérienne ou souterraine, ce qui inclut des informations concernant l'espace d'implantation de cette infrastructure, mais aussi la différenciation selon la composition de l'infrastructure. Un cheminement peut comprendre un ou plusieurs câbles de fibres optiques. Nous ne pouvons donc utiliser les matrices de l'ARCEP afin de simuler le coût des projets étudiés.

Pour autant, des prix de références ont été calculés dans cette étude. Tous les coûts unitaires incluent, en plus des coûts de fourniture (c'est-à-dire l'achat de l'actif), les coûts de pose et d'études. L'ARCEP a défini deux fourchettes de coûts dans les calculs menés en vue de l'encadrement du tarif du dégroupage pour les années 2021 à 2023 :

- Une fourchette basse des tarifs comportant les hypothèses suivantes :
  - Transport : toutes les arêtes à reconstruire le sont en souterrain ;
  - Distribution : 35 % des linéaires de génie civil reconstruits en zone publique le sont en aérien ;

<sup>3</sup> Cour des comptes. 2017. Les réseaux fixes de haut et très haut débit : un premier bilan. Cour des comptes. Rapport public thématique. <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/les-reseauxfixes-de-haut-et-tres-haut-debit-un-premier-bilan> (17 août 2020).

<sup>4</sup> ARCEP. 2011. Consultation publique relative aux coûts de déploiement des réseaux FttH. Synthèse des réponses. Les actes de l'ARCEP. [https://archives.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/synth-consult-couts-ftth-181111.pdf](https://archives.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/synth-consult-couts-ftth-181111.pdf)

<sup>5</sup> ARCEP. 2020. Tarifs du dégroupage. Décision n° 2020-1493 de l'Arcep en date du 16 décembre 2020 fixant un encadrement tarifaire de l'accès à la boucle locale cuivre pour les années 2021 à 2023

- Une fourchette haute des tarifs comportant les hypothèses suivantes :
  - Transport : toutes les arêtes sont en génie civil souterrain, soit préexistant, soit reconstruit, y compris lorsqu'elles préexistaient en génie civil aérien ;
  - Distribution : 25% des linéaires de génie civil reconstruits en zone publique le sont en aérien.

Les tarifs utilisables comme proxys dans notre étude sont listés ci-dessous. Il s'agit des tarifs pour les zones RIP.

Paramètres de modélisation du réseau en zone RIP	Borne basse	Borne haute
Part du génie civil pleine terre à reconstruire en aérien sur le segment distribution	35%	25%
Coût par ligne <sup>6</sup>	643,16 €	941,18 €
Segment transport, y.c. études/ligne	58,80 €	122,26 €
Segment distribution, y.c. études/ligne	584,36 €	818,92 €
PM <sup>7</sup>	8 000,00 €	

L'ensemble des coûts de l'étude de l'ARCEP ci-dessus sont utilisés comme référentiels/proxys dans l'étude et permettent d'interpréter les données remplies par les contributeurs.

Par ailleurs **au niveau européen**, des études universitaires ont été publiées. Dans une étude publiée en 2011 par Hätönen<sup>8</sup>, le coût de déploiement d'une prise FttH (fibre jusqu'à l'abonné) est estimé à moins de 500 euros pour 40 % des ménages européens, mais avec d'importantes variations selon que la prise est située en milieu urbain (150 et 540 euros) ou en zone rurale où le prix peut dépasser les 2 700 euros. Ces montants ont été confirmés plus récemment par Gruber, Hätönen et Koutroumpis (2014)<sup>9</sup>.

<sup>6</sup> Il est à noter que **le coût par ligne de l'étude ARCEP ne prend en compte ni le coût du réseau de collecte ni le coût des raccordements.**

<sup>7</sup> Pour la définition du coût d'un PM, nous avons pris comme hypothèse la mise en place d'un PM extérieur Armoires de rue 450.

<sup>8</sup> Hätönen, Jussi. 2011. « Economic impact of fixed and mobile high-speed networks ». European Investments Bank Papers 16(2): 30 59.

<sup>9</sup> Gruber, H., J. Hätönen, et P. Koutroumpis. 2014. « Broadband access in the EU: An assessment of future economic benefits ». Telecommunications Policy 38(11): 1046 58.

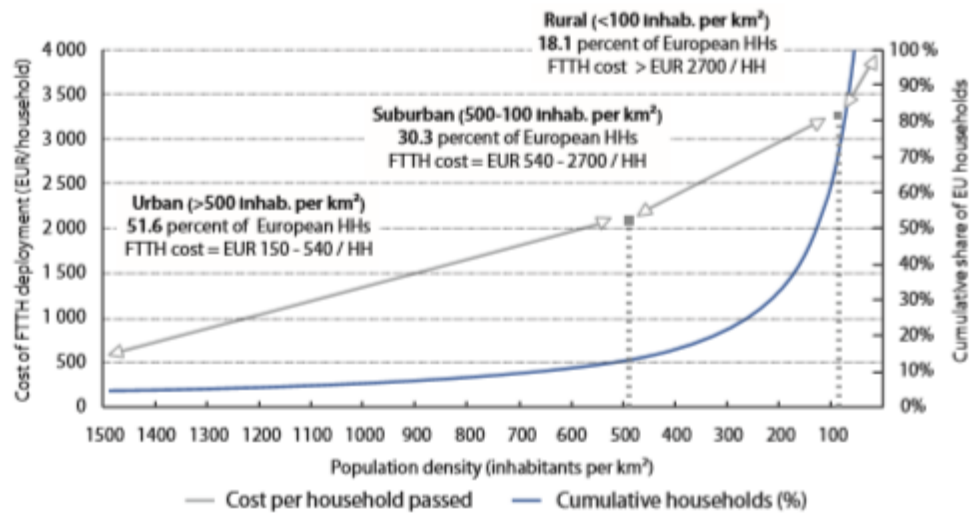


Figure 10 : Source : Hätönen (2011), Coût du déploiement de la fibre et densité de population

Hätönen a ainsi déterminé que pour développer un réseau propriétaire, commercialement viable, le seuil d'investissement était de 400 à 650 euros par prise, de 420 à 680 euros pour le déploiement d'un réseau ouvert et de 580 à 1 160 euros la prise pour un réseau coconstruit. Les éléments de cette étude semblent obsolètes puisqu'ils datent de 2014. Nous avons fait le choix de ne pas les utiliser comme proxys dans le cadre de cette étude.

Par ailleurs, le [FTTH Council Europe](#), organisation européenne d'industrielle de la fibre, a développé en 2017 un modèle de coût qui estime les coûts de déploiement des réseaux de fibre pour répondre aux besoins de connectivité de l'Europe<sup>10</sup>. Le FTTH Council reconnaît que l'élément majeur du modèle d'extrapolation proposé est la relation coût-densité. En effet, même si le coût d'un réseau fibre dépend de nombreux paramètres géographiques, la densité de population est l'indicateur qui influe le plus le coût de déploiement.

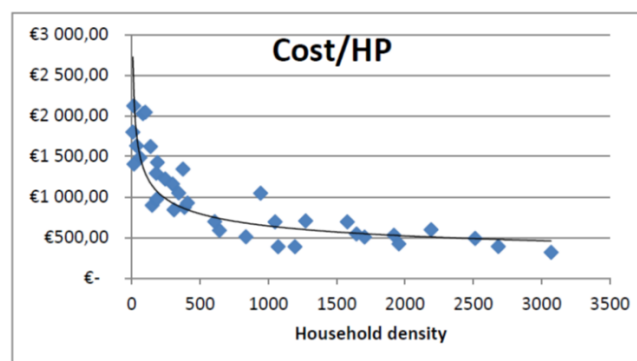


Figure 11 : FTTH Council Europe. 2017. The Cost of Meeting Europe's Future Network Needs.

Les éléments de coûts de cette étude étant pris à l'échelle Européenne sans mise en perspective des Réseaux d'initiatives publiques, nous avons fait le choix de ne pas les utiliser comme proxys dans le cadre de cette étude.

<sup>10</sup> FTTH Council Europe. 2017. The Cost of Meeting Europe's Future Network Needs. The cost of putting in place an infrastructure now, that will meet the Gigabit Society targets for 2025, 2035, 2045 and beyond.

La **Commission européenne** a également rendu une décision concernant les aides d'État transmises dans cadre du Plan France Très Haut Débit<sup>11</sup>. Dans cette décision de la Commission européenne, des éléments de coûts sont fournis. Nous présentons ci-dessous l'ensemble des coûts utilisables pour l'étude.

Des éléments de coût sur l'installation d'une armoire PM300 (maximum de 400 accès par armoire) sont également fournis.

Source	Opération	Coût (€)
Réseau public [...]*	Fourniture et installation d'une armoire de PM300	3 700

*Figure 12 : coût estimé d'un PM300*

Le coût moyen d'une armoire PM300 provenant de la Commission européenne semble sous-estimé. Nous avons donc fait le choix de ne pas l'utiliser comme proxy dans le cadre de cette étude.

<sup>11</sup> Commission européenne. 2016. Aide d'État SA.37183 (2015/NN) – France Plan France très haut débit.

## B. CRITERES DE SELECTION DU PANEL ETUDIE

Pour sélectionner les projets RIP à analyser, nous avons pris en compte plusieurs éléments :

- **Une dimension territoriale** : pour assurer une représentativité du territoire national ;
- **Le montage contractuel du projet** : afin que l'ensemble des montages juridiques soit présent dans l'étude et notamment un AMEL ;
- **Une représentativité des acteurs du Marché** : les coûts étant différents d'une société à l'autre ;
- **Une représentativité du panel en fonction de l'année de contractualisation** : les coûts de déploiement des réseaux d'initiatives publiques ont évolué ces dernières années ;
- **Une pluralité d'échelle de projet** afin de prendre en compte les économies d'échelles. En effet, un projet peut comprendre un ou plusieurs départements. D'ailleurs, le FSN applique une prime pour les projets supra départementaux<sup>12</sup>.

Suivant ces critères, nous avons sélectionné 27 projets que nous avons soumis pour validation à France Stratégie.

Au 15 février 2021, date de l'arrêt de la collecte des données, nous avons obtenu de **15 retours de collectivités** sur la version simplifiée de la matrice. Nous n'avons réussi à obtenir aucun retour d'opérateurs.

Porteur du projet	Délégataire	Montage contractuel
<b>Collectivité 1</b>	TDF	DSP concessive
<b>Collectivité 2</b>	Orange	DSP concessive
<b>Collectivité 3</b>	Covage	DSP concessive
<b>Collectivité 4</b>	Covage	AMEL
<b>Collectivité 5</b>	Covage	DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation
<b>Collectivité 6</b>	SFR	DSP concessive
<b>Collectivité 7</b>	Orange	DSP concessive
<b>Collectivité 8</b>	Orange	DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation
<b>Collectivité 9</b>	SFR	DSP d'affermage avec des marchés de type Loi MOP
<b>Collectivité 10</b>	Orange	CREM
<b>Collectivité 11</b>	Covage	DSP affermo concessive
<b>Collectivité 12</b>	Axione	DSP concessive
<b>Collectivité 13</b>	SFR	DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation
<b>Collectivité 14</b>	Axione	DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation
<b>Collectivité 15</b>	Orange	DSP affermo concessive

Figure 13 : détail des projets sélectionnés ayant participé à l'étude

<sup>12</sup> Une prime de 10% sera accordée aux projets couvrant le territoire de deux départements. Une prime de 15% sera accordée aux projets couvrant le territoire d'au moins trois départements. ». Plan France Très Haut Débit. Version Mars 2017. <https://www.aménagement-numérique.gouv.fr/files/2019-04/Cahier%20des%20charges%202017%20PFTHD.pdf>

L'étude porte donc sur environ **20% des projets RIP du territoire national**.

Pour autant, la représentativité d'un échantillon n'est pas uniquement liée à sa taille. En effet, un échantillon d'étude est dit représentatif lorsqu'il possède les mêmes caractéristiques que la population que l'on souhaite étudier (population mère). Cette représentativité doit surtout se faire sur les caractéristiques pouvant influencer les réponses.

Nous avons donc comparé notre panel à l'ensemble des RIP en fonction de la dimension territoriale, du montage contractuel, des acteurs du marché, de l'année de contractualisation ainsi que de l'échelle de projet.

## 1. Représentativité du panel en fonction du territoire national

En premier lieu, nous avons étudié plusieurs indicateurs permettant d'identifier les caractéristiques territoriales du projet.

Pour cela nous avons retenu des indicateurs, relatifs à la densité d'habitants, à la répartition des logements et bâtiments et à la spécificité du territoire (niveau de ruralité et appartenance ou non à une zone de montagne). Pour chacun des projets du panel nous avons comparé ces indicateurs d'une part à la moyenne nationale toute typologie de territoire confondue (RIP, AMII, ZTD, etc.) et d'autre part à la moyenne des autres RIP. Au regard de ces caractéristiques territoriales, nous pouvons constater la représentativité de notre panel.

Les sources utilisées pour le remplissage de la matrice sont référencées en [Annexe 1](#).

**Les indicateurs ont été calculés à partir des données départementales, que nous avons ensuite retraitées afin qu'ils soient spécifiques au territoire du RIP.**

Porteur du projet	Éléments spécifiques aux logements				Éléments spécifiques aux habitants		Éléments spécifiques aux territoires	
	Part des logements vacants	Part des résidences secondaires	Part des résidences principales	Taux de logement collectif	Population au dernier recensement	Densité de population au km 2	Taux de ruralité	% d'habitants résidant dans une zone régie par la loi montagne
Collectivité 1	8%	4%	89%	7%	418 955	67	21%	0%
Collectivité 2	11%	22%	68%	14%	329 581	25	61%	80%
Collectivité 3	6%	25%	69%	27%	442 063	83	51%	0%
Collectivité 4	5%	52%	43%	59%	218 225	39	22%	90%
Collectivité 5	6%	3%	91%	27%	359 721	259	4%	0%
Collectivité 6	9%	11%	80%	12%	222 598	44	24%	23%
Collectivité 7	9%	6%	85%	8%	235 657	46	52%	0%
Collectivité 8	8%	18%	74%	12%	1 919 878	78	34%	0%
Collectivité 9	7%	3%	90%	20%	580 065	110	35%	0%
Collectivité 10	6%	10%	84%	9%	581 863	104	24%	0%
Collectivité 11	7%	5%	88%	22%	647 648	129	7%	0%
Collectivité 12	9%	14%	77%	19%	175 167	74	68%	24%
Collectivité 13	8%	8%	85%	17%	305 813	55	44%	0%
Collectivité 14	12%	19%	69%	10%	375 149	26	56%	40%
Collectivité 15	9%	30%	62%	15%	116 031	31	47%	74%
<b>Moyenne panel</b>	<b>8%</b>	<b>15%</b>	<b>77%</b>	<b>19%</b>	<b>6 928 414*</b>	<b>81</b>	<b>37%</b>	<b>18%</b>
<b>Moyenne national zone RIP</b>	<b>8%</b>	<b>15%</b>	<b>77%</b>	<b>20%</b>	<b>28 142 068*</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>18%</b>
<b>Moyenne national</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>	<b>82%</b>	<b>44%</b>	<b>66 977 700*</b>	<b>106</b>	<b>30%</b>	<b>17%</b>

Figure 14 : indicateurs de représentativité du territoire<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Nb : la colonne « Population au dernier recensement » est une somme et non une moyenne



Nous avons dans un premier temps étudié la **représentativité des logements de notre panel**.

Nous observons que la part des logements vacants dans notre panel est semblable à la moyenne du territoire et à la moyenne des zones RIP.

La part des résidences secondaires et des résidences principales est équivalente aux autres zones RIP du territoire. Toutefois en comparaison du territoire national, la part des résidences secondaires est plus élevée, alors que la part des résidences principales y est plus faible (écart de 5%).

Le taux de logement collectif est approximativement le même que dans les autres zones RIP du territoire (écart de 1%), mais est bien plus faible en comparaison à la moyenne nationale (écart de 25%). Cela s'explique par les zones où sont déployés les réseaux d'initiative publique. En effet, les réseaux d'initiatives publiques sont déployés dans les zones les moins denses du territoire et donc avec moins de logements collectifs.

Ainsi concernant la représentativité des logements, nous observons une parfaite cohérence entre notre panel de projet et les autres territoires de zone où le déploiement de la fibre optique est opéré par le biais d'un réseau d'initiative publique.

Nous avons ensuite étudié la **représentativité du panel en fonction des habitants** du territoire.

Nous remarquons que notre panel représente environ 10% des habitants du territoire national et environ 25% des habitants situés en zone RIP. Par ailleurs, notre panel de projets se trouve dans des zones moins denses que la moyenne Française, ce qui est logique puisque les RIP sont déployés dans les zones les moins denses du territoire.

Nous avons dans un troisième temps étudié la **représentativité de notre panel en fonction des spécificités territoriales**.

Nous constatons que notre panel de projets est **globalement représentatif des RIP** du territoire en termes d'habitants résidant en zone de ruralité et en termes **de nombre d'habitants de communes situées en zone de montagne**.

Ainsi nous pouvons constater que les projets de notre panel correspondent à des caractéristiques moyennes d'autres territoires (hors RIP et RIP). **Nous considérons qu'en matière de typologie du territoire notre panel est représentatif**.

## 2. Représentativité du panel en fonction du montage contractuel

Selon le montage contractuel choisi, les mécanismes de financement des réseaux d'initiatives publiques prennent plusieurs formes. En effet, ils peuvent faire intervenir un opérateur d'infrastructure ou être entièrement public. Dans ce deuxième cas de figure, les collectivités se chargent de gérer la mise à disposition du réseau auprès des FAI (fournisseurs d'accès à internet).

Plus spécifiquement, on retrouve les contrats publics suivants :

- **Les Délégations de Service Public (DSP)** : il s'agit d'un contrat par lequel une personne morale de droit public confie la gestion d'un service public à un délégataire, dont la rémunération est liée au résultat de l'exploitation du service. L'industriel s'engage à ses risques et périls dans la réalisation du service public sous le contrôle du délégant. On distingue trois typologies principales de DSP :
  - La **DSP concessive** qui implique que le concessionnaire finance, réalise et exploite le réseau. Compte tenu des objectifs d'aménagement du territoire et des obligations de service public assignés au concessionnaire dans le cadre de la Convention, et dans le respect de la réglementation en vigueur (article L. 1425-1- IV du CGCT), le concessionnaire (l'industriel) sollicite du Délégant (la collectivité/établissement public), une participation publique pour les missions confiées au concessionnaire, en particulier pour le financement des ouvrages et équipements établis sous la maîtrise d'ouvrage du concessionnaire.

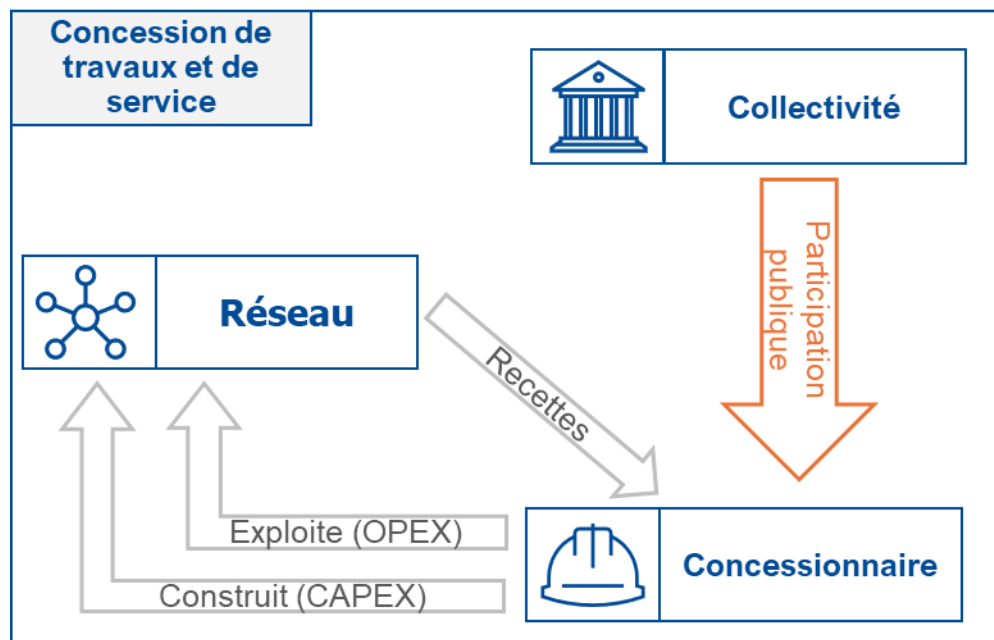


Figure 15: schéma explicatif d'une DSP concessive

- La **DSP d'affermage** qui implique que seule l'exploitation du réseau soit effectuée par l'industriel. La collectivité a à sa charge les Investissements de Premier Établissement de réseau (IPE). La rémunération du concessionnaire est constituée des recettes liées à la fourniture aux opérateurs et utilisateurs de réseaux indépendants au sens du premier alinéa du I de l'article L. 1425-1 du Code général des collectivités

territoriales, qui constituent les futurs Usagers du Réseau, de l'ensemble des Services du réseau, ainsi qu'en règle générale d'une participation publique sur les raccordements versée par le Délégrant (la collectivité/établissement public). A contrario, le concessionnaire doit s'acquitter des redevances d'utilisation des infrastructures construites par la collectivité qui sont utilisées pour le fonctionnement du Réseau.

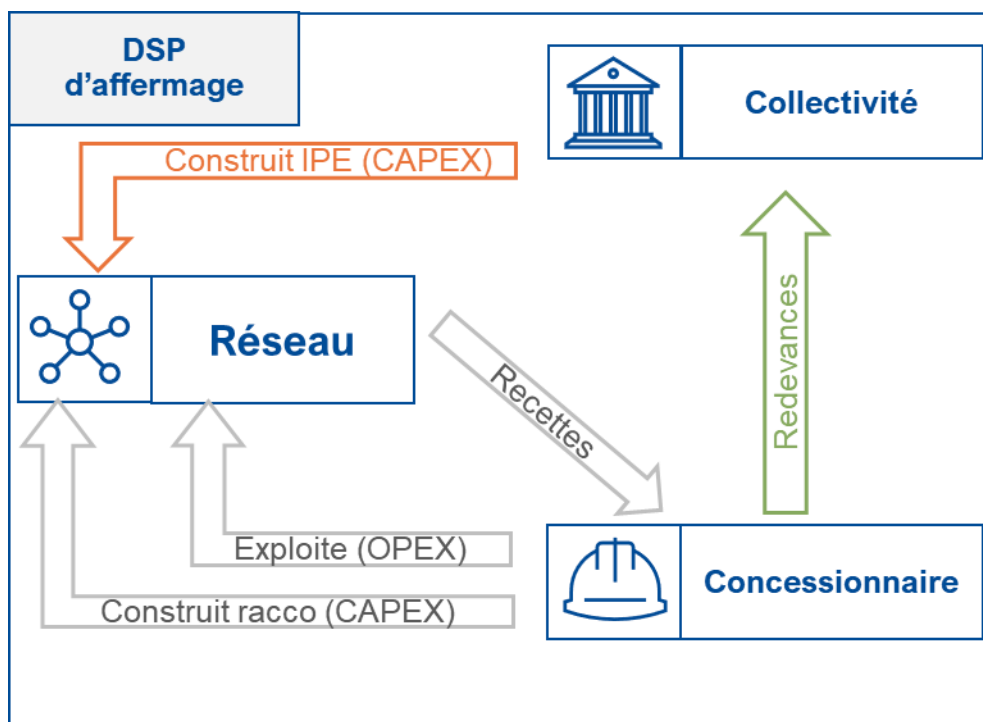


Figure 16 : schéma explicatif d'une DSP d'affermage

Pour construire son réseau, la collectivité dispose de deux possibilités de contrat :

- **DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation** : dans le cadre de ces marchés, la collectivité désigne un titulaire de marché qui s'occupe de l'intégralité du déploiement. La collectivité finance de son côté l'ensemble du projet ;
- **DSP d'affermage avec des marchés de type Loi MOP** : La collectivité (maître d'ouvrage) désigne un maître d'œuvre qui gère la relation avec les entreprises travaux. La collectivité finance de son côté l'ensemble du projet.

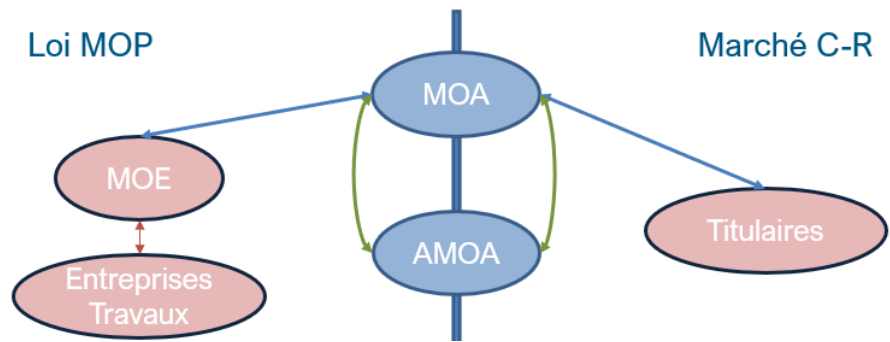


Figure 17 : schéma explicatif de la différence entre un marché de loi MOP et un marché de conception-réalisation

- o La **DSP affermo concessive** qui prévoit que le concessionnaire finance et réalise une partie du réseau (laissant à la collectivité la construction de l'autre partie du réseau) et exploite l'intégralité de ce réseau. Le mécanisme financier constitue un mixte entre la DSP concessive et affermée.

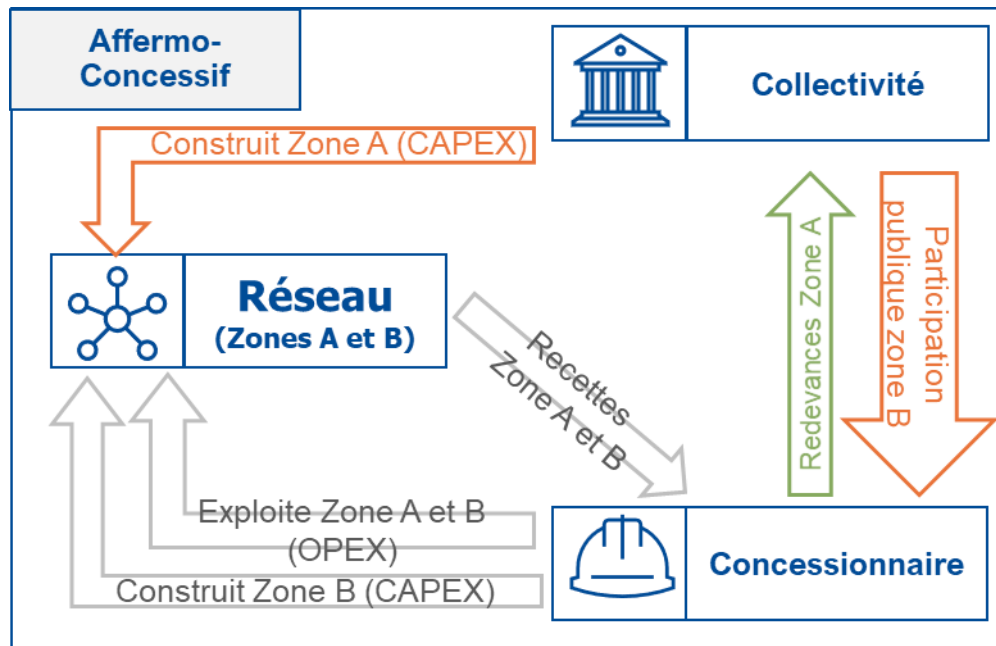


Figure 18 : schéma explicatif d'une DSP affermo concessive

- **Marché global de performance (ex CREM – Conception, réalisation, exploitation, maintenance)** : la collectivité conserve la maîtrise d'ouvrage et peut ainsi définir le catalogue de services du RIP, mais doit également assumer le risque commercial en percevant directement les recettes. L'industriel peut tout de même participer à la commercialisation en fonction de ce que prévoit le contrat. Aucun apport de fonds privés n'est possible dans ce type de marché.

- **Le marché public** : l'industriel est un simple fournisseur d'un produit ou prestataire dans le cadre d'un marché public. La collectivité/établissement public pourra attribuer dans ce cas, un contrat d'affermage pour l'exploitation et la maintenance du réseau RIP par exemple. L'affermage est le contrat par lequel l'industriel va s'engager à exploiter un service public, à ses risques et périls, contre une rémunération versée par les usagers (les opérateurs commerciaux dans le cas d'un RIP). Le concédé (ou fermier) reverse une redevance (la surtaxe) qui contribue à l'amortissement des investissements et obtient en contrepartie un droit d'utilisation de l'ouvrage.
- **Le Partenariat Public Privé (PPP)** : Prévoit un partage des risques entre la collectivité/établissement public et l'industriel, comme arrêté pendant la négociation, mais la rémunération se fait sur des critères de performance ou de disponibilité et non sur les recettes d'exploitation de l'infrastructure.
- **L'Appel à Manifestation d'Engagements Locaux (AMEL)** : zones sur lesquelles une collectivité/établissement public lance un appel d'offres à destination des opérateurs privés afin de prendre en charge la couverture en fibre optique FTTH. L'ensemble de l'investissement est porté par l'industriel.

### **Le montage contractuel est donc un élément déterminant dans la répartition des coûts d'investissement.**

Nous avons étudié les **montages contractuels de notre panel en comparaison avec les RIP de seconde génération de l'ensemble du territoire**. Pour disposer des projets RIP du territoire, nous avons utilisé les données de l'AVICCA<sup>14</sup>.

Concernant les RIP du territoire, nous constatons que 72% des RIP ont été déployés par le biais d'une délégation de service public. La majorité des DSP du territoire ont été réalisés au travers d'une DSP concessive (35% des RIP sont des DSP Concessive).

Le panel de l'étude comporte 87% de délégation de service public, ce qui est supérieur à la moyenne nationale des RIP (+15%) dont 40% de DSP concessive. En sus, notre panel comporte un MPGP (CREM) et un AMEL. Toutefois, notre panel ne comporte pas, selon la typologie retenue par l'AVICCA, les montages contractuels suivants :

- Investissement privé ;
- Marché de services ;
- PPP ;
- Régie collectivité ;
- Régie intéressée.

Nous avons sélectionné l'ensemble des montages contractuels dans le panel initial, mais nous n'avons pas obtenu les réponses souhaitées. Toutes choses égales par ailleurs, ces montages contractuels ne représentent qu'environ 13% des projets RIP au niveau national.

### **Ainsi, notre panel n'est pas totalement représentatif, mais cela n'empêche pas l'analyse puisque :**

- Les montages contractuels non présents dans notre étude sont peu représentés au niveau national (13% des projets totaux) ;

<sup>14</sup> AVICCA. TRIP automne 2019. Observatoire des RIP. <https://www.avicca.org/content/rip>.

- Les montages contractuels les plus répandus au niveau national sont représentés dans notre panel (DSP concessive, DSP d'affermage, etc.).

Type de Marché	RIP 2G France		Panel de l'étude		Retour obtenu par rapport à l'ensemble des RIP 2G
	Nombre de projet	En %	Nombre de projet	En %	
AMEL	7	10%	1	7%	14%
CREM	3	4%	1	7%	33%
DSP d'affermage	13	19%	0	0%	
DSP d'affermage avec des marchés	5	7%	4	27%	26%
DSP d'affermage avec des marchés	1	1%	1	7%	
DSP affermo concessive	7	10%	2	13%	29%
DSP concessive	24	35%	6	40%	25%
Investissement privé	3	4%	0	0%	0%
Marché de services	1	1%	0	0%	0%
MPPG	2	3%	0	0%	0%
PPP	1	1%	0	0%	0%
Régie collectivité	1	1%	0	0%	0%
Régie intéressée	1	1%	0	0%	0%
<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	

Figure 19 : tableau évaluant la représentativité du panel en fonction du montage contractuel

### 3. Représentativité du panel en fonction de l'opérateur privé

Nous avons sélectionné dans notre panel initial, des projets ayant une **pluralité d'entreprises délégataires**. En effet, nous sommes partis de l'hypothèse que les coûts étaient différents d'un délégataire à un autre.

Le panorama français est établi depuis quelques années autour de six délégataires (Altitude Infrastructure, Axione, Covage, Orange, SFR et TDF). La majorité des projets RIP est portée par Orange et SFR avec respectivement 29% et 23% des projets.

Le panel de l'étude comporte l'ensemble des délégataires du marché à l'exception notable d'Altitude infrastructure. Nous avons initialement sélectionné deux projets d'Altitude, mais nous n'avons pas obtenu de réponse des porteurs de projet, ni même d'Altitude infrastructure.

Dans notre panel, nous constatons une surreprésentativité de projets portés par Covage et Orange. Le panel est pour les autres porteurs de projets représentatifs du territoire.

**Ainsi, à l'exception du manque de projets portés par Altitude infrastructure, le panel sélectionné est plutôt représentatif du territoire.**

Délégataire	RIP 2G France		Panel de l'étude		Retour obtenu par rapport à l'ensemble des RIP 2G
	Nombre de projet	En %	Nombre de projet	En %	
Abs de délégataire	1	1%	0	0%	0%
Altitude infrastructure	10	14%	0	0%	0%
Axione	11	16%	2	13%	18%
Covage	7	10%	4	27%	57%
Orange	20	29%	5	33%	25%
SFR	16	23%	3	20%	19%
TDF	4	6%	1	7%	25%
<b>Total général</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	

Figure 20 : tableau évaluant la représentativité du panel en fonction des délégataires

## 4. Représentativité du panel en fonction de l'année de contractualisation

Nous avons sélectionné dans notre panel initial des **projets ayant des années de contractualisation différentes**. En effet, nous sommes partis de l'hypothèse que les coûts de déploiement des réseaux d'initiatives publiques avaient évolué ces dernières années.

Le premier réseau d'initiative public a été signé en 2005, mais la majorité des projets ont été signés après 2016 (64%).

Le panel sélectionné comporte des projets signés entre 2011 et 2019 (à l'exception de 2016), ce qui nous permet de disposer d'un spectre large d'année de contractualisation. Plus précisément, le panel comporte une forte proportion de projets signés en 2017, année où le nombre de RIP contractualisé a été le plus important.

Par ailleurs, lorsque l'on compare les retours obtenus par rapport à l'ensemble des RIP du territoire, nous constatons une sur-représentativité de projets signés en 2011 et 2012 (100% des projets) et une sous-représentativité des projets signés en 2016 (0%).

**Ainsi, le panel sélectionné est intéressant puisqu'il comporte des projets ayant des années de contractualisation comprises entre 2011 et 2019, même s'il ne comporte pas de projets signés en 2005, 2009 et 2016.**

Année	RIP 2G France		Panel de l'étude		Retour obtenu par rapport à l'ensemble des RIP 2G
	Nombre de projet	En %	Nombre de projet	En %	
2005	1	1%	0	0%	0%
2009	1	1%	0	0%	0%
2011	1	1%	1	7%	100%
2012	1	1%	1	7%	100%
2013	3	4%	1	7%	33%
2014	5	7%	2	13%	40%
2015	7	10%	1	7%	14%
2016	6	9%	0	0%	0%
2017	18	26%	4	27%	22%
2018	16	23%	3	20%	19%
2019	10	14%	2	13%	20%
<b>Total général</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	

Figure 21 : tableau évaluant la représentativité du panel en fonction de l'année de contractualisation

## 5. Représentativité du panel en fonction de l'échelle du projet

Nous avons sélectionné dans notre panel initial, des **projets ayant une pluralité d'échelle de déploiement**. En effet, nous sommes partis de l'hypothèse que les coûts puissent évoluer suivant que le projet soit porté à l'échelon départemental ou supra départemental.

Le panel sélectionné comporte 80% de projets départementaux et 20% de projets supra départementaux, soit un écart de 2% avec le panel des RIP de seconde génération français.

**Ainsi, le panel sélectionné est représentatif du territoire.**

Nom de la collectivité	RIP 2G France	Panel de l'étude
Projets départementaux	78%	80%
Projets supradépartementaux	22%	20%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Figure 22 : tableau évaluant la représentativité du panel en fonction de l'échelle du projet

Au vu de ces éléments, il apparaît que le **panel des projets sélectionnés est représentatif de la situation des autres RIP au niveau national**, à l'exception du manque de projets portés par Altitude infrastructure ainsi que de l'absence de certains montages contractuels.



# Partie II – Volet 1 : Analyse par composante des coûts moyens de déploiement constatés ex post

Comme rappelé dans la partie contexte de l'étude ([Partie I-A-2-a](#)), pour l'analyse des données, nous nous sommes basés de prime abord sur une **approche comparative** des projets RIP que nous avons comparés entre eux.

Au vu de ces constats, nous avons posé des **hypothèses** pouvant expliquer ces écarts. Enfin, nous avons examiné et vérifié les hypothèses posées.

**Nous avons pour le volet 1** de l'étude réalisé une analyse par composante des **coûts moyens** de déploiement constatés ex post. Le coût ex post correspond au coût réel facturé qui sera transmis à l'Agence pour service fait. Dans les données transmises, nous avons rencontré deux cas de figure :

- Pour les coûts totaux (*ex : collecte*), nous avons pris le « réalisé » auxquels nous avons additionné le « restant revu » ;
- Pour les coûts moyens, nous avons pris une moyenne pondérée entre le « restant revu » et le « réalisé », s'il était différent du « réalisé », sinon le « réalisé ».

*Pour la compréhension des graphiques qui suivent, il est à noter que nous avons utilisé un ordre de présentation des projets identique dans l'ensemble du document. Toutefois lorsque les informations des collectivités étaient manquantes, nous avons décidé de ne pas présenter les projets dans les graphiques afin de faciliter la lecture.*

Il est à noter que nous avons obtenu très peu d'informations sur le seul AMEL du panel, le projet de la collectivité 5. En effet comme expliqué précédemment, les données de l'étude proviennent des collectivités. Or dans le cas des AMEL, les porteurs de projets publics signent une convention dans lequel est prévu un planning de déploiement ainsi que les investissements prévisionnels sur la globalité du projet. L'investissement étant 100% privé, les collectivités n'ont aucun droit de regard sur la répartition par composante des investissements, sur le linéaire de réseau déployé, sur le nombre de NRO, PM, etc. Ainsi, les données transmises par le porteur de projet de la collectivité 5 nous empêchent de réaliser l'étude sur ce volet.

## A. APPROCHE COMPARATIVE DES COÛTS MOYENS DE DEPLOIEMENT CONSTATES EX POST

L'analyse comporte une étude des coûts moyens par composante (Collecte, Transport, Distribution et Raccordement).

## 1. Collecte

En premier lieu, nous avons étudié le **coût moyen de la composante collecte** suivant le porteur de projet.

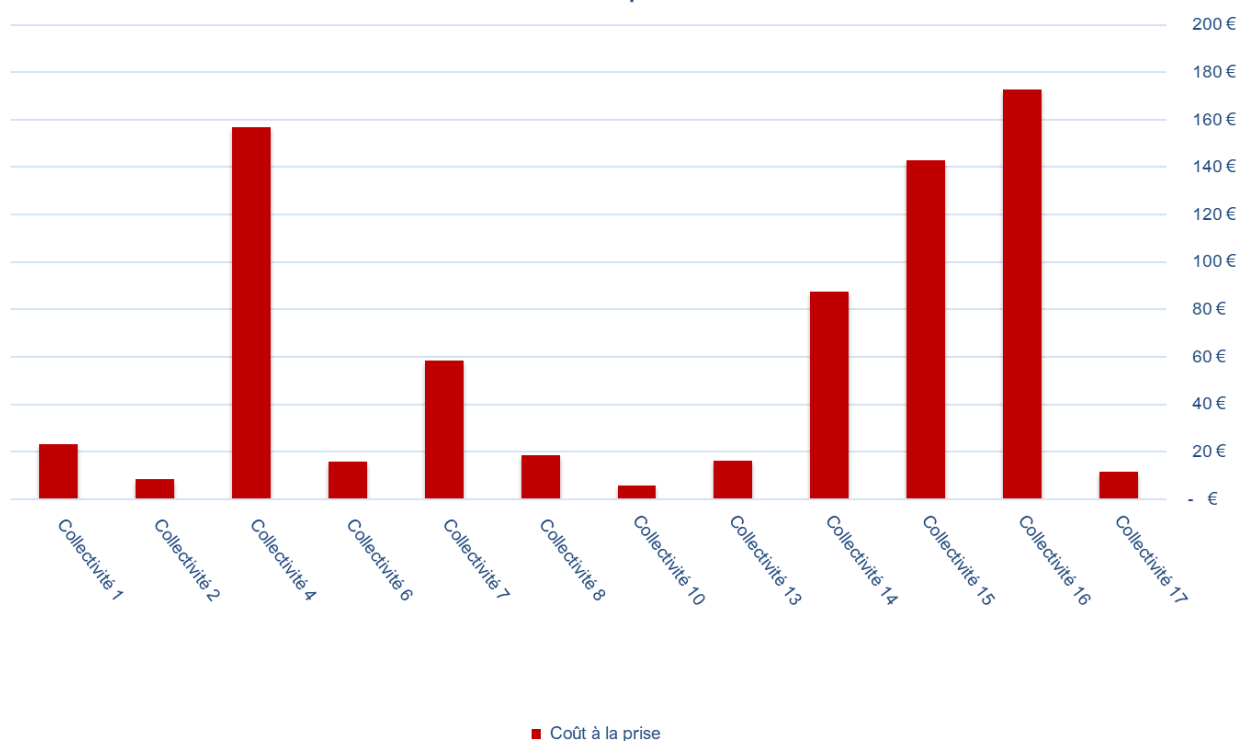
Pour ce faire, nous nous sommes basés sur le coût d'investissement total d'ores et déjà réalisé, additionné au coût restant à financer. *Au vu du faible nombre de collectivités ayant transmis des informations sur l'offre de Lien Fibre Optique (LFO) proposée par Orange, nous n'avons pas pu prendre en compte son impact (cf. [Partie I-A-2-b-i](#)).*

Nous avons ensuite raisonné de deux manières différentes pour obtenir un coût moyen :

- D'une part en raisonnant sur le **coût à la prise** : cette analyse permet d'obtenir une comparaison quantitativement intéressante puisque la majeure partie des porteurs de projet ont rempli le nombre de prises du projet réalisé à date et restant à réaliser ;
- D'autre part en raisonnant sur le **linéaire d'infrastructure** du réseau de collecte déployé : cette analyse est qualitativement intéressante puisque le réseau de collecte des collectivités n'est pas forcément déployé sur l'intégralité de la zone RIP.

### a. En fonction du coût à la prise

Coût du réseau de collecte à la prise



Nous constatons une **très forte variation du prix pour les collectivités de la composante collecte** ramenée à la prise avec un coût allant de **6€** à **173€** sur un panel 12 projets.

Cependant, cette modélisation est discutable puisque la **majeure partie des porteurs de projets ne construisent pas intégralement le réseau de collecte** dans le cadre des RIP

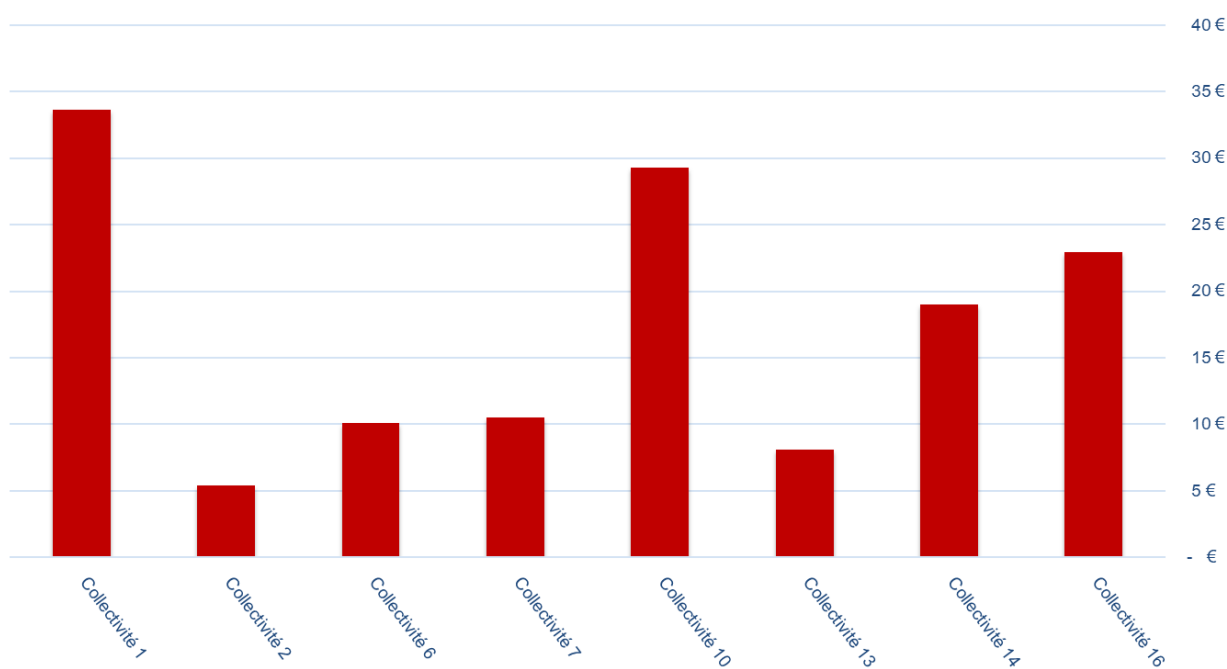
de deuxième génération<sup>15</sup>. En effet, lorsque les porteurs de projet construisent un réseau de collecte, il s'agit le plus souvent uniquement de complément à des réseaux de collecte préexistants (sous forme de DSP RIP de première génération en règle générale) et non de création d'un réseau.

Or, nous ne disposons pas d'information sur le **pourcentage de lignes concernées par le réseau de collecte** construit dans le cadre du projet, ce qui aurait permis de calculer le coût à la prise sur les seules prises effectivement concernées par le réseau de collecte.

#### b. En fonction du linéaire d'infrastructure

Nous avons donc raisonné ensuite sur le linéaire d'infrastructure du réseau de collecte déployé.

Coût du réseau de collecte en fonction des mètres linéaires d'infrastructure de collecte



<sup>15</sup> Définition du CEREMA : « On distingue les RIP de première génération (RIP1G) qui se sont déployés dans les années 2000 suite à la promulgation de la loi de 2004 qui autorisait les collectivités et leurs groupements à établir et exploiter des réseaux, des RIP de deuxième génération (RIP2G) qui sont le résultat de l'appel à projets France Très haut débit lancé en 2012.

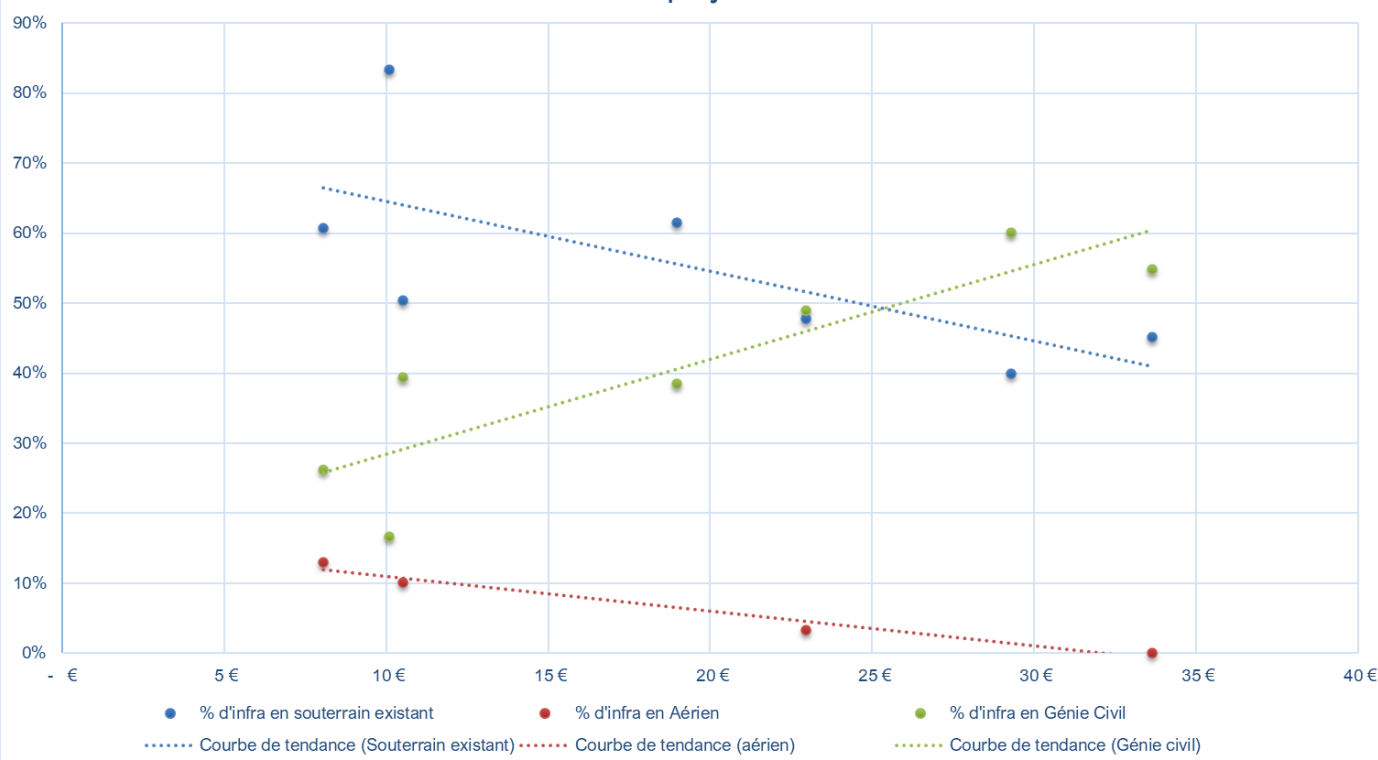
Les premiers visaient souvent la desserte en fibre optique dédiée des entreprises dans des zones d'activités et parfois le marché de l'ADSL par le dégroupage des NRA, voire par une offre ADSL activée. Les seconds sont destinés à déployer des plaques FttH, en complément de l'initiative privée, avec une quantité variable d'opérations de montée en débit par action à la sous-boucle cuivre, en recourant à l'offre PRM » <https://ant.cerema.fr/glossaire/RIP>. (Consulté le 05/11/2020)

Nous constatons une **très forte variation du prix de la composante collecte** constatée par les collectivités, ramenée au mètre linéaire d'infrastructure avec un coût allant de **5 € à 34 €** sur un panel 8 projets.

Toutefois, les écarts ont été réduits en comparaison à la simulation réalisée sur le coût moyen du réseau de collecte à la prise.

Les fortes différences constatées (différence de 1 à 7) peuvent notamment s'expliquer par le mode de pose de linéaire d'infrastructure déployée. En effet, nous constatons de manière empirique que la création de Génie Civil coûte plus cher aux collectivités en comparaison à la mise en place d'infrastructure aérienne ou souterraine. Nous avons donc vérifié cette hypothèse (cf. graphique ci-dessous).

Prix du linéaire du réseau de collecte en fonction de la typologie de linéaires déployés en %



Nous constatons une **corrélation** entre le **coût moyen du linéaire du réseau de collecte** constaté par les collectivités et son mode de pose (sur un panel de 7 projets). En effet, plus les porteurs de projets construisent de génie civil (GC) et plus le prix du linéaire du réseau de collecte est élevé. A contrario, plus les porteurs de projets déploient en souterrain existant ou en aérien et moins le coût du réseau est important. Ceci est conforme à ce que nous observons sur le terrain.

Par ailleurs, nous remarquons que les porteurs de projets ont privilégié le **déploiement souterrain**, ce qui paraît conforme à ce que nous observons sur le terrain. En effet, les réseaux de collecte se trouvant en amont de la boucle locale optique mutualisée, il est nécessaire d'assurer son parfait fonctionnement. Le souterrain est privilégié, puisqu'il est peu soumis aux intempéries. La création de Génie civil est également fortement utilisée par les porteurs de projets ayant contribué à l'étude, car cela permet d'éviter les interventions de tiers sur le réseau.

## 2. Transport

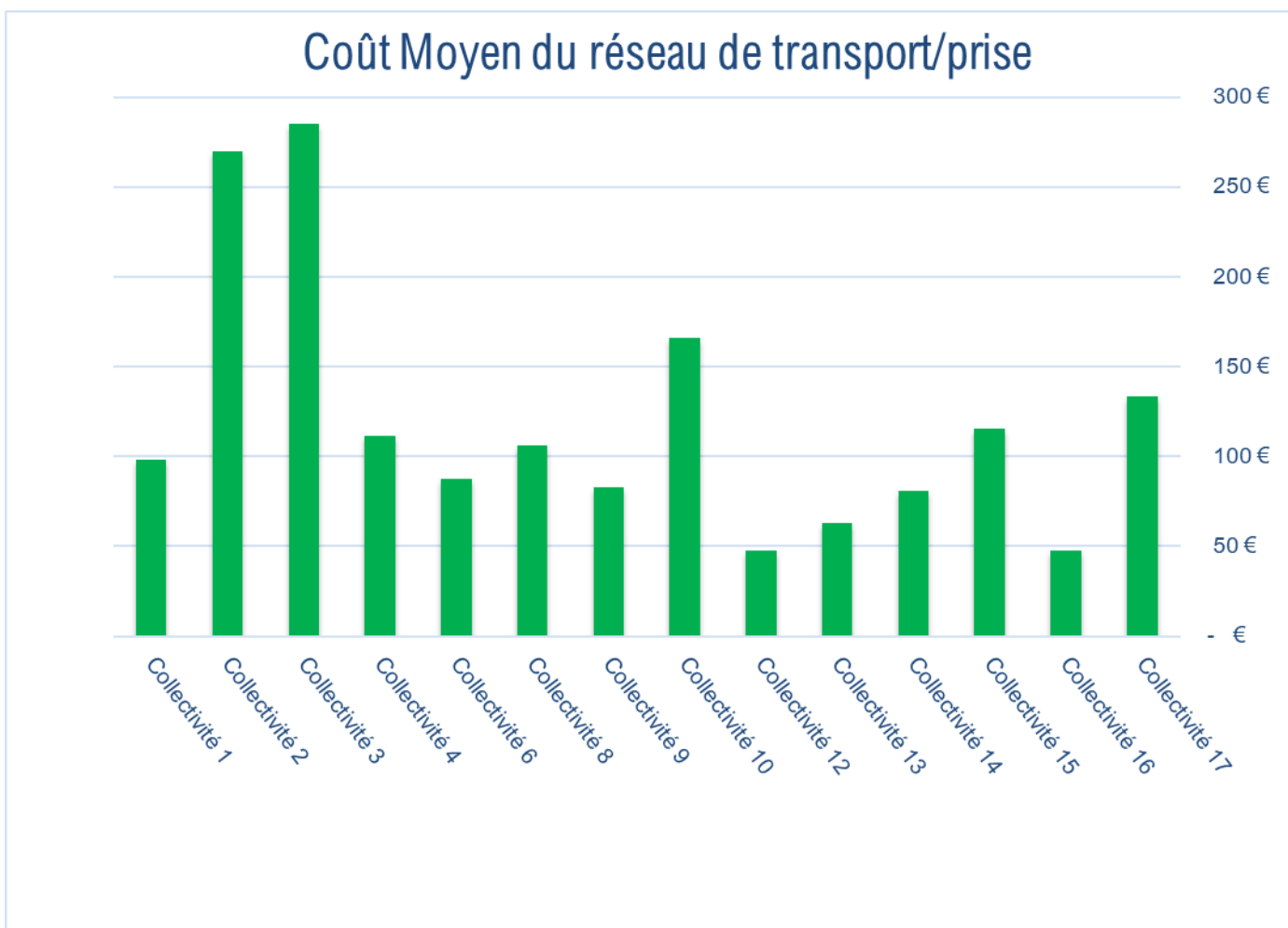
Nous avons demandé ensuite aux porteurs de projet de nous transmettre, le coût moyen du réseau de transport du Nœud de Raccordement Optique (NRO) au Point de Mutualisation (PM), le coût moyen d'un NRO en Shelter, ainsi que le coût moyen d'un NRO hébergé dans un Nœud de Raccordement Abonnés (NRA).

### a. Coût moyen du réseau de Transport NRO-PM

Nous avons étudié le coût moyen du réseau de transport du NRO au PM, comprenant le Répartiteur de Transport Optique (RTO) et les tronçons mutualisés avec le réseau de distribution, suivant le porteur de projet. Pour ce faire, nous nous sommes basés sur le coût moyen du réseau de transport du NRO au PM.

Pour obtenir un coût moyen, nous avons ensuite raisonné de deux manières différentes :

- D'une part en raisonnant sur le **coût à la prise** : cette analyse permet d'obtenir une comparaison quantitativement intéressante puisque la majeure partie des porteurs de projet ont rempli le nombre de prises du projet réalisé à date et restant à réaliser, ce qui n'est pas le cas pour le linéaire d'infrastructure ;
- D'autre part en raisonnant sur le **linéaire d'infrastructure** du réseau de transport déployé : cette analyse est qualitativement intéressante puisque le coût du réseau de transport varie fortement suivant le mètre linéaire de réseau à déployer.



Nous constatons une forte variation du coût moyen par prise du réseau de transport NRO-PM allant de **48 € à 285 €**. **Le coût moyen sur le panel de 14 projets s'élève à 121 € par prise.**

Si l'on extrait les valeurs extrêmes (collectivités 2, 3, 12 et 16), les coûts moyens sont homogènes (compris entre 63 € et 166 €) avec une moyenne tronquée qui s'établit à **104 €**.

Nous constatons dans notre panel un **coût plutôt élevé du segment transport NRO-PM en comparaison avec les coûts de l'étude menée par l'ARCEP**. En effet, l'étude de l'ARCEP fait état d'un coût allant de 58,80 € à 122,26 € suivant les hypothèses sur la typologie de cheminement mobilisé sur le segment de distribution.

Paramètres de modélisation du réseau en zone RIP	Borne basse	Borne haute
Part du génie civil pleine terre à reconstruire en aérien sur le segment distribution	35%	25%
Segment transport, y.c. études/ligne	58,80 €	122,26 €

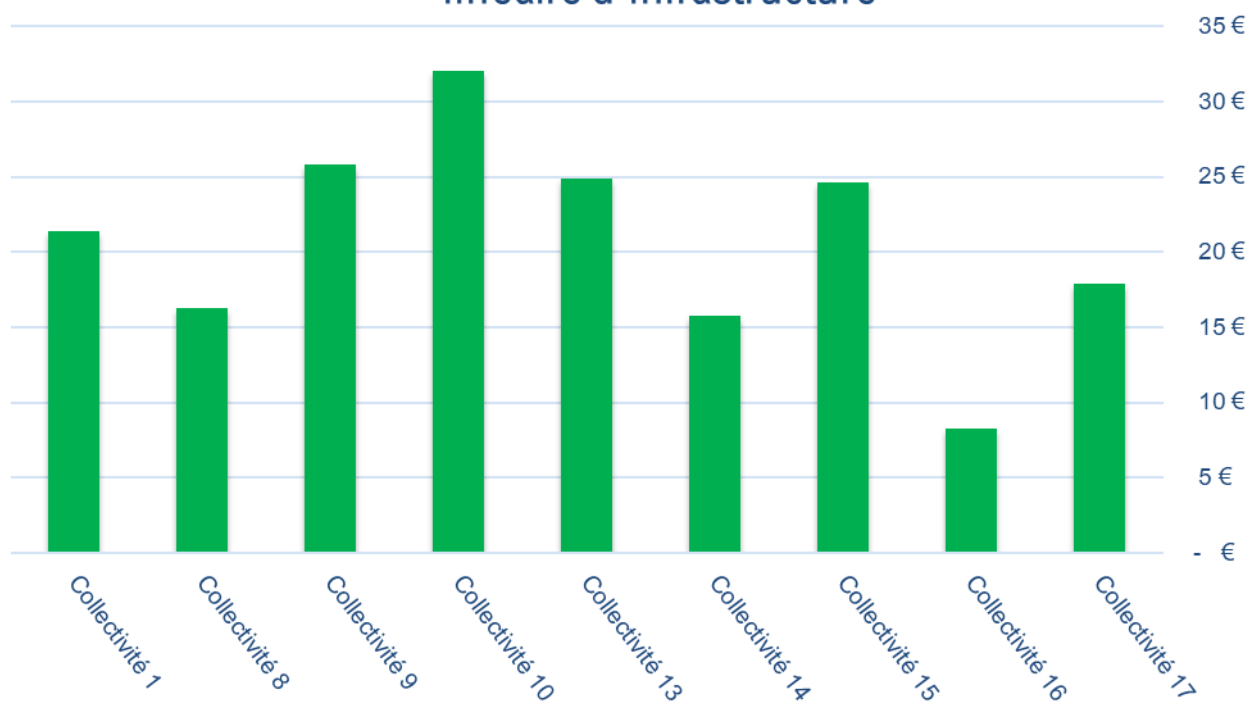
Les coûts de l'étude ARCEP nous semblent plutôt faibles par rapport aux données transmises.

Nous estimons que les coûts relevés dans cette étude sont davantage conformes aux coûts que l'on constate chez nos principaux clients/collectivités.

## ii. En fonction du linéaire d'infrastructure du réseau de transport déployé

Nous avons ensuite raisonné sur le linéaire d'infrastructure du réseau de transport déployé.

### Coût de la composante transport en fonction du mètre linéaire d'infrastructure



Nous constatons une **très forte variation du prix de la composante transport** ramené au mètre linéaire d'infrastructure avec un coût allant de **8 € à 32 €** sur un panel de 9 projets. Toutefois, les écarts ont été réduits en comparaison à la simulation réalisée sur le coût moyen du réseau de transport à la prise.

Si l'on extrait les valeurs extrêmes (collectivité 10 et 16), les coûts moyens sont homogènes (compris entre 16 € et 26 €) avec une moyenne tronquée qui s'établit à **21 €** par ml/de cheminement déployé.

Les fortes différences constatées peuvent notamment s'expliquer par les facteurs suivants :

- La **taille des NRO** qui peut faire évoluer le coût du réseau de transport. Or, la taille des NRO dépend de deux éléments :
  - De caractéristiques propres aux territoires tels que le taux de ruralité, la densité de population, etc. (cf. [Partie II-C-3](#)) ;
  - Du choix d'architecture qui est propre à l'opérateur. Pour rappel, la Mission Très Haut Débit impose que les NRO regroupent au moins 1 000 locaux dans l'architecture cible 100 % FttH<sup>16</sup>. En sus, elle recommande de retenir une longueur maximale de 16 km entre le NRO et le Dispositif de terminaison intérieure optique (DTIo) pour l'ensemble des locaux de la zone arrière d'un NRO. Cependant, certains opérateurs à l'instar d'Orange, mettent en place une longueur de câble inférieure afin d'assurer une qualité de service supérieure.
- La **taille des PM** qui peut faire évoluer le coût du réseau de transport. En effet, pour un nombre de prises données sur un NRO, la mise en place à titre d'exemple de 10PM 300 ou de 5PM 600 aura un impact différent sur le segment Transport ;
- Le **mode de pose du câble NRO-PM** impacte fortement le coût du réseau. À titre d'exemple, la création de génie civil (GC) ou la réutilisation de fourreaux existants n'auront pas le même coût. Par ailleurs, plus le réseau de transport sera en zone dense et plus le câble de transport sera mutualisé avec le réseau de distribution ce qui mécaniquement fait diminuer le coût du réseau de transport.

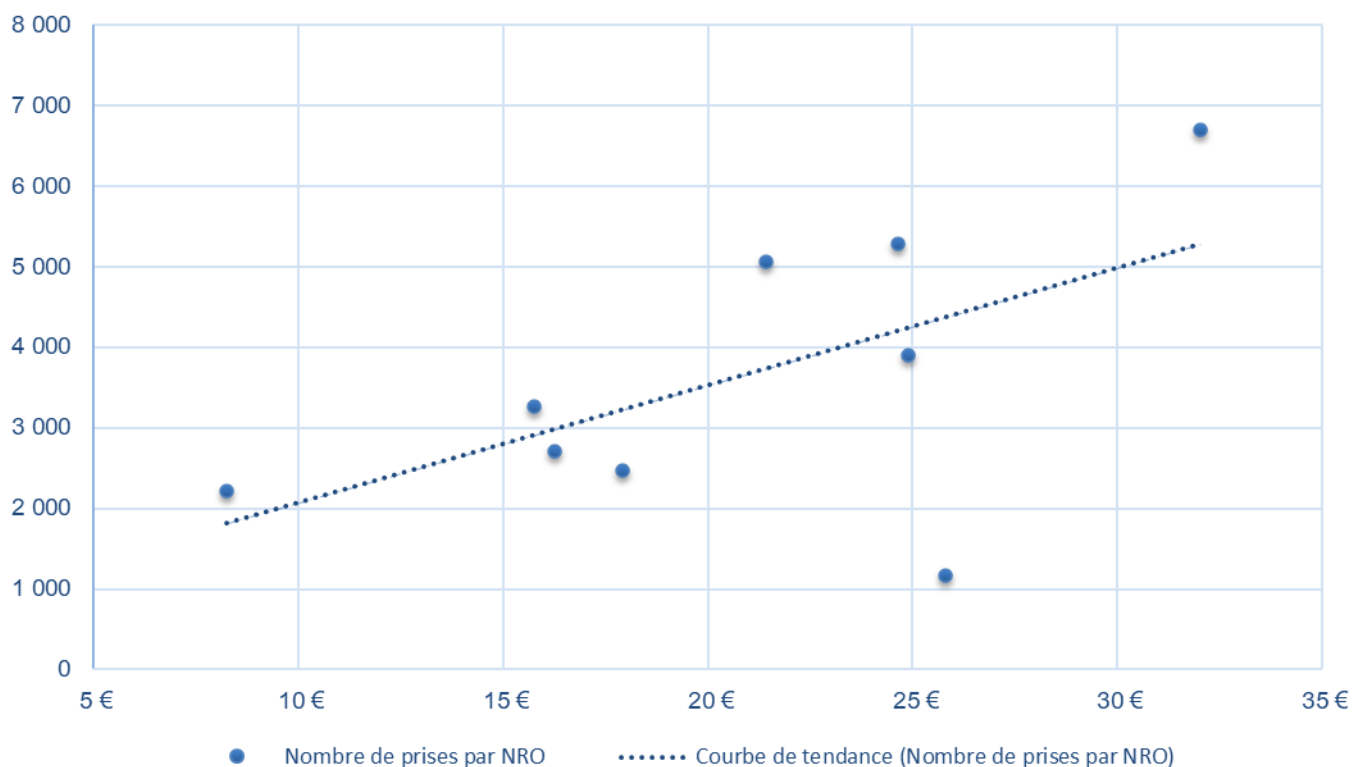
Nous avons ensuite tenté de comprendre l'impact de **la taille des NRO sur le coût du linéaire de Transport**.

---

<sup>16</sup> Travaux d'harmonisation de la Mission THD. Recommandations portant sur la conception et la topologie de la boucle locale optique mutualisée. <https://www.aménagement-numérique.gouv.fr/files/2019-03/Recommandations%20conception%20typologie%20BLOM.pdf>. (Consulté le 9/11/2020).



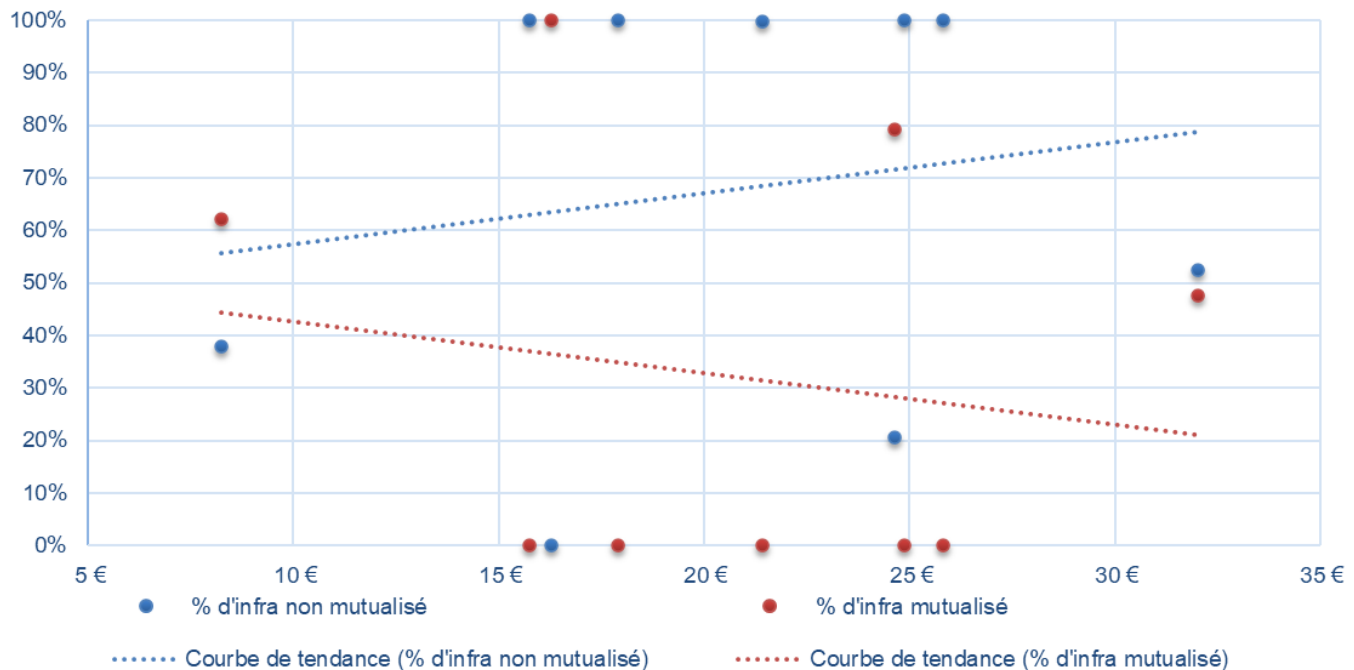
## Prix du linéaire du réseau de transport en fonction de la taille des NRO



Nous constatons comme pressentie une **corrélation** entre le prix du linéaire de réseau de transport et la taille des NRO sur un panel de 9 projets. En effet, plus la taille des NRO est importante et plus les coûts sont élevés.

Nous avons ensuite cherché à comprendre **l'effet de la mutualisation du réseau de transport avec le réseau distribution sur le coût moyen du réseau de transport.**

## Coût moyen du réseau de transport en fonction du % de mutualisation du réseau de transport avec le réseau de distribution

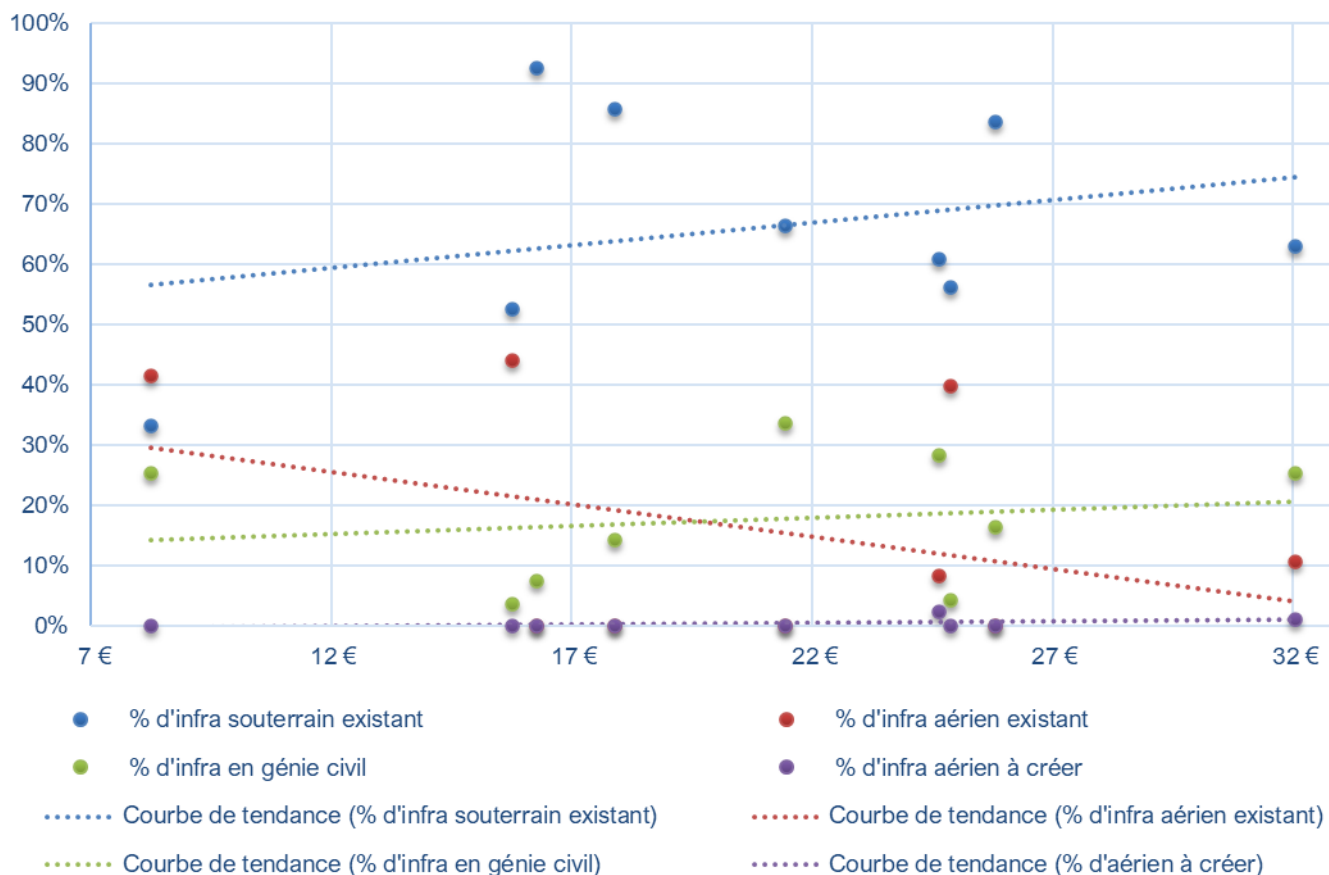


Nous constatons une **corrélation entre le coût moyen du linéaire du réseau de transport et sa mutualisation avec le réseau de distribution** sur un panel de 9 projets. En effet, plus les porteurs de projets ont des linéaires mutualisés avec le réseau de distribution et moins le coût du réseau de Transport est élevé.

Ces constatations sont conformes à ce que nous observons chez nos clients.

Nous avons ensuite cherché à comprendre **l'impact du mode de pose du câble NRO-PM sur le coût du réseau transport**. Pour la compréhension de cette simulation, nous n'avons pas distingué le linéaire mutualisé et le non mutualisé.

### Prix du linéaire du réseau de transport en fonction du % de la typologie de linéaires déployés



Nous constatons une **corrélation** entre le **coût moyen du linéaire du réseau de transport** et son **mode de pose** sur un panel de 9 projets. L'impact des différents modes de pose est le suivant :

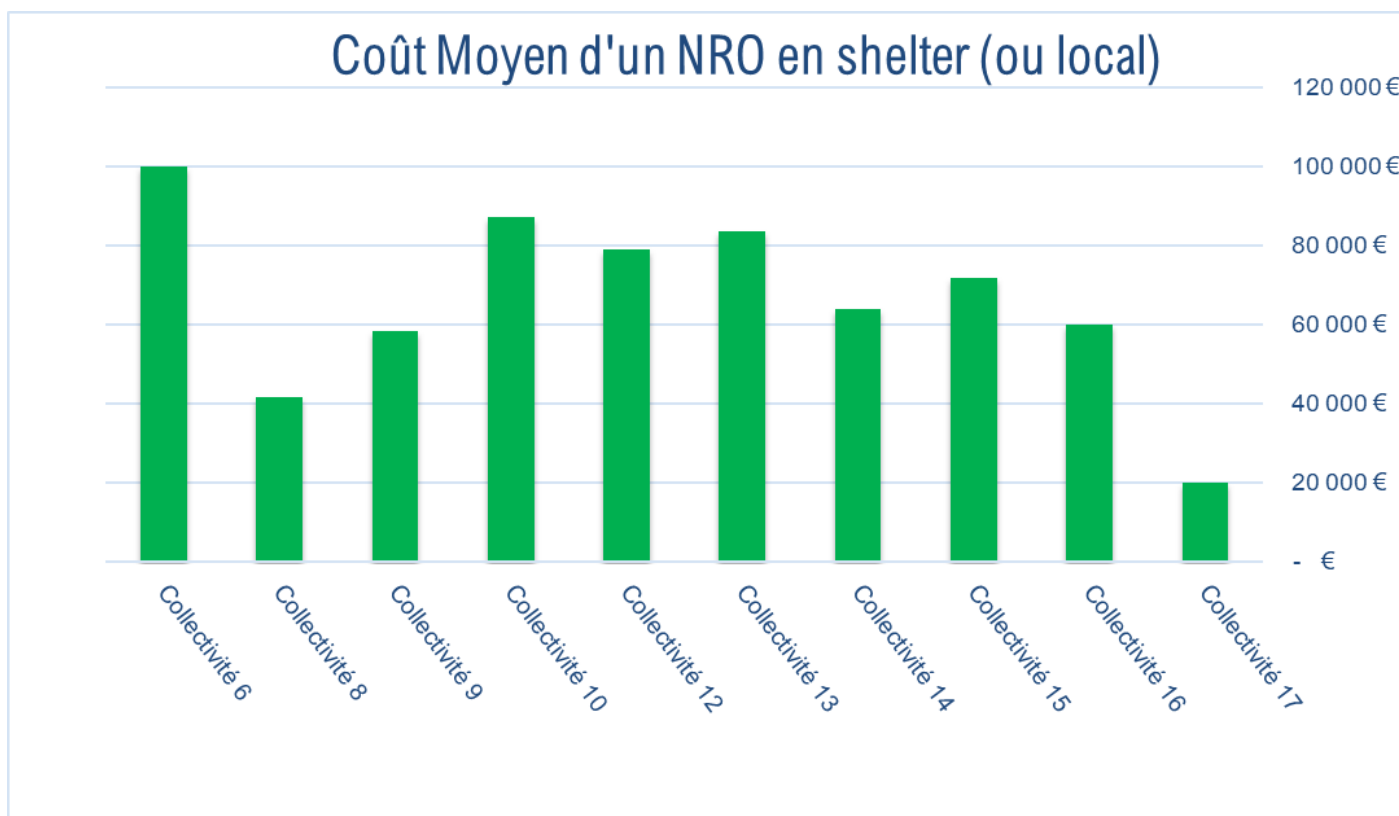
- **Souterrain existant** : Tout d'abord cette typologie de cheminement présente une forte pondération et cela, quels que soient le projet et le coût moyen constaté. L'impact sur le coût de déploiement est par conséquent très faible ;
- **Génie civil** : Les résultats obtenus ne sont pas concluants, car le poids du GC à créer dans les projets étudiés ne semble pas impacter le coût moyen au mètre linéaire, alors que nous constatons de manière empirique que la création de GC impacte négativement les coûts de déploiement des infrastructures ;
- **Aérien existant** : corrélation positive entre le coût du linéaire de réseau de transport et l'aérien existant, ce qui est conforme à ce que nous constatons habituellement ;
- **Aérien à créer** : semble avoir peu d'impact sur le coût du linéaire de réseau de transport, car peu utilisé. Effectivement la construction de nouvelle artère aérienne est rare puisque les opérateurs privilégient le renforcement des appuis aériens. De plus, l'obtention des autorisations nécessaires à la création de nouvelles artères aériennes dans une période où les collectivités enfouissent leurs réseaux est très complexe et chronophage.

Les résultats de nos analyses posent questions. **La création de Génie Civil devrait mécaniquement faire augmenter le prix du réseau de transport/ml d'infrastructure.** Toutefois, comme le GC représente une faible part des déploiements effectués, même si le prix du GC est élevé, il impacte dans une moindre mesure le coût du réseau de transport.

En outre, nous raisonnons sur un cheminement de réseau et nous ne disposons pas d'éléments sur les fibres réellement déployées.

#### b. Coût moyen d'un NRO en Shelter (ou local)

Nous avons ensuite analysé le coût moyen d'un NRO en Shelter.



Nous constatons un coût moyen par NRO hébergé en shelter allant de **20 000 €** à **100 000 €** sur un panel de 10 projets. **Le coût moyen sur l'ensemble des projets s'élève à 66 607 € par NRO.**

Si l'on extrait les valeurs extrêmes (collectivités 6 et 17), les coûts moyens sont homogènes (compris entre 41 674 € et 87 250 €) avec une moyenne tronquée qui s'établit à **68 258 €.**

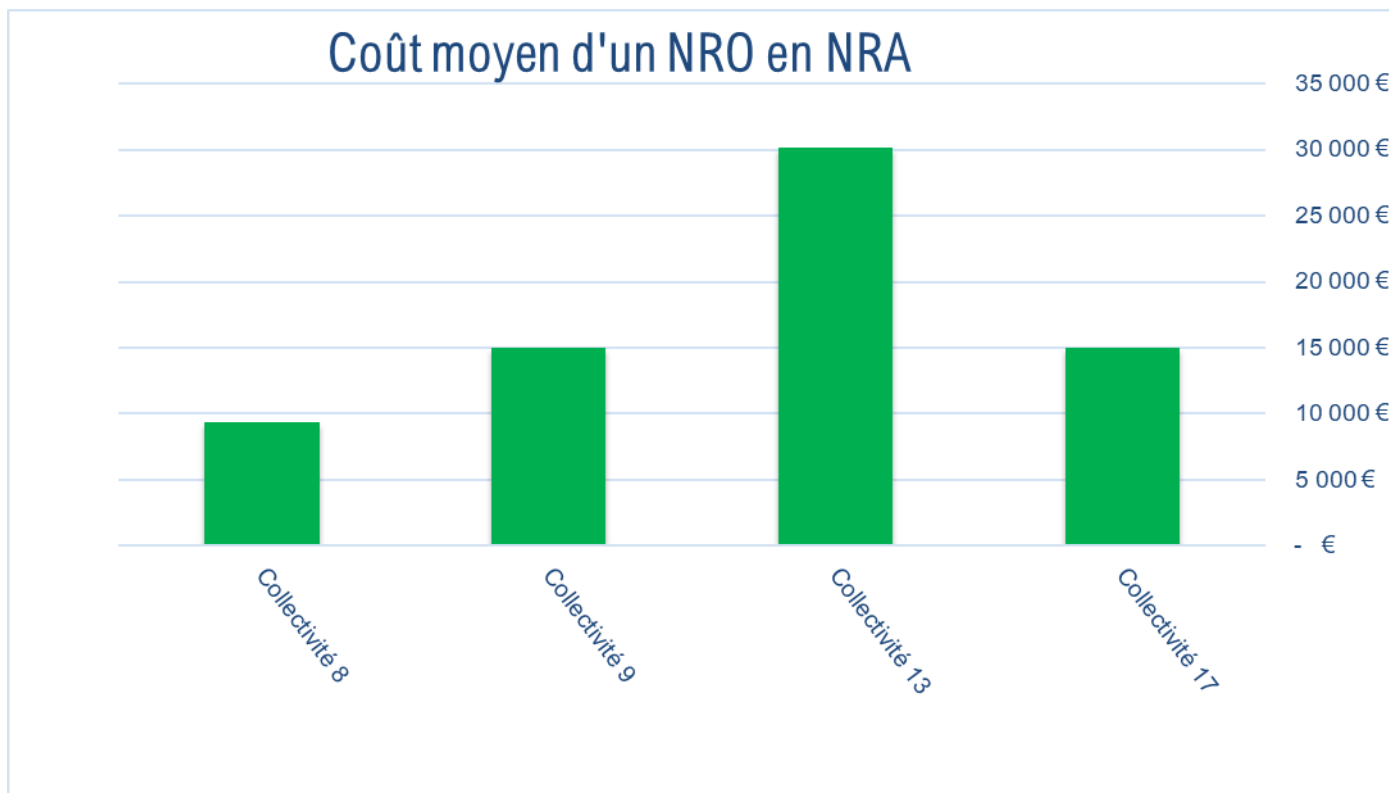
Cependant, cette modélisation est discutable puisque nous comparons le coût des NRO sans prendre en compte leur surface respective. En effet, l'ingénierie des NRO est différente d'un projet à un autre et le nombre de prises par NRO évolue fortement. À titre d'exemple, nous constatons qu'en DSP concessive Axione met en place des shelters de 18 m<sup>2</sup>, alors qu'Orange généralise les shelters de 12m<sup>2</sup>.

Or dans le cadre de cette étude, nous ne disposons pas d'éléments sur l'ingénierie des shelters des porteurs de projets, nous permettant de les analyser plus finement.

Toutefois, nous avons constaté précédemment (cf. [Partie II-A-2-a-ii](#)) une **corrélation** entre le prix du linéaire de réseau de transport et la taille des NRO. En effet, plus la taille des NRO est importante et plus les coûts sont élevés.

### c. Coût moyen d'un NRO dans un NRA

Nous avons ensuite analysé le coût moyen d'un NRO pour les collectivités dans un Nœud de Raccordement Abonnés.



Nous constatons une forte variation du coût pour les collectivités des NRO hébergés au sein de NRA allant de **9 379 € à 30 192 € sur un panel de 4 projets**. **Le coût moyen d'un NRO en NRA s'élève à 17 393 €.**

### 3. Distribution

Nous avons demandé aux porteurs de projet de nous transmettre : le coût moyen du réseau de distribution du PM au PBO, ainsi que le coût moyen d'un PM.

#### a. Coût moyen du réseau PM-PBO

Nous nous sommes basés sur le coût moyen du réseau de distribution du PM au PBO **constaté à date**.

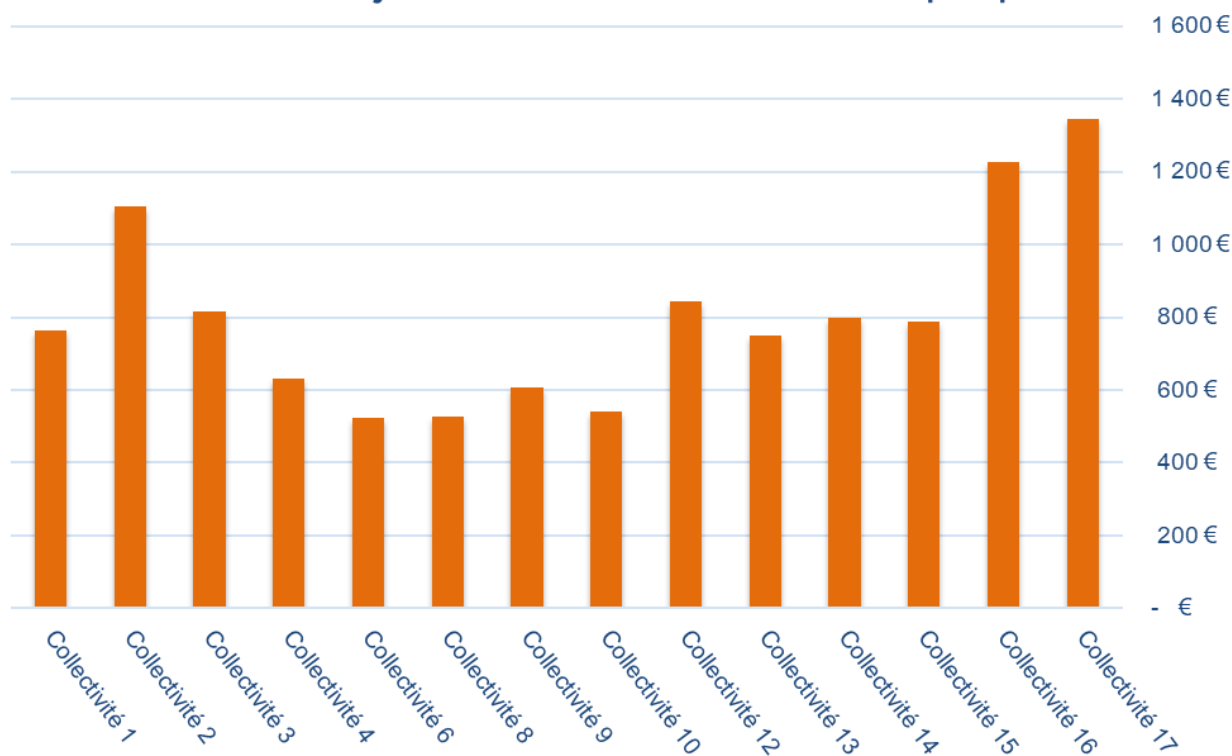
Pour obtenir un coût moyen, nous avons raisonné de deux manières différentes :

- D'une part en raisonnant sur le **coût moyen à la prise** : cette analyse permet d'obtenir une comparaison quantitativement intéressante qui assure des comparaisons sur des éléments identiques d'un projet à l'autre (taille des ZAPM encadrées par le comité d'expert fibre) ;
- D'autre part en raisonnant sur le **linéaire de cheminement et son mode de pose** du réseau de distribution déployé : cette analyse est qualitativement intéressante puisque le coût du réseau de Distribution varie fortement suivant les caractéristiques des territoires (linéaire de cheminement mobilisé ou à déployer).

Pour ressortir les coûts moyens, nous avons utilisé les formules suivantes :

- **Coût à la prise moyen constaté ex post du réseau de distribution** = somme des investissements constatés ex post du réseau de distribution / Nombre de prises constaté ex post ;
- **Coût par mètre linéaire constaté ex post du réseau de distribution** = somme des investissements constatés ex post du réseau de distribution / Nombre de ml de cheminement de réseau de distribution constaté ex post.

## Coût Moyen du réseau de distribution par prise



Nous constatons une forte variation du coût moyen par prise du réseau de distribution PM-PBO (y compris sites PM) allant de **524 € à 1 345 €**. Le **coût moyen**, sur un panel de 14 projets, **s'élève à 805 €**.

Si l'on extrait les valeurs extrêmes (collectivité 2<sup>17</sup>, 6, 8, 16 et 17), les coûts moyens sont homogènes (compris entre 540 € et 844 €) avec une moyenne tronquée qui s'établit à **726 €**.

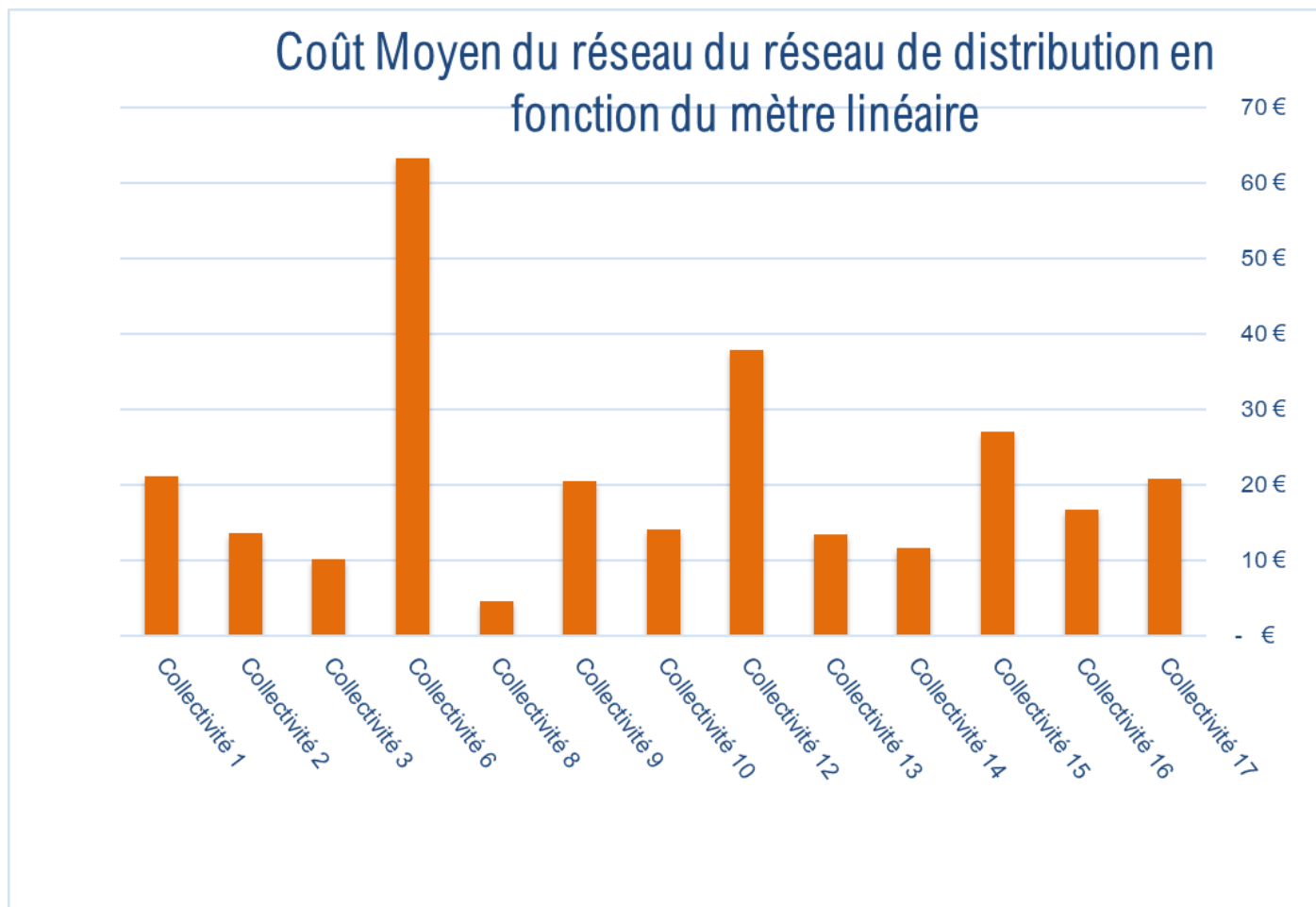
Nous constatons que notre panel **se trouve dans la fourchette haute de l'étude ARCEP sur le segment distribution PM-PBO**. En effet, les coûts à la prise mentionnée dans l'étude de l'ARCEP font état d'un coût allant de 584,36 € à 818,92 € suivant les hypothèses de déploiement du segment de distribution.

Paramètres de modélisation du réseau en zone RIP	Borne basse	Borne haute
Part du génie civil pleine terre à reconstruire en aérien sur le segment distribution	35%	25%
Segment distribution, y.c. études/ligne	584,36 €	818,92 €

<sup>17</sup> Il est à noter que la collectivité 2 a intégré dans le coût du réseau de distribution/prise, le coût des extensions et de renouvellement du réseau. Sans la prise en compte de ces éléments, le coût du réseau de Distribution est estimé à environ **930 €/prise**.

ii. En fonction du linéaire d'infrastructure du réseau de distribution déployé

Nous avons ensuite raisonné sur le linéaire d'infrastructure du réseau de distribution déployé.



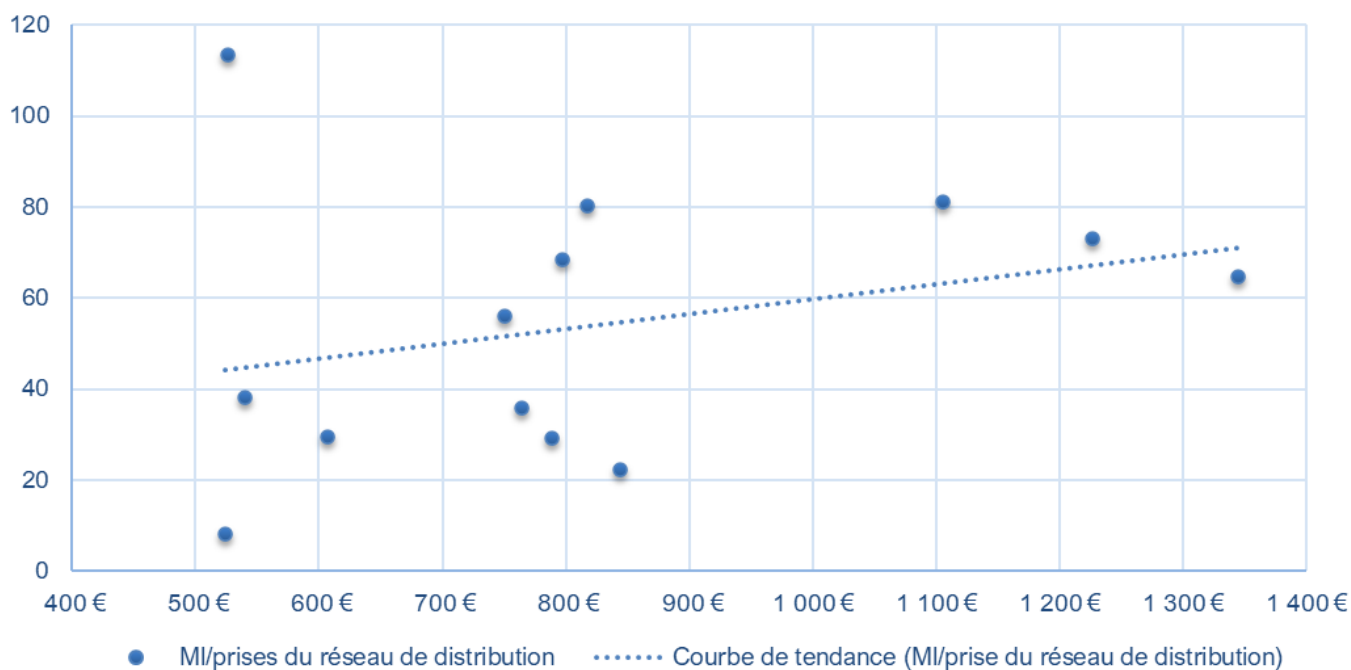
Nous constatons une **forte variation du prix de la composante distribution** ramenée au mètre linéaire d'infrastructure avec un coût allant de **5 € à 63 €** sur un panel de 13 projets.

Toutefois, si l'on extrait les valeurs extrêmes (collectivités 6 et 8), les coûts moyens sont homogènes (compris entre 10 € et 38 €) avec une moyenne tronquée qui s'établit à **19 €**.



Nous avons ensuite comparé le coût moyen du réseau de distribution en fonction des ml de cheminement/prise.

## Coût moyen du réseau de distribution en fonction des ml de cheminement/prise



Nous constatons une corrélation, sur un panel de 13 projets, entre le coût à la prise pour les collectivités et le linéaire moyen devant être mobilisé. En effet, **plus le coût moyen à la prise est élevé et plus le linéaire de cheminement mobilisé par prise l'est.**

Toutefois, nous remarquons que certains projets ont des coûts moyens identiques alors que les ml/prises du réseau de distribution varie fortement. Les fortes différences constatées peuvent notamment s'expliquer par les facteurs suivants :

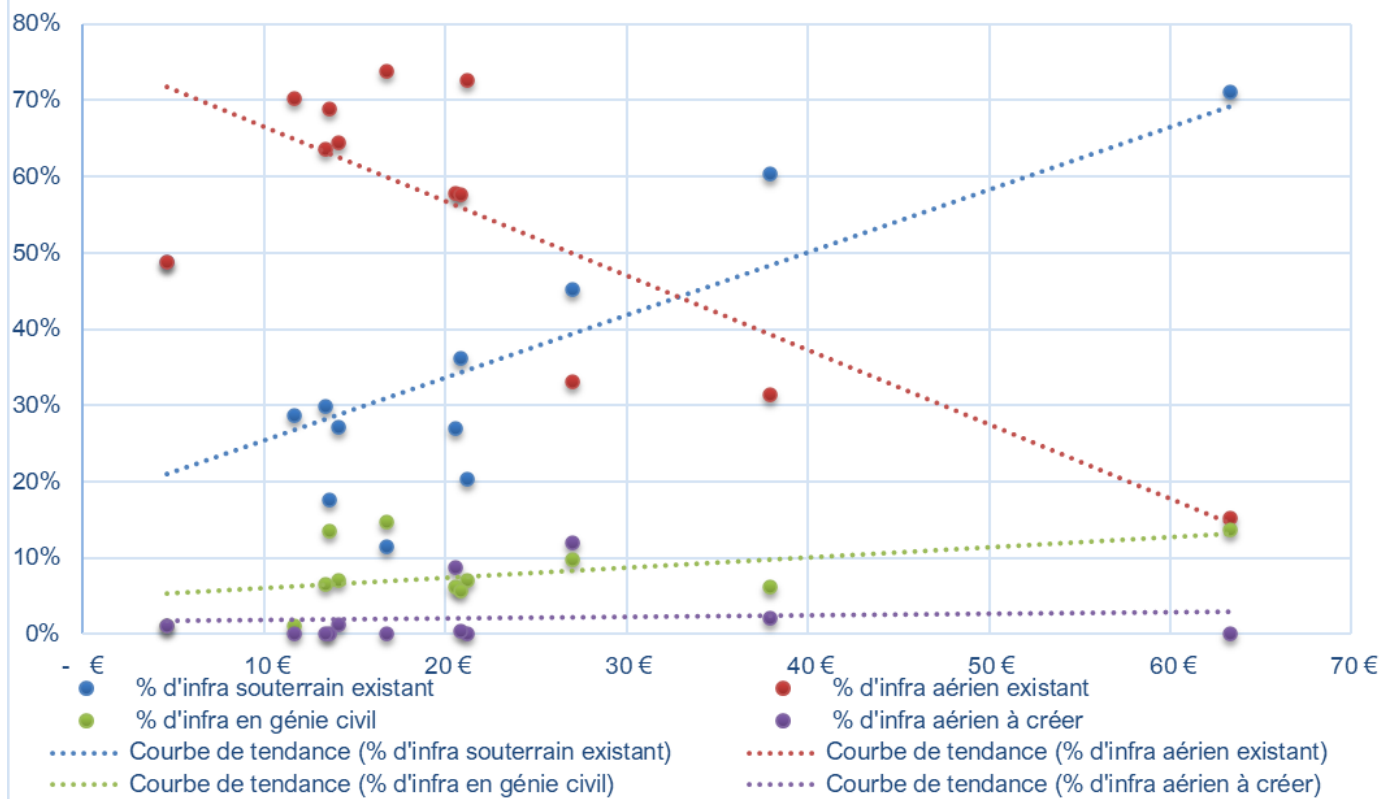
- La **taille des PM** qui peut faire évoluer le coût du réseau de Distribution. Or, la taille des PM dépend de deux éléments :
  - De caractéristiques propres aux territoires tels que le taux de ruralité, la densité de population, etc. ;
  - Du choix d'architecture qui est propre à l'opérateur. Pour rappel, la Mission Très Haut Débit préconise de limiter la taille de la zone arrière du PM à :
    - Pour un PM « outdoor » :
      - En armoire de rue 2x28U : 600 locaux maximum ;
      - En armoire de rue 2x40U : 800 locaux maximum ;
    - Pour un PM « indoor », c'est-à-dire installé à l'intérieur d'un bâtiment ou d'un shelter : en module (ou baie) 2x40U : 800 locaux maximum.

Le coût sera différent suivant que l'opérateur choisira de déployer au travers d'une armoire PM300 (maximum de 400 accès par armoire), PM600 ou par le biais d'un Shelter regroupant trois PM (environ 2 000 prises).

- Le **mode de pose du câble PM-PBO** impacte fortement le coût du réseau. À titre d'exemple, la création de génie civil (GC) ou la réutilisation de fourreaux existants

n'auront pas le même impact. Par ailleurs, des erreurs de référencement dans le Plan Itinéraire Télécom (PIT) peuvent faire évoluer les coûts. En sus, la réalisation ou non d'une pré-étude plus ou moins précise impacte les coûts. En effet, certains porteurs de projets ont déterminé leurs coûts ex-ante à partir de simples ratios, alors que d'autres ont fait de schémas d'ingénierie précis.

## Prix du linéaire du réseau de distribution en fonction de la typologie de linéaires déployés



Nous constatons une **corrélation**, sur un panel de 12 projets, entre le **coût moyen du linéaire du réseau de transport** et son mode de pose. L'impact des différents modes de pose est le suivant :

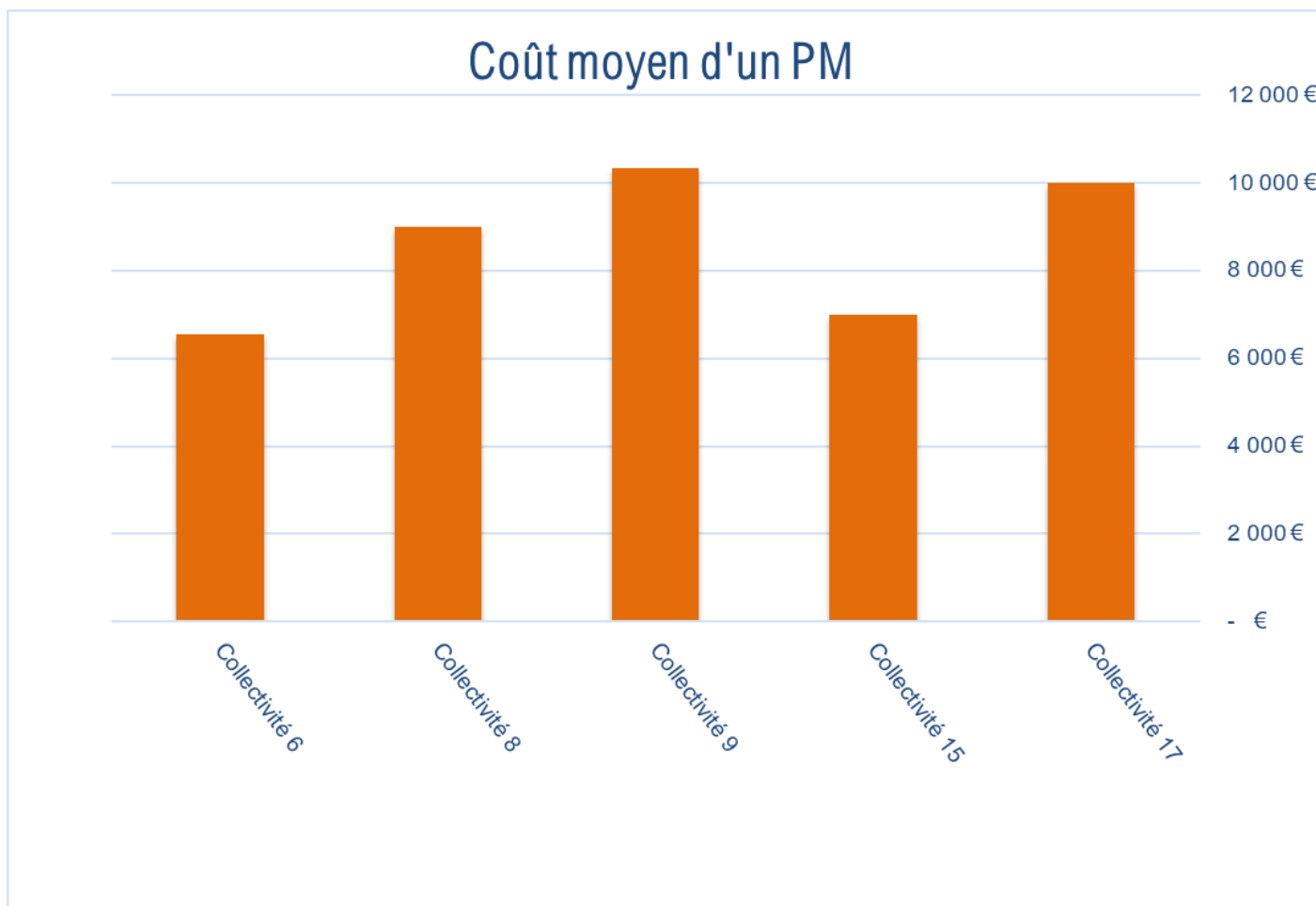
- **Souterrain existant** : corrélation négative entre le coût du linéaire de réseau de distribution et le souterrain existant, ce qui ne reflète pas ce que nous constatons habituellement chez nos principaux clients ;
- **Génie civil** : le poids du GC à créer dans les projets étudiés ne semble pas directement impacter le coût moyen au mètre linéaire, alors que nous constatons de manière empirique que la création de GC impacte négativement les coûts de déploiement des infrastructures ;
- **Aérien existant** : corrélation positive entre le coût du linéaire de réseau de distribution et l'aérien existant ;
- **Aérien à créer** : semble avoir peu d'impact sur le coût du linéaire de réseau de transport. En effet, sur le segment distribution, généralement déployé dans les bourgs, le réseau est principalement enfoui. En sus, il est très compliqué de procéder à la création de nouvelles artères aériennes. Le réseau de l'opérateur

historique est donc privilégié, ce qui explique un faible taux de création d'aérien à créer sur ce segment.

Le graphique ci-dessus montre donc que **le coût du réseau de distribution est plus élevé lorsqu'il est enfoui**. A contrario, la pose en aérien a un impact positif sur les projets étudiés.

#### b. Coût moyen d'un PM

Nous avons ensuite analysé le coût moyen des PM en fonction du nombre de prises par PM.



Nous constatons un coût moyen au PM allant de **6 543 € à 10 430 €**. **Le coût moyen**, sur un panel de 5 projets, **s'élève à 8 574 €**.

Nous ne disposons pas d'éléments concernant l'architecture des PM. Or comme vu précédemment, le coût sera différent suivant que l'opérateur choisisse de déployer au travers d'une armoire PM300 (maximum de 400 accès par armoire), PM600 ou par le biais d'un Shelter regroupant trois PM (environ 2 000 prises). Si l'on compare ces coûts à l'étude menée par l'ARCEP, nous constatons des **coûts proches** (8 000 € contre 8 574 €).

Paramètres de modélisation du réseau en zone RIP	Borne basse	Borne haute
Part du génie civil pleine terre à reconstruire en aérien sur le segment distribution	35%	25%
PM <sup>18</sup>	8 000,00 €	

Les coûts de l'étude ARCEP sont basés sur un PM extérieur Armoires de rue 450. Or, comme mentionné précédemment, nous ne disposons pas de ce niveau de détail dans notre panel.

---

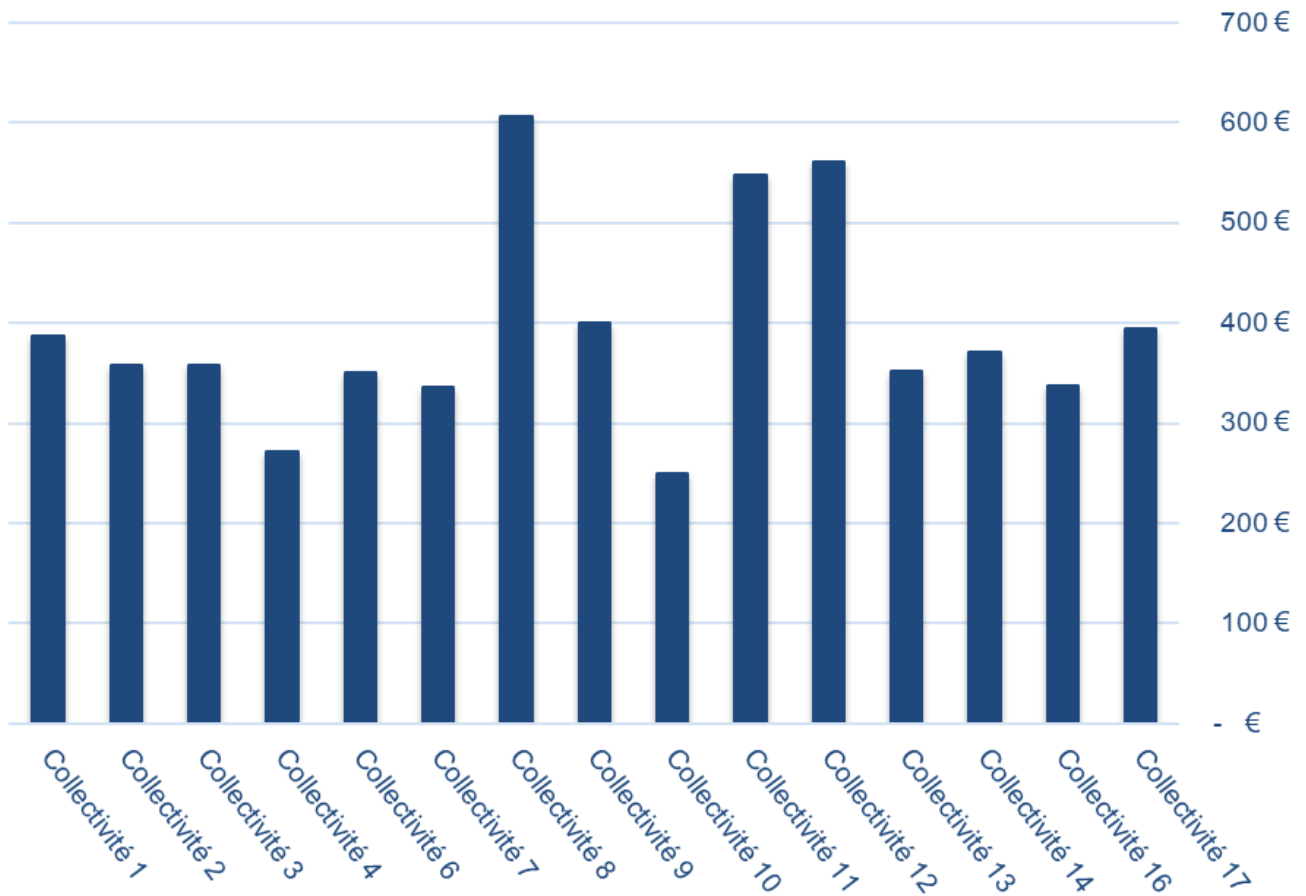
<sup>18</sup> Pour la définition du coût d'un PM, nous avons pris comme hypothèse la mise en place d'un PM extérieur Armoires de rue 450.

## 4. Raccordement

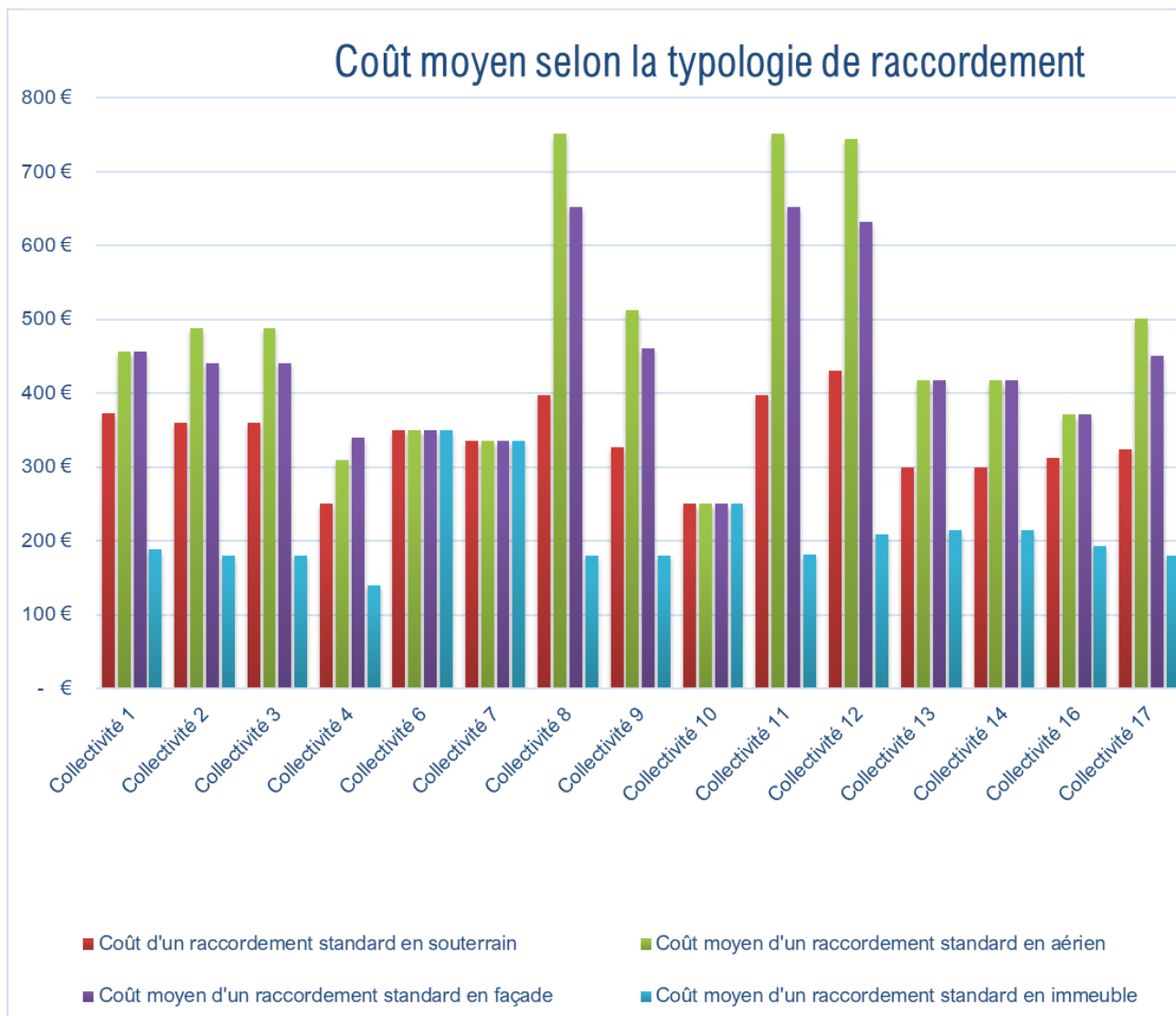
Nous avons demandé aux porteurs de projet de nous transmettre, le coût moyen d'un raccordement standard en souterrain, en aérien, en façade et en immeuble.

Nous avons ensuite calculé le coût moyen d'un raccordement suivant les données transmises par les porteurs de projet.

### Coût moyen d'un raccordement



Nous constatons une certaine hétérogénéité dans le coût moyen d'un raccordement qui s'étend de **250 € à 548 €**. **Le coût moyen**, sur un panel de 15 projets, **s'élève à 392 €**.



Nous constatons que :

- Le coût d'un raccordement standard en **souterrain** est de **338 €** ;
- Le coût moyen d'un raccordement standard en **aérien** s'élève à **476 €** ;
- Le coût moyen d'un raccordement standard en **façade** est de **444 €** ;
- Le coût moyen d'un raccordement standard en **immeuble** est équivalent à **212 €**.

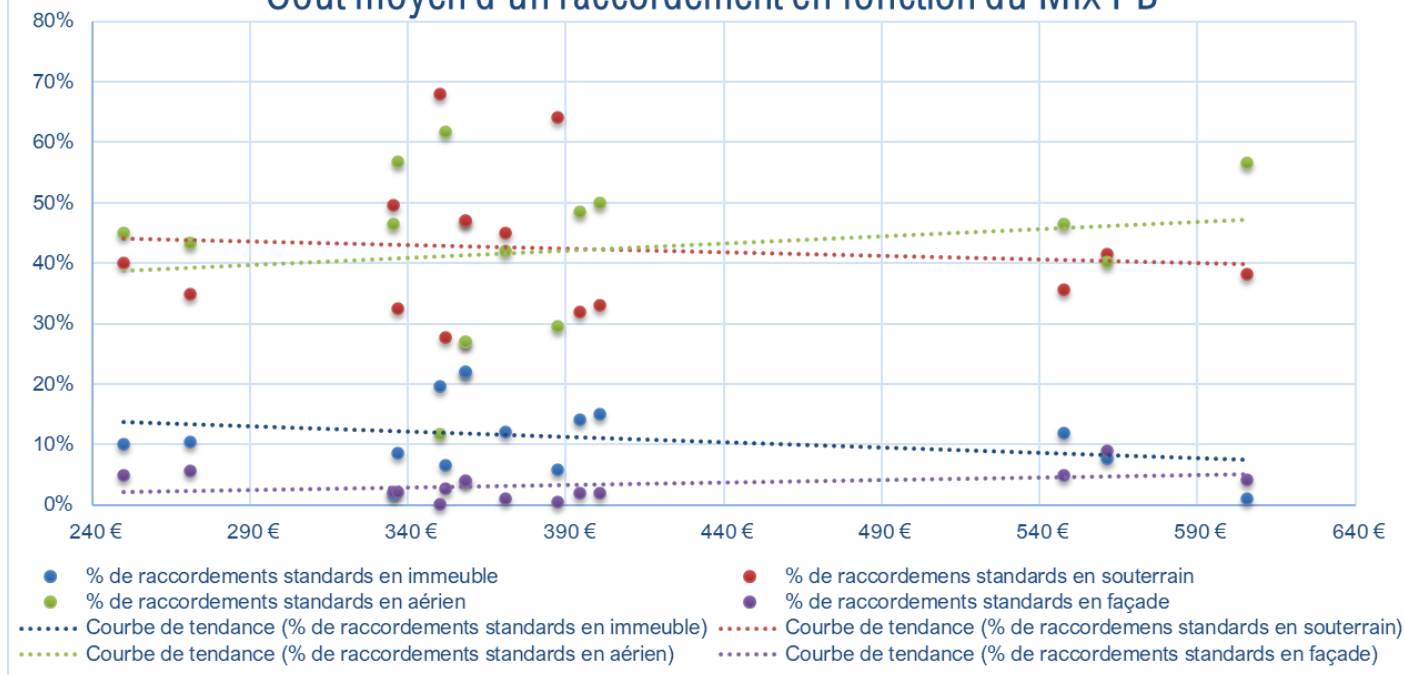
Cette différence de niveau de coût s'explique par les spécificités de chaque typologie de raccordement. Au global, **les coûts d'un raccordement aérien et façade sont plus élevés qu'un raccordement en souterrain du fait de l'utilisation d'une nacelle et de règles de sécurités supplémentaires**. A contrario, le coût d'un raccordement en immeuble est moins élevé, car son linéaire est largement plus faible et ce type de branchement peut être réalisé par une seule personne au lieu de deux pour les autres typologies.

De manière empirique, nous constatons que les coûts des raccordements sont modélisés en fonction des mix PB pris en hypothèse et des subventions publiques associées. Ces Mix sont issus des PIT Orange qui ne sont pas forcément à jour et fiables à 100%. Les coûts présentés ne correspondent pas forcément à la réalité.

Le coût moyen évolue donc suivant la typologie de raccordement déployé dans la zone RIP.

Nous avons donc analysé l'impact des **différentes typologies de raccordement** sur les coûts moyens de déploiement constatés ex post.

## Coût moyen d'un raccordement en fonction du Mix PB



L'impact des différents modes de pose des raccordements semble faible, sur un panel de 15 projets. Plus précisément, nous notons les effets suivants :

- **Raccordement en souterrain** : légère corrélation positive entre la proportion de cette typologie de raccordement et son coût, ce qui reflète ce que nous constatons habituellement chez nos principaux clients ;
- **Raccordement en aérien** : légère corrélation négative entre la proportion de cette typologie de raccordement et son coût, ce qui reflète ce que nous constatons habituellement chez nos principaux clients ;
- **Raccordement en façade** : légère corrélation positive entre la proportion de cette typologie de raccordement et son coût ;
- **Raccordement en immeuble** : légère corrélation négative entre la proportion de cette typologie de raccordement et son coût.

In fine, nous constatons que plus la proportion de raccordements en aérien et en façade augmentent plus le coût moyen d'un raccordement est élevé, ce qui est conforme à ce que nous constatons de manière empirique.

Par ailleurs, les corrélations concernant les différents modes de pose des raccordements sont faibles. Certains porteurs de projets ne disposent pas de tarifs péréqués sur les raccordements, alors qu'ils sont fortement recommandés.

En sus pour les projets ayant un coût de raccordement inférieur à 300 €, la part de la subvention publique versée par la collectivité n'a semble-t-il pas été pris en compte.

Pour les projets ayant les coûts les plus élevés, il semble que d'autres facteurs font évoluer ces coûts. Nous étudierons l'ensemble de ces éléments dans la [Partie II-B](#).

## B. ANALYSE DES HYPOTHESES DES COÛTS MOYENS DE DEPLOIEMENT CONSTATES EX POST

Au vu des premiers constats réalisés sur l'analyse comparative des coûts moyens de déploiement constatés ex post, nous avons défini des hypothèses pouvant expliquer la variation des coûts moyens de déploiement constatés ex post<sup>19</sup>.

Au vu des premiers constats réalisés, nous estimons que les coûts moyens constatés ex post peuvent évoluer suivant trois variables :

- **La gouvernance des projets ;**
- **Les caractéristiques des projets ;**
- **Les caractéristiques des territoires.**

Nous vérifierons l'ensemble des hypothèses retenues<sup>20</sup>, dans la [Partie II-C](#) de la présente étude. Nous analyserons, au vu des hypothèses retenues, l'impact qu'elles ont sur les financements mobilisés par les RIP.

### 1. Hypothèse 1 : La gouvernance des projets

Le **montage contractuel influe sur les coûts moyens constatés ex post**. En effet alors que dans les DSP concessives et les AMEL, les coûts des industriels sont masqués, car invariables, dans les marchés (hors forfait) les collectivités paient « *le réalisé* » sur la base d'un BPU. Ce BPU peut évoluer de deux manières différentes :

- Soit avec des clauses réglementaires (évolution de l'indice des prix) ;
- Soit avec accord des deux parties (ajout ou retraité d'un poste du BPU ou évolution du prix unitaire dûment justifié).

Ainsi, selon le montage contractuel, les coûts de déploiement vont évoluer différemment (cf. [Partie I-B-2](#)).

Nous réaliserons cette analyse uniquement sur la **boucle locale optique mutualisée (BLOM)**, puisque les informations fournies par les porteurs de projet sur la composante collecte sont très peu exploitables. Toute chose égale par ailleurs, le financement du réseau de collecte au titre du FSN est exceptionnel<sup>21</sup>.

### 2. Hypothèse 2 : Caractéristiques des projets

Hormis le montage contractuel qui influe sur les **coûts moyens constatés ex post**, nous avons cherché à comprendre les mécanismes pouvant faire évoluer ces coûts. Nous avons défini plusieurs **variables explicatives**, définies ci-dessous, au sein des caractéristiques des projets.

En premier lieu, **l'année de contractualisation** influe sur les coûts constatés ex post. En effet, nous constatons de manière empirique que les coûts de déploiement ont baissé ces

<sup>19</sup> Le coût ex post correspond au coût réel facturé qui sera transmis à l'Agence pour service fait.

<sup>20</sup> Nous avons étudié d'autres hypothèses qui n'ont pas été retenues au vu de leur absence d'impact. La liste complète des hypothèses étudiées est présente en Annexe 2.

<sup>21</sup> Cahier des charges PFTHD 2015 - § 1.3.2. <https://www.aménagement-numérique.gouv.fr/files/2019-04/Cahier%20des%20charges%202015%20PFTHD.pdf>. (Consulté le 10/11/2020)



dernières années. Cette baisse peut s'expliquer par l'industrialisation du marché et la multiplication des acteurs générant une forte concurrence. En sus, la popularisation des déploiements de la fibre a permis d'améliorer les modèles économiques en réduisant les risques portés par les sociétés privées notamment par l'amélioration des taux de pénétration (nombre de lignes commercialisées sur le nombre de lignes total sur le réseau). À titre d'exemple, avant la publication des lignes directrices de l'ARCEP en décembre 2015, présentant un taux de pénétration cible de 80%, les modèles économiques stagnés à 60%-70%. Depuis, 2016, nous constatons que les taux de pénétration modélisés dans les business plan des acteurs du marché dépassent les 90%.

L'année de contractualisation peut donc avoir un impact sur les coûts moyens de déploiement constatés ex post sur l'ensemble des composantes. Nous vérifierons cette variable explicative sur la BLOM.

En outre, la mise en place d'un **projet supra départemental** pourra impacter positivement la composante des coûts moyens de déploiement constaté ex post. En effet, nous imaginons que par le biais d'économie d'échelle, le coût moyen constaté ex post sera inférieur.

Par ailleurs, nous estimons que les projets ayant le plus grand nombre de prises auront les coûts les plus faibles par la réalisation d'économies d'échelle. Nous vérifierons ces variables explicatives sur la BLOM.

Ainsi, nous vérifierons dans l'analyse explicative des coûts moyens de déploiement constaté ex post, l'évolution des coûts moyens suivant l'année de contractualisation, et l'échelle du projet.

### 3. Hypothèse 3 : Caractéristiques des territoires

Certaines caractéristiques des territoires peuvent faire évoluer les **coûts moyens constatés ex post des RIP**. Nous avons défini plusieurs **variables explicatives**, définies ci-dessous, au sein des caractéristiques des territoires.

Les coûts moyens de déploiement constatés ex post seront moins élevés dans les territoires ayant une forte **densité de population**. Nous vérifierons cette variable explicative sur le réseau de transport et de distribution.

Par ailleurs, **le taux de ruralité**, correspondant à la part relative de la population vivant dans une commune n'appartenant à aucune unité urbaine, est une variable explicative pertinente à prendre en compte. Nous imaginons que plus ce taux est important et plus le coût par composante sera important. Nous vérifierons cette variable explicative sur le réseau de transport et de distribution.

En outre, la **part de la population vivant dans une commune régie par la loi Montagne** influe sur le coût moyen de déploiement constaté ex post. Nous vérifierons cette variable explicative sur le réseau de transport et de distribution.

Enfin, les coûts moyens de déploiement constatés ex post seront moins élevés dans les territoires ayant un nombre important de **logements collectifs**. Nous vérifierons cette variable explicative sur le réseau de transport et de distribution.

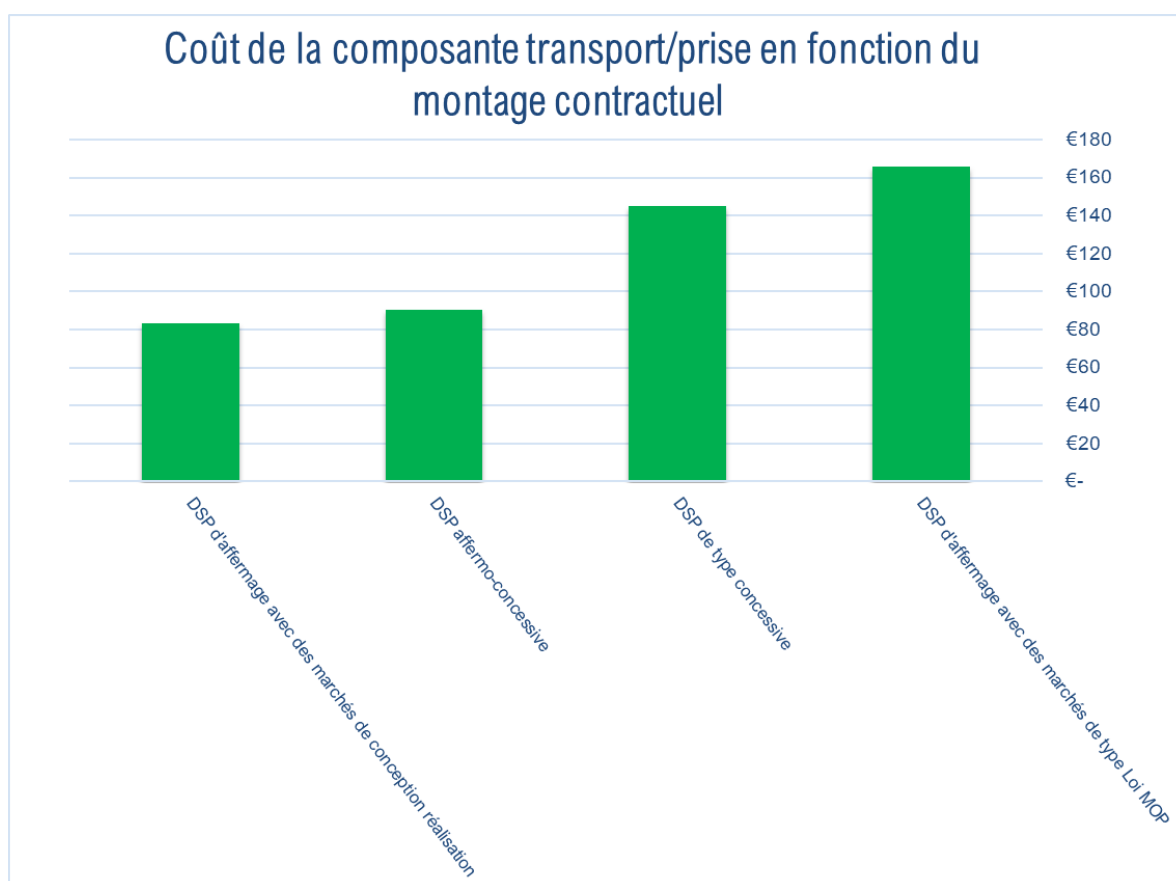
## C. ANALYSE EXPLICATIVE DES HYPOTHESES DE VARIATION DES COÛTS MOYENS DE DEPLOIEMENT CONSTATES EX POST

Comme évoqué en [Partie II-B](#), au vu des constats réalisés sur l'approche comparative, nous examinons et vérifions les hypothèses posées dans cette partie.

Pour comparer les coûts moyens suivant les segments de réseau, nous avons raisonné au coût à la prise afin d'isoler les écarts liés aux caractéristiques des projets que nous avons étudié dans la [Partie II-A](#).

### 1. Hypothèse 1 : La gouvernance des projets

Comme expliqué précédemment, nous avons posé l'hypothèse d'un effet de la gouvernance du projet sur les coûts moyens constatés ex post.



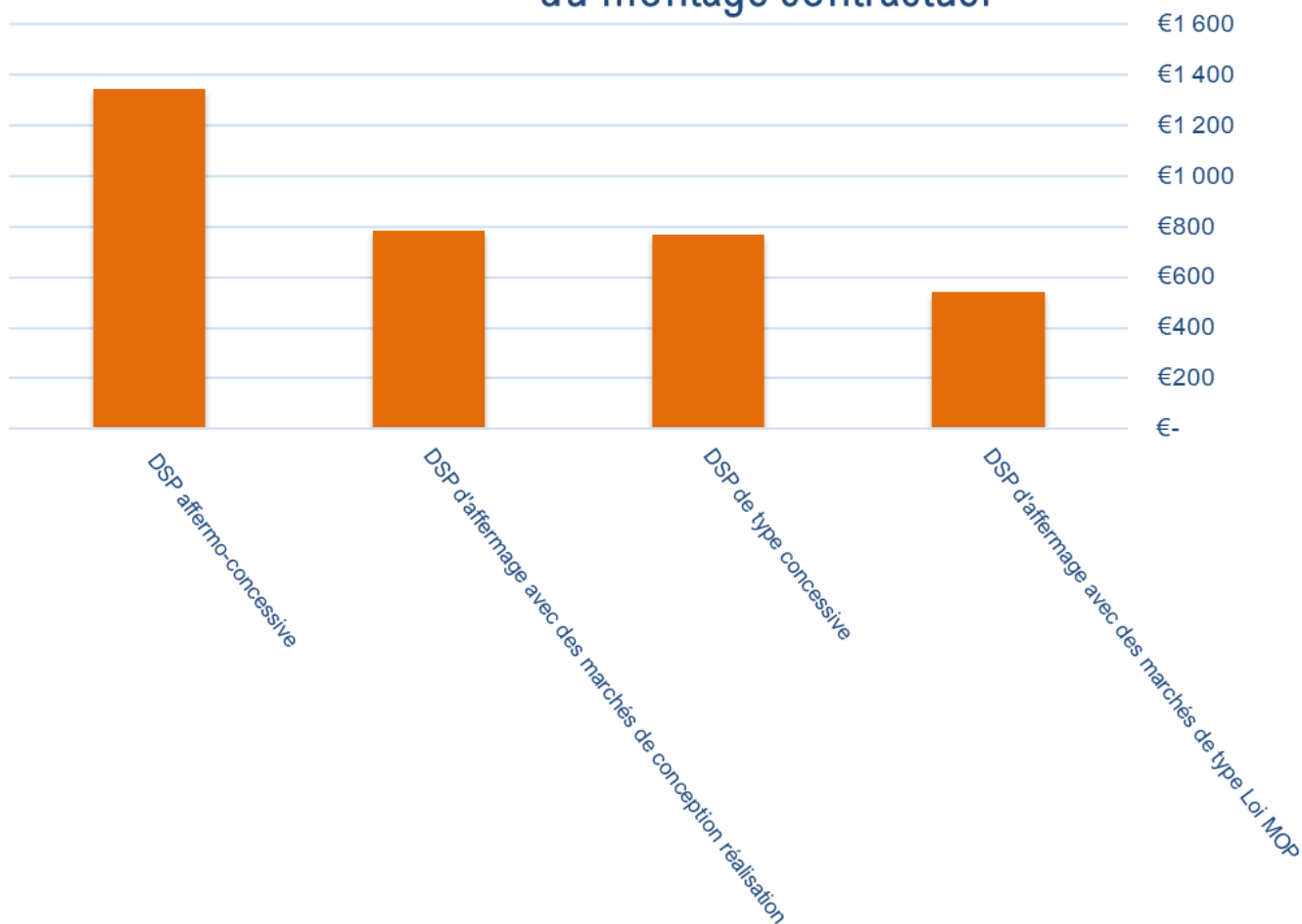
Nous constatons de fortes variations **de la composante transport suivant le montage contractuel** avec des prix allant de **83 €** à **166 €** par prises sur un panel de 14 projets.

La DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation semble être le montage le moins élevé sur la composante Transport. Toutefois, nous constatons de fortes variations avec la contractualisation au travers d'une DSP d'affermage avec des marchés de type loi MOP, alors qu'il s'agit de montage quasi similaire en coût.

Toute chose égale par ailleurs, si l'on regroupe, les DSP d'affermage ensemble, le coût du réseau de Transport par prise est inférieur aux DSP concessives (**100 € contre 145 € soit un écart de 31%**).

Ainsi, **le portage par une DSP d'affermage semble permettre de disposer de coûts moyens inférieurs** sur le segment Distribution. **L'écart de 31%** entre les DSP d'affermage et concessifs pourrait résider, en partie, dans la marge que prend l'industriel en contrepartie du risque encouru.

## Coût de la composante distribution/prise en fonction du montage contractuel



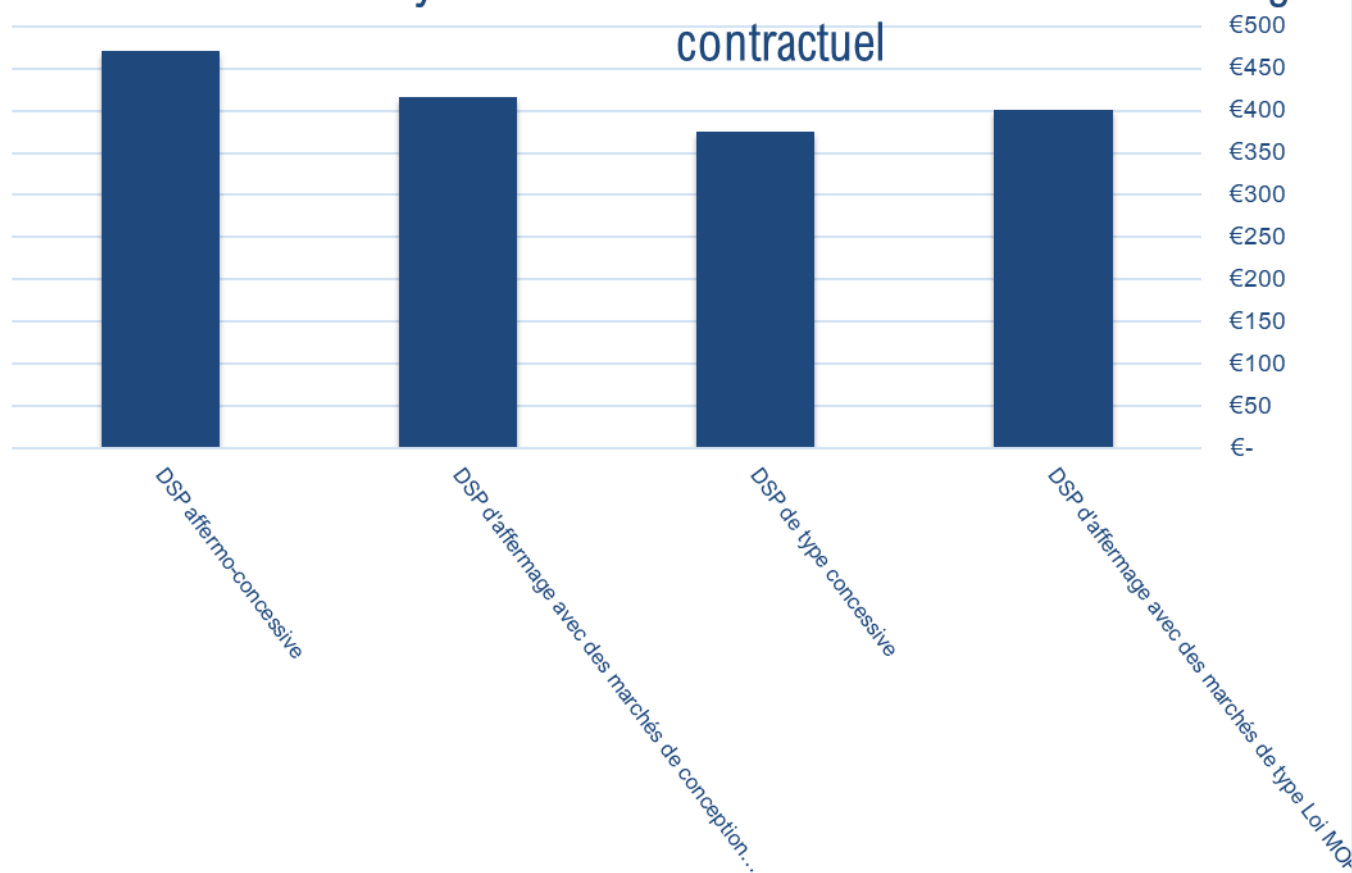
Nous constatons une **forte variation selon le montage contractuel** sélectionné par le porteur de projet avec des prix allant de 540 à 1 345 € par prises sur un panel de 12 projets.

La DSP affermo-concessive semble être le montage le plus élevé sur la composante Distribution. Toutefois, nous disposons d'un seul projet dans notre panel, ce qui nous empêche d'en déduire un éventuel lien de causalité.

Par ailleurs, deux projets ayant des montages quasi similaires (DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation et loi MOP) ont de fortes variations. Toutefois si l'on regroupe, les DSP d'affermage ensemble, le coût du réseau de distribution par prise est inférieur aux DSP concessives (**725 € contre 770 €**).

Ainsi, le portage par une DSP d'affermage semble permettre de disposer de coûts moyens inférieurs sur le segment Distribution. L'écart de 6% entre les deux montages pourrait résider dans la marge que prend l'industriel en contrepartie du risque encouru.

## Coût moyen des raccordements en fonction du montage contractuel



Nous constatons également de faibles variations selon le montage contractuel sélectionné par le porteur de projet sur un panel 15 projets.

La DSP affermo-concessive semble être le montage le plus élevé sur la composante raccordement. Toutefois, nous disposons de seulement deux projets dans notre panel, ce qui nous empêche d'en déduire un éventuel lien de causalité.

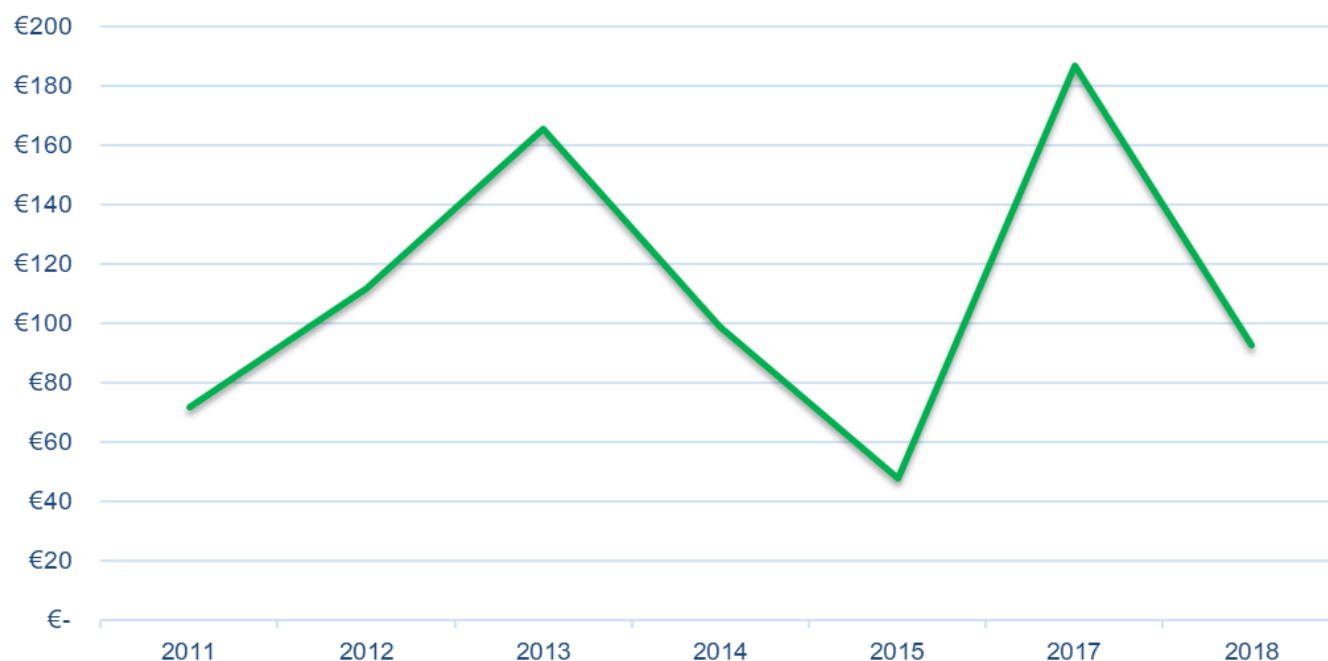
Par ailleurs, nous remarquons que les DSP concessives ont des coûts de raccordement moyens ramenés à la prise inférieure aux DSP d'affermage. Toutefois, dans les DSP concessives des erreurs ont pu être commises par les porteurs de projet dans le remplissage de la matrice, en ne prenant pas en compte la subvention publique versée sur les raccordements.

## 2. Hypothèse 2 : Caractéristiques des projets

### a. L'année de contractualisation

Comme expliqué précédemment, nous avons posé l'hypothèse d'un effet de l'année de contractualisation du projet sur les coûts moyens de déploiement des collectivités, constatés ex post.

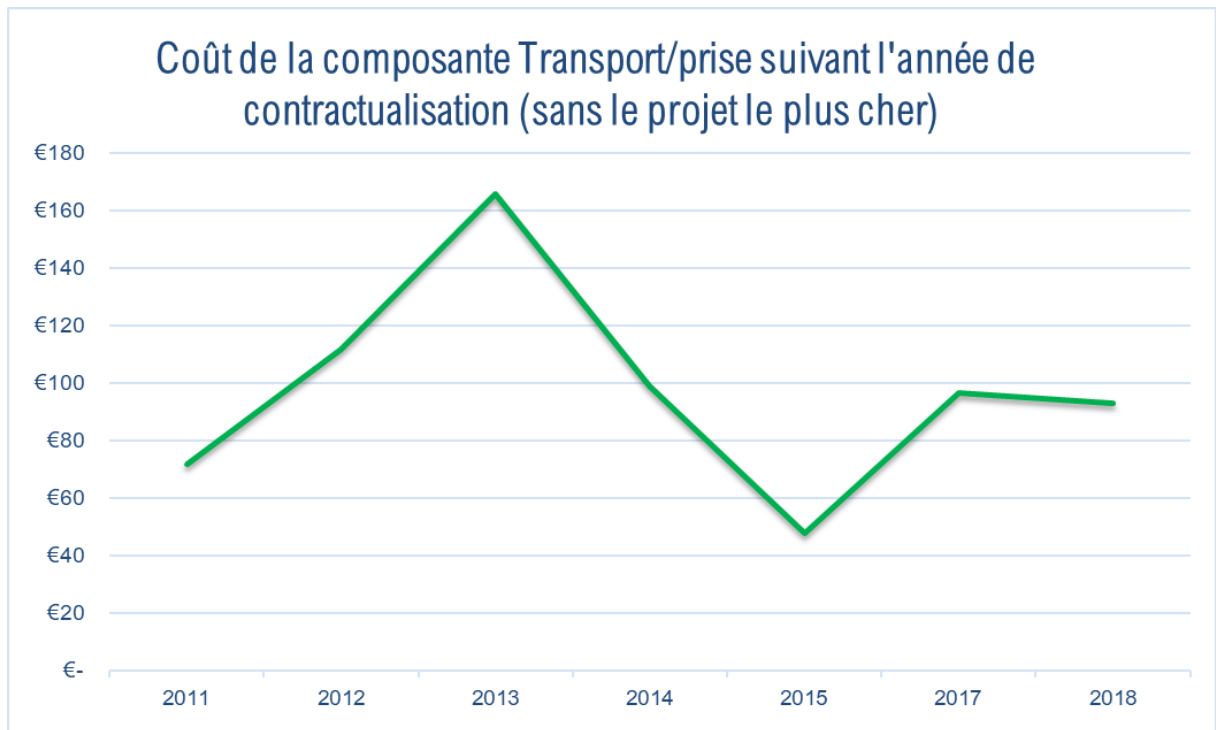
#### Coût de la composante Transport/prise suivant l'année de contractualisation



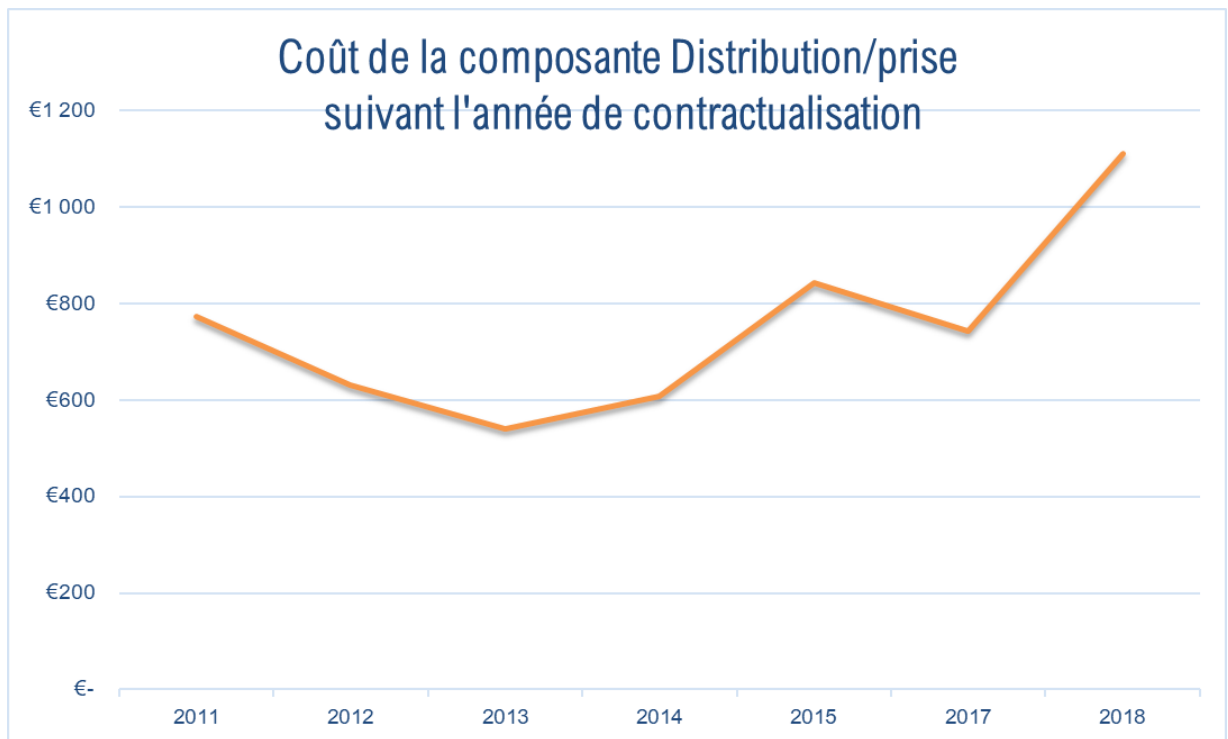
Nous constatons, sur un panel de 14 projets les éléments suivants :

- Une augmentation des coûts entre 2011 et 2013 avec un **pic en 2013** ;
- Une **diminution des coûts entre 2013 et 2015** ;
- Un **pic en 2017 puis une diminution**.

Or de manière empirique, nous constatons que les **coûts de déploiement ont baissé ces dernières années**. D'autres caractéristiques des territoires pourraient faire évoluer les coûts. Si l'on extrait du panel, le projet de la collectivité 2, projet avec un fort taux de communes concernées par la loi Montagne, le Pic de 2017 se réduit considérablement et nous constatons un effet d'apprentissage (voir graphique ci-dessous).



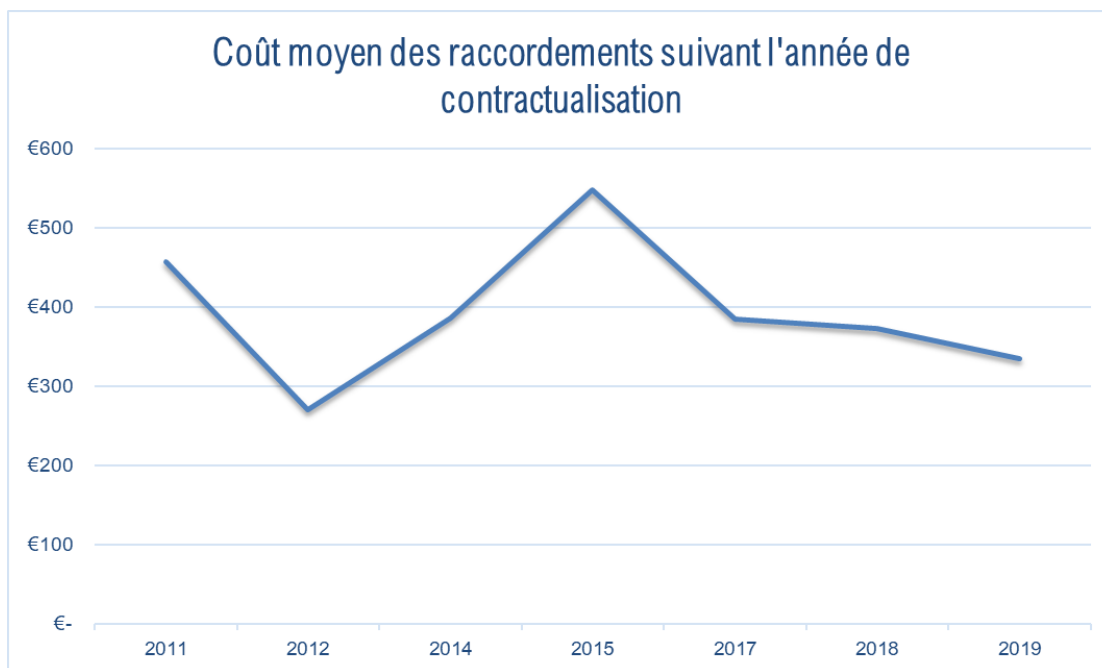
Nous avons ensuite observé l'effet de l'année de contractualisation sur le segment Distribution.



**Nous ne constatons pas de baisse des coûts moyens du segment distribution suivant l'année de contractualisation**, sur un panel de 13 projets.

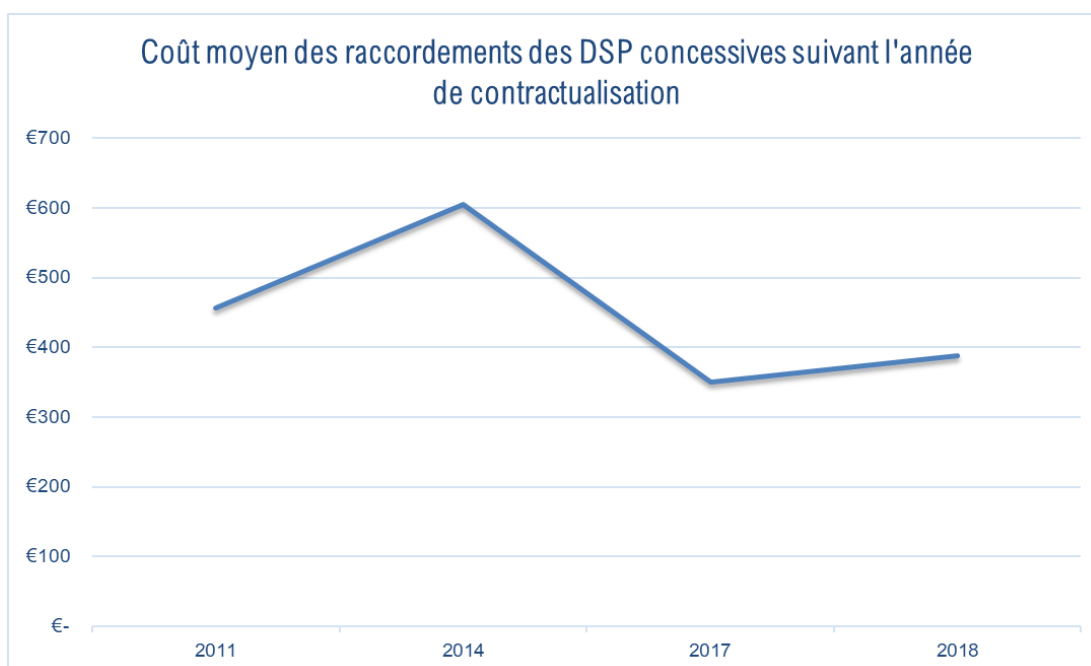
Plus précisément, nous notons une baisse des coûts moyens entre 2011 et 2013, puis nous remarquons une hausse quasi continue jusqu'en 2018. En 2018, le coût moyen s'élève à 1 112 €, ce qui est très largement supérieur aux chiffres de l'étude ARCEP.

Paramètres de modélisation du réseau en zone RIP	Borne basse	Borne haute
Part du génie civil pleine terre à reconstruire en aérien sur le segment distribution	35%	25%
Segment distribution, y.c. études/ligne	584,36 €	818,92 €



Enfin, les **coûts moyens des raccordements** ont d'abord baissé entre 2011 et 2013, puis ils ont augmenté jusqu'en 2015 et baissent depuis, sur un panel de 15 projets. Le coût moyen d'un raccordement en 2019 s'élève à **335 €**.

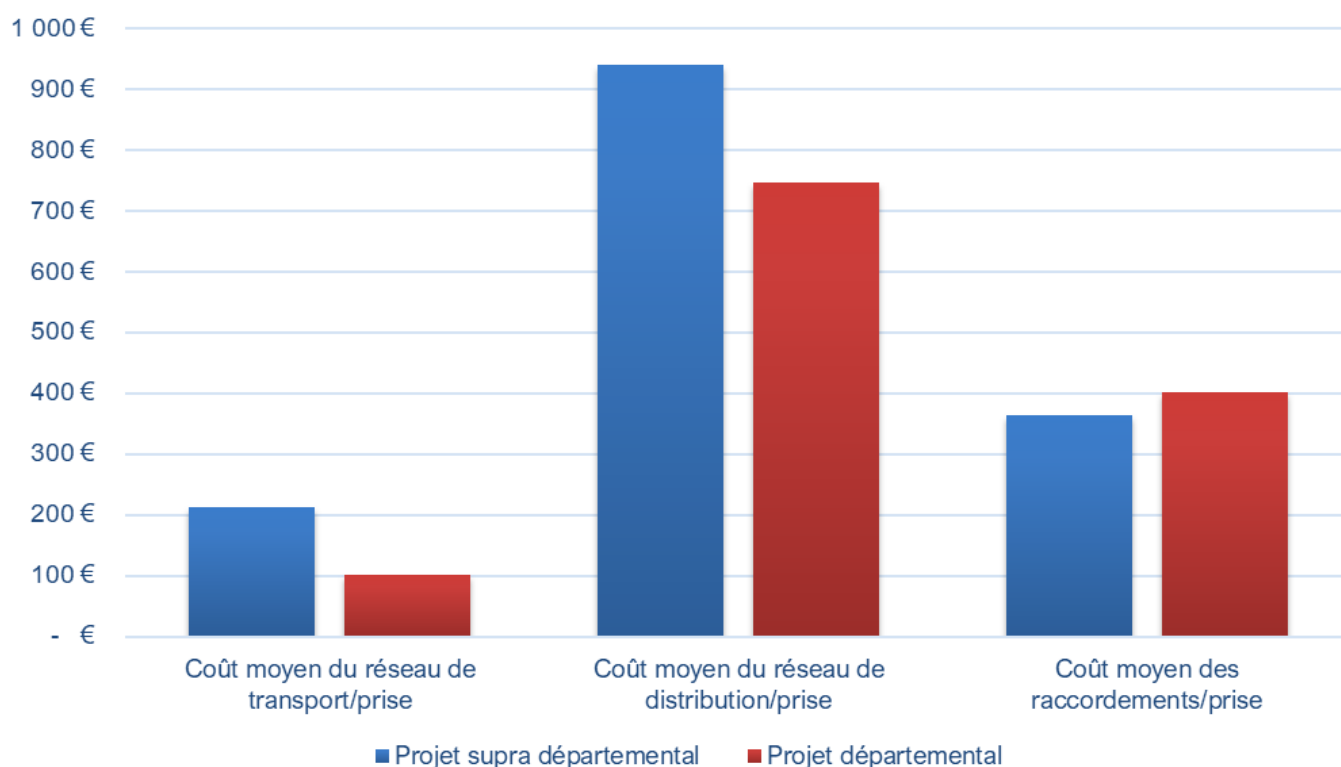
Si nous raisonnons exclusivement sur les DSP de type concessif (9 projets comparés), **nous constatons un effet d'apprentissage sur le coût des raccordements depuis 2014**.



## b. L'échelle du projet

En second lieu, nous avons analysé l'impact de la mise en place d'un projet supra départemental sur le coût moyen de la BLOM.

### Coût moyen par segment de réseau suivant l'échelle du projet



**Nous n'avons pas constaté d'économie d'échelle lorsque le projet est porté à l'échelon supra départemental** (14 projets comparés). Les coûts moyens pour les collectivités par prise constatés sur les composantes réseau de distribution et réseau de transport sont même plus élevés dans les projets supra départementaux (respectivement de **+ 111% et + 26 %**).

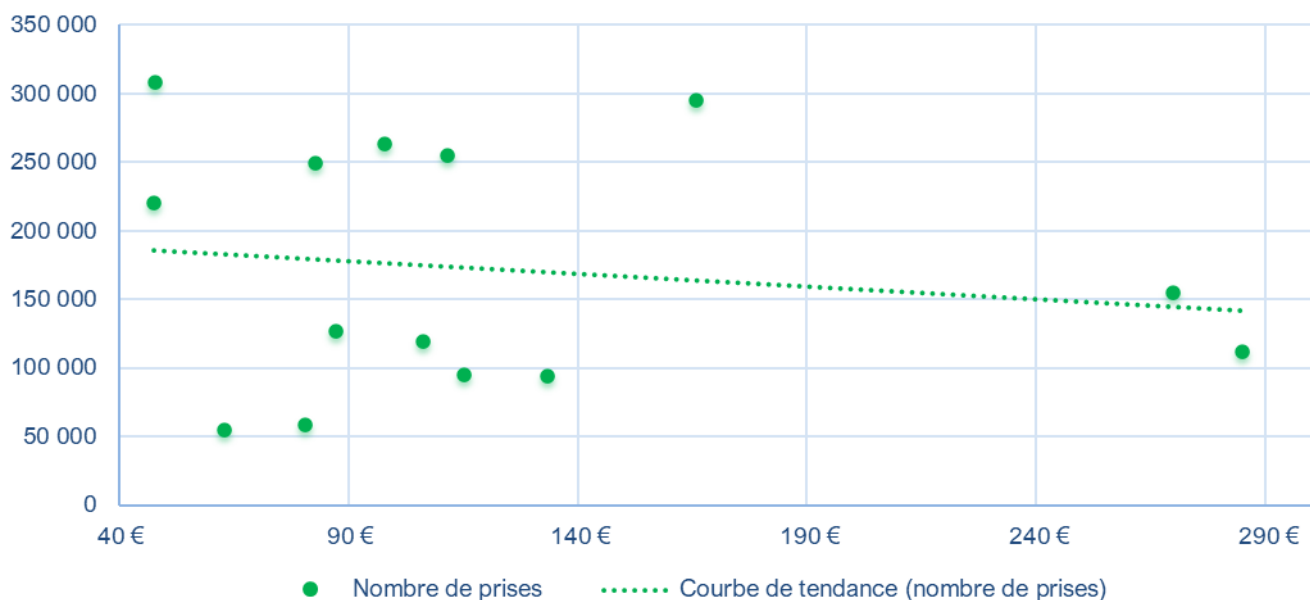
Hormis les caractéristiques propres au projet et au territoire qui font évoluer les coûts, nous posons l'hypothèse d'un **effet négatif sur les coûts de la prime accordée par l'Etat pour les projets supra départementaux**. Pour rappel, les **projets supra départementaux** ont bénéficié **d'une part de financement du FSN supérieur aux autres projets**. En effet, une prime de 10% est accordée aux projets couvrant le territoire de deux départements et une prime de 15% lorsque les projets couvrent le territoire d'au moins trois départements.

Cette surprime a pu, nous l'imaginons, faire augmenter le prix du déploiement par un effet de répercussion par les industriels.

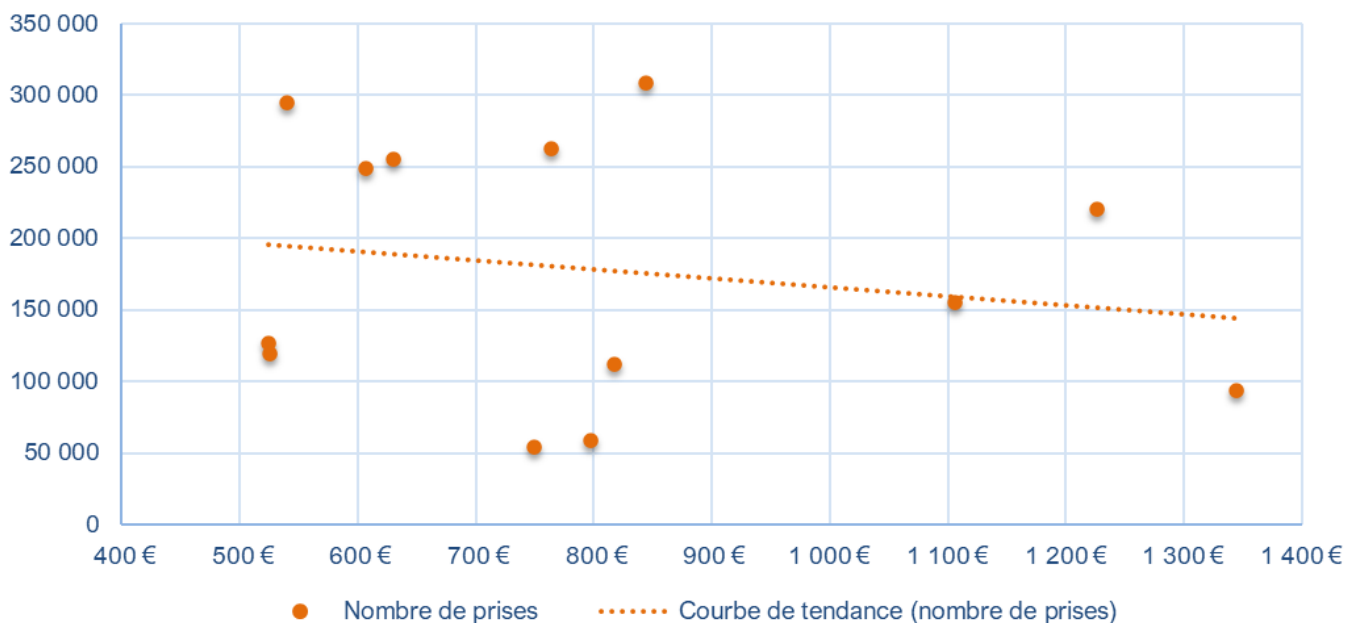


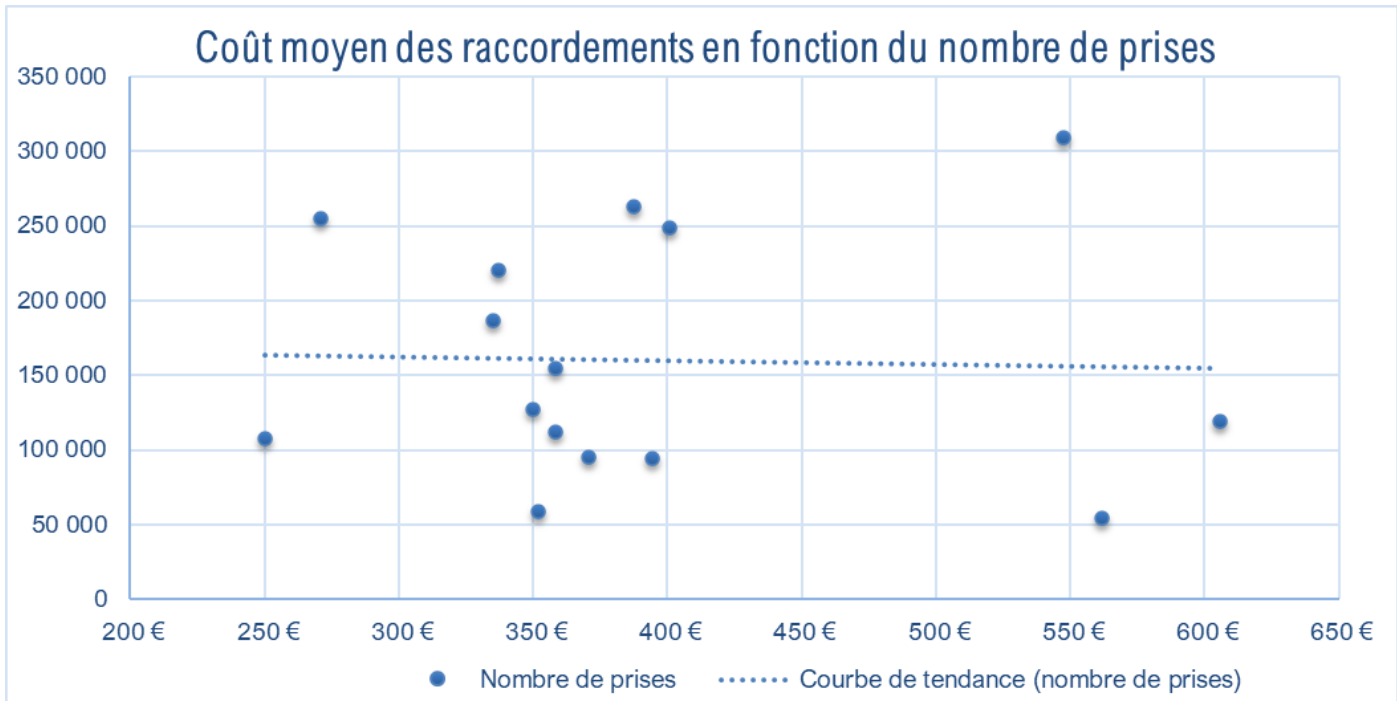
Nous avons ensuite vérifié l'effet du **nombre de prises sur les coûts des projets constatés par les collectivités.**

### Coût moyen du réseau de transport en fonction du nombre de prises



### Coût moyen du réseau de Distribution en fonction du nombre de prises





Nous ne constatons pas **d'effets du nombre de prises sur les coûts des projets** (14 projets comparés sur le Transport ; 13 sur la Distribution ; 15 sur les raccordements). En effet, nous n'avons constaté aucune économie d'échelle.

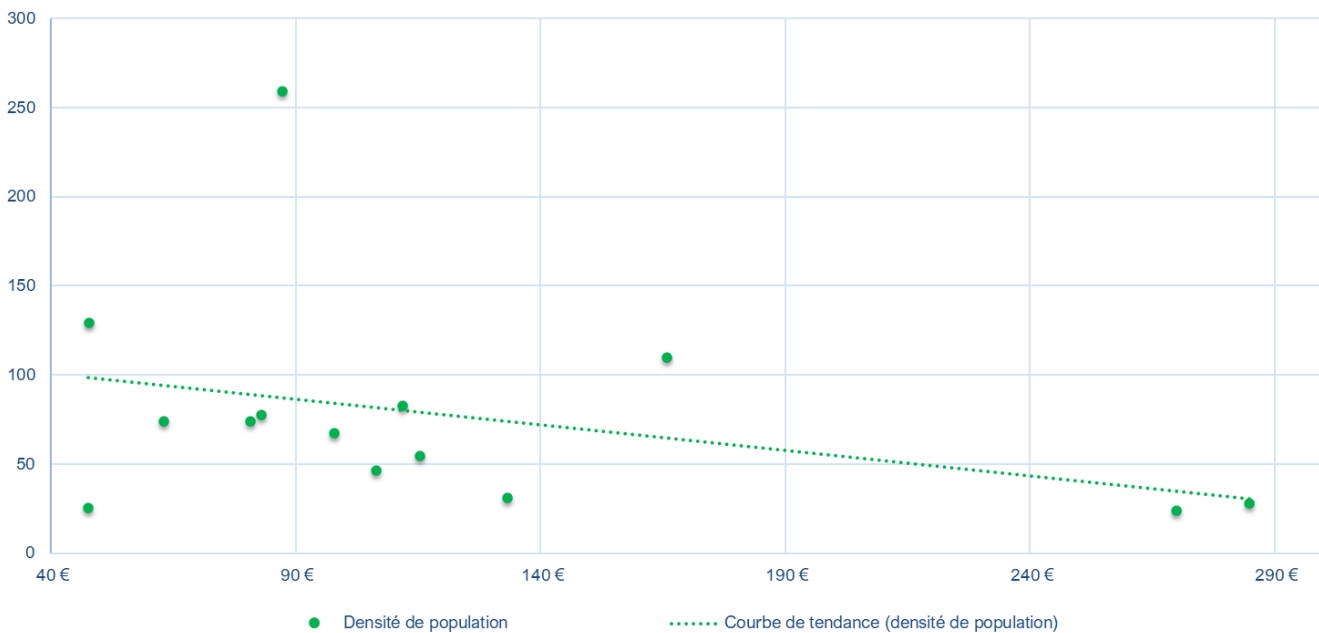
### 3. Hypothèse 3 : Caractéristiques des territoires

Nous estimons que certaines caractéristiques des territoires peuvent faire évoluer les financements mobilisés par les RIP. Nous avons défini plusieurs **variables explicatives**, que nous analysons ci-dessous, au sein des caractéristiques des territoires.

#### a. La densité de population

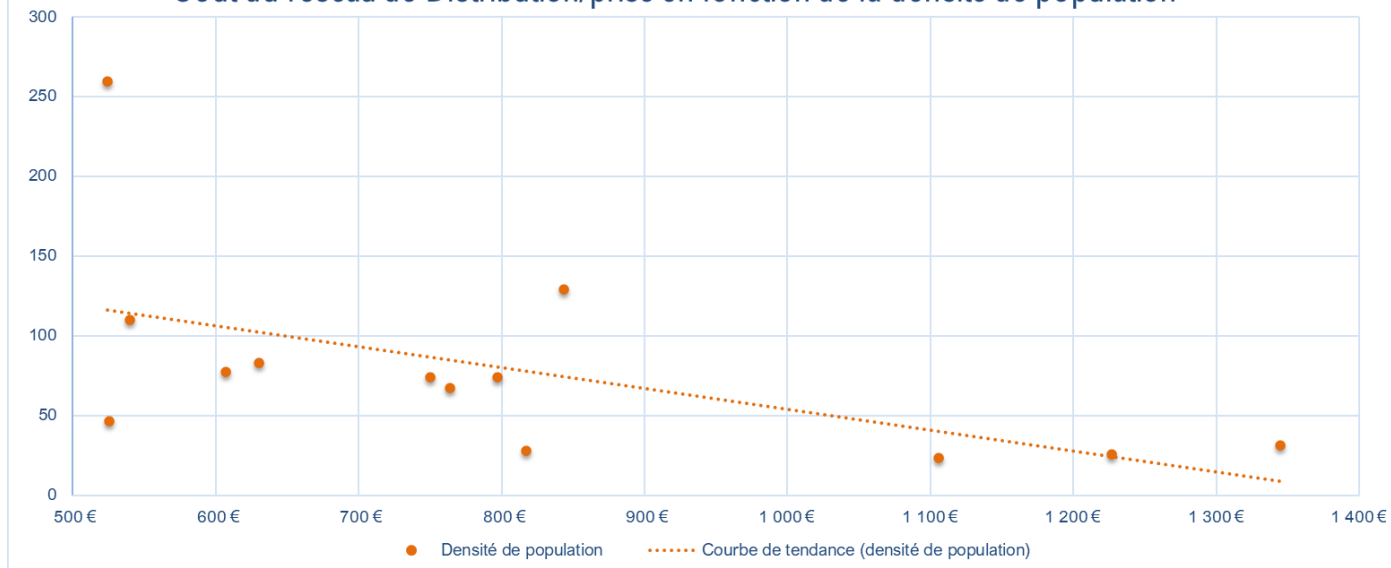
Nous avons étudié le coût moyen du réseau de transport et de distribution en fonction de la densité de population.

Coût du réseau de Transport/prise en fonction de la densité de population



Nous constatons, comme pressenti, une **corrélation certaine**, sur un panel 14 projets, entre le coût moyen du réseau de transport pour les collectivités et la densité de population. En effet, plus la densité de population est forte, moins le coût à la prise du réseau de transport est important.

## Coût du réseau de Distribution/prise en fonction de la densité de population



Nous notons également une économie d'échelle entre le coût moyen du réseau de distribution pour les collectivités et la densité de population sur un panel de 13 projets. Les coûts moyens de déploiement constatés ex post sont moins élevés dans les territoires ayant une forte **densité de population**.

La corrélation est plus forte sur le réseau de Distribution en comparaison au réseau de Transport, ce qui semble logique.

Pour rappel, dans une logique de péréquation territoriale, l'État, au travers du plan France Très Haut Débit, module l'attribution des aides sur chaque département en fonction du taux de dispersion de l'habitat<sup>22</sup>. Nous ne disposons pas des taux de dispersion de l'habitat pour réaliser cette étude. Nous avons donc utilisé un indicateur s'y rapprochant, le taux de densité.

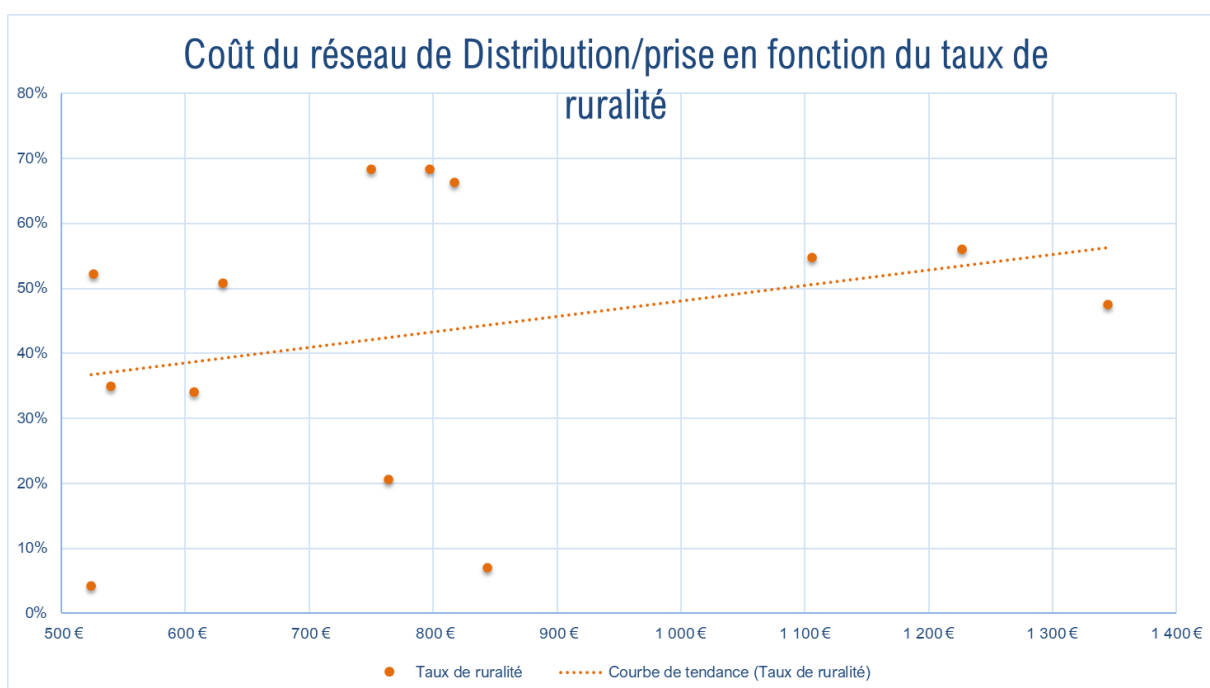
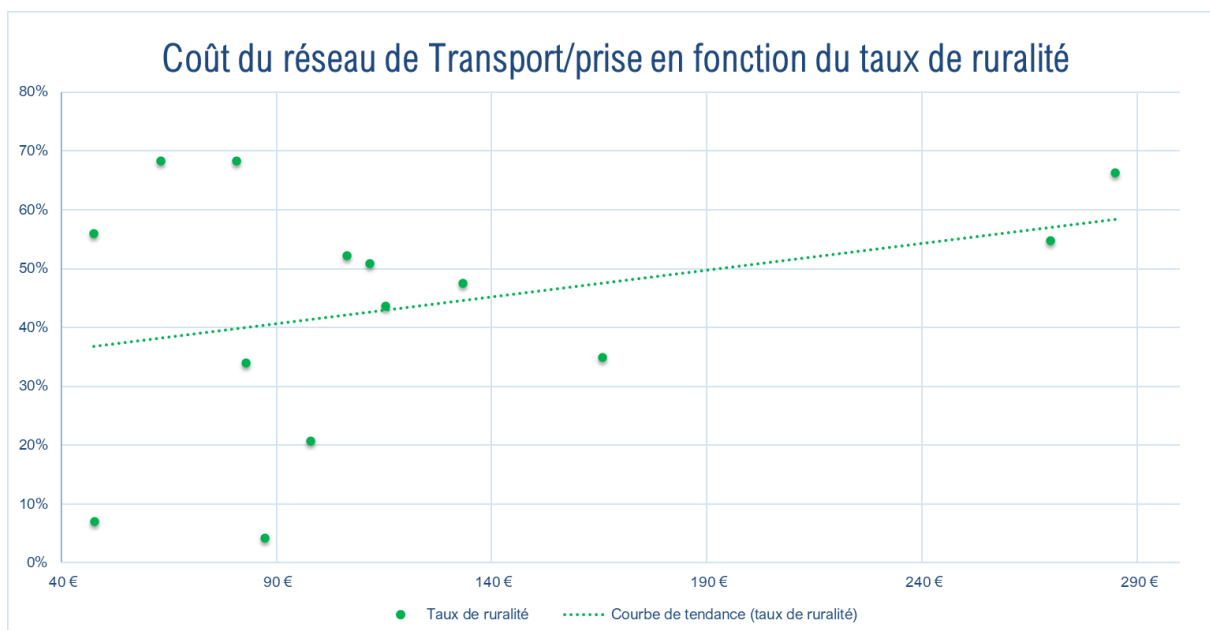
En outre, le **FTTH Council Europe**, organisation européenne d'industrielle de la fibre, estime que même si le coût d'un réseau fibre dépend de nombreux paramètres géographiques, le plus important est la densité de population.

**Au vu des écarts de coût moyen constaté en fonction de la densité de population dans l'étude, la modulation du FSN en fonction du taux de dispersion de l'habitat nous semble pleinement justifiée.**

<sup>22</sup> Cahier des charges PFTHD 2015 - § 1.6.1. <https://www.aménagement-numérique.gouv.fr/files/2019-04/Cahier%20des%20charges%202015%20PFTHD.pdf>. (Consulté le 10/11/2020)

## b. Le taux de ruralité

Nous avons étudié le coût moyen du réseau de transport et de distribution en fonction du taux de ruralité.



Nous constatons une **forte corrélation** entre le taux de ruralité et le coût à la prise de la composante transport et distribution pour les collectivités (14 projets comparés sur le Transport ; 13 sur la Distribution). Les **coûts moyens de déploiement constatés ex post sont plus élevés** dans les territoires ayant un fort **taux de ruralité**, ce qui est conforme à ce que nous constatons sur le terrain.

Pour rappel, dans une logique de péréquation territoriale, l'État, au travers du plan France Très Haut Débit, module l'attribution des aides sur chaque département en fonction du taux de ruralité<sup>23</sup>.

**Au vu des écarts de coût moyen constaté en fonction du taux de ruralité dans l'étude, cette modulation nous semble pleinement justifiée.**

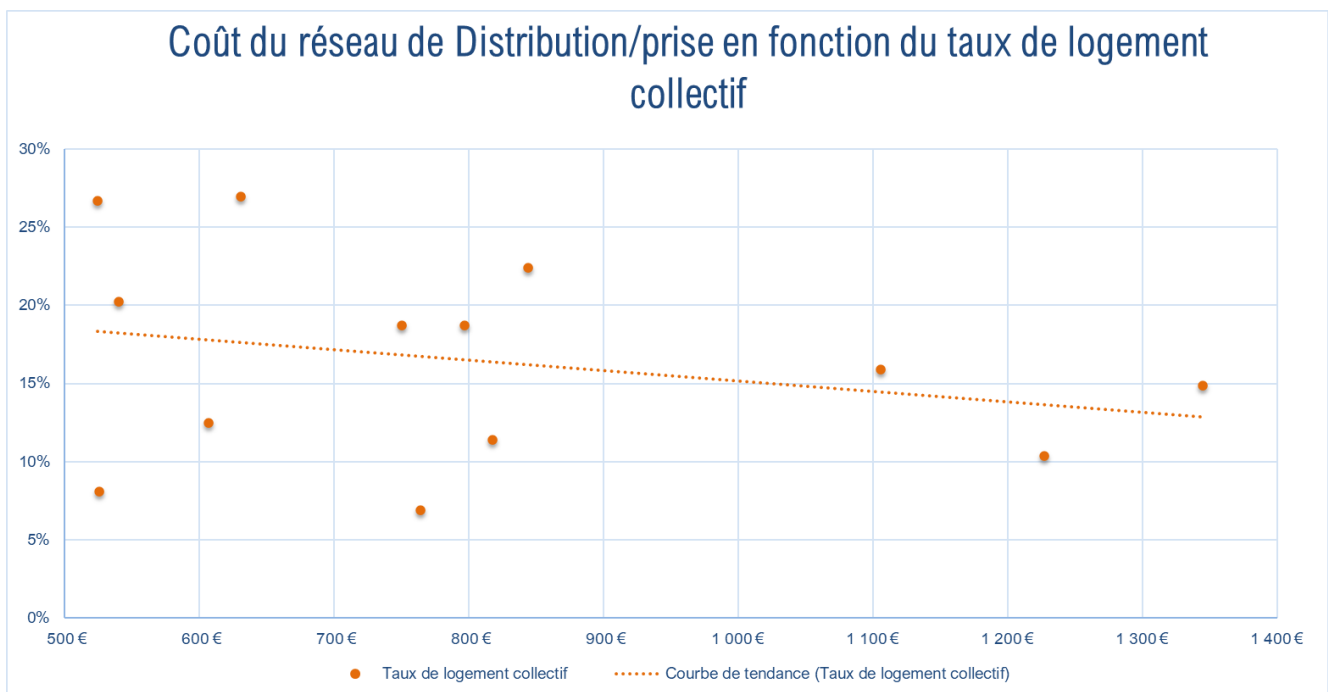
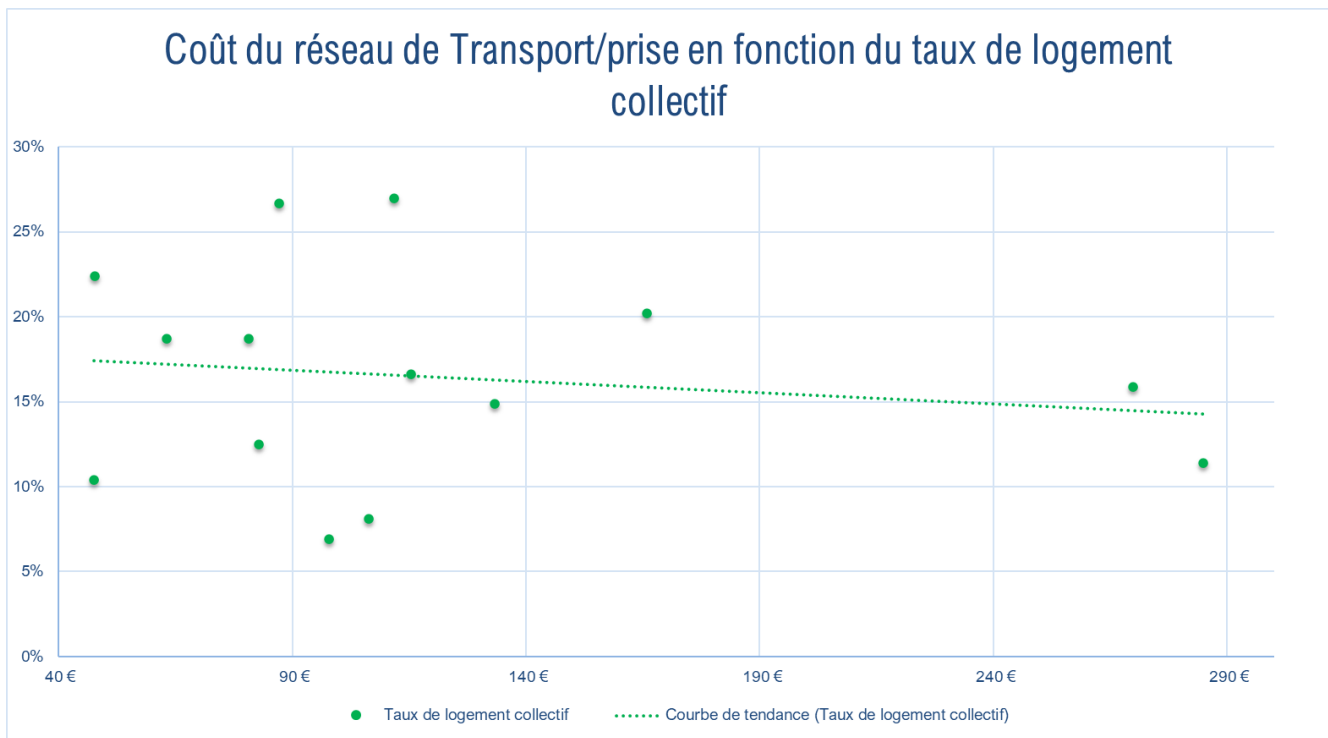
---

<sup>23</sup> Cahier des charges PFTHD 2015 - § 1.6.1. <https://www.aménagement-numérique.gouv.fr/files/2019-04/Cahier%20des%20charges%202015%20PFTHD.pdf>. (Consulté le 10/11/2020)



#### d. Le taux de logements collectifs

Nous avons enfin étudié le coût de la composante transport et distribution en fonction de la part de logements collectifs des zones RIP étudiées.



Nous constatons une **légère corrélation** entre le taux de logement collectif et le coût à la prise de la composante transport et distribution pour les collectivités (14 projets comparés sur le Transport ; 13 sur la Distribution).



Toutefois, celle-ci est moins forte en comparaison aux facteurs de densité de population, de taux de ruralité et de la part de la population vivant dans une commune régie par la loi Montagne.

Il est important de noter que la définition du logement collectif de l'INSEE utilisée dans le cadre de l'étude est différente de celle du comité expert fibre. En effet, le comité expert fibre considère qu'un immeuble collectif doit être composé à minima de 4 prises (logements et locaux professionnels confondus), alors que l'INSEE considère qu'un logement collectif est un logement en appartement.

## D. SYNTHÈSE

L'analyse par composante des coûts moyens de déploiement constatés ex post a mis en exergue des **coûts en moyenne supérieure en comparaison à l'étude de l'ARCEP** sur les Coûts de déploiement des réseaux FttH (cf. Tableau ci-dessous).

En effet, nous constatons que :

- Les coûts par ligne, par segment transport et distribution constatés ex post se trouvent dans la moyenne haute de l'étude ARCEP ;
- Les coûts des PM sont légèrement supérieurs à ceux de l'étude ARCEP, ce qui peut s'expliquer par la différence de taille des PM.

L'étude présente un raisonnement sur un coût moyen que nous avons calculé en fonction des investissements du projet. A contrario de l'étude menée par l'ARCEP, nous n'avons pas eu accès aux prix unitaires des industriels en charge de la conception et de la construction des réseaux d'initiatives publics, ni à leur variation pour calculer les différentes composantes du réseau.

En sus, les règles de conception (taille des PM, des NRO, etc.) ne sont pas identiques entre les projets qui composent le panel étudié et les hypothèses prises par l'ARCEP, ce qui génère des erreurs considérées comme mineures dans la comparaison.

Paramètres de modélisation du réseau en zone RIP	ARCEP		Étude France Stratégie
Données prises en compte	Borne basse	Borne haute	Données constatées ex post
Part du génie civil pleine terre à reconstruire en aérien sur le segment distribution	35%	25%	NC
Coût par ligne <sup>24</sup>	643,16 €	941,18 €	925,71 €
Segment transport, y.c. études/ligne	58,80 €	122,26 €	121,05 €
Segment distribution, y.c. études/ligne	584,36 €	818,92 €	804,66 €
Coût d'un raccordement	NC	NC	392 €
NRO hébergé en NRA	NC	NC	17 393 €
NRO en Shelter	NC	NC	66 607 €
PM <sup>25</sup>	8 000,00 €		8 574 €

Par ailleurs, nous avons constaté un coût moyen du raccordement constaté ex post de **392 €**. Les données sur le réseau de collecte n'ont pas été considérées fiables pour pouvoir dégager un coût moyen.

<sup>24</sup> Il est à noter que **le coût par ligne de l'étude ARCEP ne prend en compte ni le coût du réseau de collecte ni le coût des raccordements**. Pour retrouver le coût à la prise dans l'étude, nous avons additionné le coût de la composante Transport et Distribution.

<sup>25</sup> Pour la définition du coût d'un PM dans l'étude ARCEP, nous avons pris comme hypothèse la mise en place d'un PM extérieur Armoires de rue 450.

Concernant les causes explicatives de variation des coûts moyens, l'analyse par composante des **coûts moyens** de déploiement constatés ex post a mis en lumière le fait que les coûts moyens ne dépendaient pas ou peu du montage contractuel sélectionné, ni de l'année de contractualisation, ni même de l'échelle du projet. En effet, les coûts moyens de déploiement constatés ex post semblent corrélés à des **variables liées aux caractéristiques des projets et des territoires**.

Concernant les **caractéristiques des projets**, les fortes différences constatées peuvent notamment s'expliquer par les facteurs suivants :

- La **taille des NRO** qui peut faire évoluer le coût du réseau de transport. Or, la taille des NRO dépend :
    - Du choix d'architecture qui suivent les recommandations du comité d'expert fibre, mais présente des disparités en fonction des industrielles. Pour rappel, la Mission Très Haut Débit impose que les NRO regroupent au moins 1 000 locaux dans l'architecture cible 100 % FttH<sup>26</sup>. En sus, elle recommande de retenir une longueur maximale de 16 km entre le NRO et le Dispositif de terminaison intérieure optique (DTIo) pour l'ensemble des locaux de la zone arrière d'un NRO. Cependant, certains opérateurs à l'instar d'Orange, mettent en place une longueur de câble inférieure afin d'assurer une qualité de service supérieure.
  - La **taille des PM** qui peut faire évoluer le coût du réseau de Distribution. Or, la taille des PM dépend :
    - Du choix d'architecture qui est propre à l'opérateur. Pour rappel, la Mission Très Haut Débit préconise de limiter la taille de la zone arrière du PM à :
      - Pour un PM extérieur :
        - En armoire de rue 2x28U : 600 locaux maximum ;
        - En armoire de rue 2x40U : 800 locaux maximum ;
      - Pour un PM intérieur, c'est-à-dire installé à l'intérieur d'un bâtiment ou d'un shelter : en module (ou baie) 2x40U : 800 locaux maximum.
- Le coût sera différent suivant la typologie de PM déployé par l'opérateur et les règles d'ingénierie définies entre le porteur de projet public et les industriels.
- Le **mode de pose du câble NRO-PBO** impacte fortement le coût du réseau. À titre d'exemple, la création de génie civil (GC) ou la réutilisation de fourreaux existants n'auront pas le même coût. Par ailleurs, plus le réseau sera en zone dense et plus le câble de transport sera mutualisé avec le réseau de distribution ce qui mécaniquement fait diminuer le coût du réseau.

**Concernant les caractéristiques des territoires**, la **densité de population**, le **taux de ruralité** et la **part de la population vivant dans une commune régie par la loi Montagne** influent directement sur les coûts moyens constatés. Toutefois, nous n'avons pas pu évaluer précisément ses impacts.

---

<sup>26</sup> Travaux d'harmonisation de la Mission THD. Recommandations portant sur la conception et la topologie de la boucle locale optique mutualisée. <https://www.aménagement-numérique.gouv.fr/files/2019-03/Recommandations%20conception%20typologie%20BLOM.pdf>. (Consulté le 9/11/2020).

Ainsi, **les coûts moyens constatés ex post des projets évoluent suivant les principes de conception du réseau ainsi que la zone de déploiement des infrastructures** (zone montagneuse, zone densément peuplée, etc.).

# Partie III – Volet 2 : Analyse comparative ex ante/ex post des plans d'affaires

## A. APPROCHE COMPARATIVE DES COÛTS MOYENS CONSTATÉS EX ANTE/EX POST DES PLANS D'AFFAIRES

En premier lieu, nous avons observé les écarts de coûts dans le panel observé ex ante/ex post des plans d'affaires des collectivités. Pour rappel :

- **Le coût ex ante** correspond aux éléments présentés lors de la signature de la convention de financement dans le cadre du PFTHD ;
- **Le coût ex post** correspond au coût réel facturé qui sera transmis à l'agence pour service fait.

Nous avons ensuite analysé les écarts de coûts constatés, résumé dans le tableau ci-dessous. **Seuls les projets ayant connu des évolutions entre l'ex ante et l'ex post sont affichés ci-dessous** (10 projets). *À titre d'exemple, dans le panel observé, seuls les projets des collectivités 8 et 17 ont connu une évolution de leur coût du réseau de transport.*

Evolutions des plans d'affaire ex ante/ex post		Collectivité 3	Collectivité 6	Collectivité 8	Collectivité 9	Collectivité 12	Collectivité 13	Collectivité 14	Collectivité 15	Collectivité 16	Collectivité 17
Transport	Coût du réseau de Transport			-							+
	Evolution des coûts des NRO en			-		-			+		+
	Evolution des coûts des NRO hébergés dans les NPA			+							
Distribution	Evolution du coût du réseau de distribution	-	+	+			+		-	+	+
	Evolution des coûts des PM			+					+		-
Raccordement	Evolution des coûts des raccordements		+		+	+	+	+			
	Evolution des coûts des raccordements standards en souterrain		+		+	-	+	-			
	Evolution des coûts des raccordements standards en aérien		+		+	+	+	+			
	Evolution des coûts des raccordements standards en façade		+		-	+	+	-			
	Evolution des coûts des raccordements standards en immeuble		+		-	-	+	+			

Figure 23 : Principales explications d'évolution des plans d'affaire ex ante/ex post<sup>27</sup>

Au vu de notre panel initial, nous avons constaté peu d'évolution entre les données constatées ex ante et ex post. Ce constat peut s'expliquer par deux éléments :

<sup>27</sup> NB : Les cases colorées en vert indiquent une évolution négative, c'est-à-dire, une baisse constatée de l'ex post en comparaison à l'ex ante. Les cases colorées en rouge indiquent une évolution positive, c'est-à-dire, une augmentation constatée de l'ex post en comparaison à l'ex ante. Les cases colorées en gris signifient que nous ne disposons pas de la donnée pour réaliser la comparaison. Les cases colorées en blanc signifient que nous n'avons pas constaté de différence entre l'ex ante et l'ex post.

- Soit nous ne disposons pas de la donnée pour réaliser la comparaison ;
- Soit nous n'avons pas constaté de différence entre l'ex ante et l'ex post. En effet, l'avancement de certains projets ne permet pas forcément aux porteurs de projet d'actualiser les coûts moyens des déploiements.

Pour les projets ayant vu leur coût évoluer, nous avons cherché à comprendre ces évolutions. Pour ce faire, nous avons observé :

- **L'évolution des coûts moyens** : pour retrouver les investissements mobilisés, nous sommes partis des coûts moyens remplis par les porteurs de projets que nous avons ensuite multipliés avec les quantitatifs réalisés et restant à réaliser ;
- **L'évolution du cheminement de réseau** qui impacte directement l'évolution des coûts d'investissement des projets ;
- **L'évolution du nombre de lignes construites dans le projet** a un impact sur les coûts de déploiement. En effet, les relevés de boîtes aux lettres (RBAL) génèrent des évolutions parfois importantes entre l'ex ante et l'ex post.  
Par ailleurs, comme la comparaison est réalisée sur un coût en euro par prise et non sur les investissements, il s'agit d'une évolution qui est en partie lissée, car la densification coûte proportionnellement moins. En effet, le linéaire d'infrastructures (et par conséquent le génie civil à créer), ne bouge quasiment pas, ce sont les capacités des câbles, le nombre de boîtes qui augmentent.  
Ainsi, sur un périmètre donné, plus le nombre de prises augmente entre le prévu et le réalisé, plus le coût/prise diminue à coûts unitaires constants ;
- **L'évolution du nombre de PM et de NRO** peut faire évoluer les coûts d'investissement sur ces deux composantes ;
- Les **différentes typologies de raccordement** peuvent avoir un impact sur l'évolution des coûts d'investissement sur ce segment du fait d'un changement de répartition des typologies de raccordement notamment lié aux différences constatées entre le prévu et réalisé. Le coût d'un raccordement dépend essentiellement de l'infrastructure mobilisée (Souterrain, Immeuble, Aérien ou façade). Les schémas d'ingénierie ou les études avant ventes réalisés en amont du déploiement afin de définir le coût d'investissement du réseau se basent sur les PIT Orange. Ces plans présentent des écarts certains avec la réalité terrain est génèrent des modifications du « *Mix PB* » et par conséquent du coût d'investissement sur le segment raccordement.

## 1. Évolution des coûts moyens

En premier lieu, nous avons étudié l'impact de **l'évolution des coûts moyens** sur les investissements des RIP. Nous avons réalisé cette analyse sur la composante Transport, Distribution et Raccordement.

### a. Transport

Les trois tableaux présentés ci-dessous comparent l'évolution du coût total de la composante Transport par rapport au coût moyen/PM de ce segment.

Concernant la variation du coût moyen/PM du réseau de transport, nous avons constaté deux évolutions dans le panel de projets étudiés (Cf. Tableau [Partie III-A](#)). Les extrapolations des évolutions constatées qui suivent sont donc basées sur ce panel réduit.

Coût du réseau de Transport	Collectivité 8		Collectivité 17	
	Coût total	Coût moyen/PM	Coût total	Coût moyen/PM
Coût ex ante	13 417 259 €	43 991 €	11 000 000 €	43 137 €
Coût ex post	12 666 627 €	39 337 €	12 533 333 €	49 150 €
Variation (ex post - ex ante)	- 750 633 €	- 4 654 €	1 533 333 €	6 013 €
Variation en %	-6%	-11%	14%	14%

Figure 24 : variation du coût moyen/PM du réseau de transport

**La variation négative des coûts moyens du réseau de transport de la collectivité 8 est supérieure à la variation négative du coût total.** Cette variation pourrait s'expliquer par :

- Le nombre de Points de Mutualisation qui peut avoir évolué, ce qui induirait une variation moins importante du coût total en comparaison à l'évolution du coût moyen ;
- La création de génie civil non prévu initialement. En effet, un Plan Itinéraire Télécom (PIT) qui n'est pas à jour ou faux ou une disponibilité insuffisante dans les fourreaux d'Orange par rapport aux règles plus contraignantes sur ce segment de réseau pourrait faire évoluer ces coûts moyens. Il est usuel de constater des écarts importants entre les données issues de ces documents et la réalité du terrain, notamment sur des réseaux indiqués comme étant enterrés avec la présence de fourreaux qui se révèlent être en pleine terre, sans fourreaux donc non mobilisables.

Nous avons ensuite observé les variations des coûts des NRO hébergés en Shelter. Nous avons constaté seulement trois évolutions dans le panel de projets étudiés (Cf. Tableau [Partie III-A](#)). Les extrapolations des évolutions constatées qui suivent sont donc basées sur ce panel réduit.

Coûts des NRO en shelter	Collectivité 8		Collectivité 12		Collectivité 15		Collectivité 17	
	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen
Coût ex ante	791 802 €	41 674 €	4 252 474 €	98 895 €	1 182 240 €	65 680 €	600 000 €	50 000 €
Coût ex post	41 674 €	41 674 €	3 397 989 €	79 023 €	1 296 000 €	72 000 €	696 000 €	58 000 €
Variation (ex post - ex ante)	- 750 128 €	- €	- 854 485 €	- 19 872 €	- 113 760 €	- 6 320 €	- 96 000 €	- 8 000 €
Variation en %	-95%	0%	-20%	-20%	10%	10%	16%	16%

Figure 25 : variation des coûts des NRO hébergés en shelter

**L'évolution constatée sur le coût total des NRO hébergés en shelter est liée pour les projets des collectivités 12, 15 et 17 à une variation du coût moyen de ces NRO.**

Pour le projet de la collectivité 8, nous n'avons pas constaté de variation du coût moyen. Ainsi, l'évolution constatée est liée à une baisse du nombre de NRO hébergé en shelter (seul un Shelter a été maintenu).

Nous constatons donc trois cas de figure pouvant expliquer ces variations :

- Variation du volume ;
- Variation volume/prix unitaire à la baisse ;
- Variation volume/prix unitaire à la hausse.

Nous avons ensuite observé les variations des coûts des NRO hébergés dans des NRA. Nous avons constaté seulement une évolution dans le panel de projets étudiés (Cf. Tableau [Partie III-A](#)). Les extrapolations des évolutions constatées qui suivent sont donc basées sur ce panel réduit.

Coûts des NRO hébergés dans des NRA	Collectivité 8	
	Coût total	Coût moyen
Coût ex ante	253 220 €	9 379 €
Coût ex post	403 276 €	9 379 €
Variation (ex post - ex ante)	150 056 €	- €
Variation en %	59%	0%

Figure 26 : variation des coûts des NRO hébergés dans les NRA

**L'augmentation du coût total des NRO hébergés en NRA n'est pas induite par une augmentation du coût moyen.** Ainsi, l'augmentation des coûts provient d'une hausse du nombre de NRO hébergé en NRA.



## b. Distribution

Le tableau présenté ci-dessous compare l'évolution du coût total de la composante Distribution par rapport au coût moyen/prise du segment du réseau de Distribution. Nous avons constaté six évolutions dans le panel de projets étudiés (Cf. Tableau [Partie III-A](#)).

Evolution du coût du réseau de distribution	Collectivité 3		Collectivité 6		Collectivité 8		Collectivité 13	
	Coût total	Coût moyen/prises	Coût total	Coût moyen/prises	Coût total	Coût moyen/prises	Coût total	Coût moyen/prises
Coût ex ante	107 131 142 €	1 106 €	62 900 000 €	524 €	62 195 911 €	522 €	38 892 230 €	758 €
Coût ex post	91 558 092 €	1 106 €	66 664 565 €	524 €	62 609 046 €	526 €	40 899 798 €	750 €
Variation (ex post - ex ante)	- 15 573 050 €	- €	3 764 565 €	- €	413 135 €	3 €	2 007 568 €	- 8 €
Variation en %	-15%	0%	6%	0%	1%	1%	5%	-1%

Evolution du coût du réseau de distribution	Collectivité 15		Collectivité 16		Collectivité 17	
	Coût total	Coût moyen/prises	Coût total	Coût moyen/prises	Coût total	Coût moyen/prises
Coût ex ante	93 730 000 €	956 €	269 923 341 €	1 227 €	104 000 000 €	1 106 €
Coût ex post	74 920 186 €	789 €	269 940 000 €	1 227 €	126 398 667 €	1 345 €
Variation (ex post - ex ante)	- 18 809 814 €	- 168 €	16 659 €	0 €	22 398 667 €	238 €
Variation en %	-20%	-18%	0%	0%	22%	22%

Figure 27 : variation du coût du réseau de distribution

Sur la composante distribution, la **moitié des projets** étudiés est **impactée par une évolution du coût moyen du réseau**.

Pour les autres projets, l'évolution constatée est liée à **l'évolution du nombre de lignes construites dans le projet (cf. Partie III-A-3)**.

Nous avons donc deux tendances d'évolution que nous tâcherons d'expliquer par la suite.

Nous avons ensuite étudié l'évolution du coût total des PM en fonction du coût moyen/PM. Nous avons constaté trois évolutions dans le panel de projets étudiés (Cf. Tableau [Partie III-A](#)). Les extrapolations des évolutions constatées qui suivent sont donc basées sur ce panel réduit.

Evolution des coûts des PM	Collectivité 8		Collectivité 15		Collectivité 17	
	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen
Coût ex ante	2 741 343 €	8 988 €	1 400 800 €	6 800 €	5 100 000 €	20 000 €
Coût ex post	2 894 139 €	8 988 €	1 421 000 €	7 000 €	2 550 000 €	10 000 €
Variation (ex post - ex ante)	152 796 €	0 €	20 200 €	200 €	- 2 550 000 €	- 10 000 €
Variation en %	6%	0%	1%	3%	-50%	-50%

Figure 28 : variation des coûts des PM<sup>2</sup>

L'évolution constatée sur le coût total des PM est liée pour le projet de la collectivité 17 à une **variation du coût moyen**.

Pour le projet de la collectivité 15, **l'évolution des coûts des PM semble s'expliquer en partie par une augmentation des coûts moyens des PM**. En effet, les PM ont augmenté de 200 € entre les coûts ex ante et ex post.

Pour le projet de de la collectivité 15, l'évolution est également liée à une augmentation du nombre de PM.

Par ailleurs, le panel est trop peu important pour pouvoir dégager une tendance d'évolution.

## c. Raccordements

Les cinq tableaux présentés ci-dessous comparent l'évolution du coût total de la composante Raccordement par rapport au coût moyen du segment du réseau de Raccordement. Nous avons constaté cinq évolutions dans le panel de projets étudiés (Cf. Tableau [Partie III-A](#)). Les extrapolations des évolutions constatées qui suivent sont donc basées sur ce panel réduit.

Evolution des coûts des raccordements	Collectivité 6		Collectivité 9		Collectivité 12		Collectivité 13		Collectivité 14	
	Coût total	Coût moyen/raccordement	Coût total	Coût moyen/raccordement	Coût total	Coût moyen/raccordement	Coût total	Coût moyen/raccordement	Coût total	Coût moyen/raccordement
Coût ex ante	42 288 000 €	350 €	86 421 516 €	405 €	114 755 795 €	415 €	20 090 311 €	354 €	22 616 909 €	374 €
Coût ex post	44 818 937 €	350 €	98 267 225 €	401 €	173 331 117 €	281 €	20 998 276 €	352 €	23 459 298 €	185 €
Variation (ex post - ex ante)	2 530 937 €	- €	11 845 709 €	- €	58 575 322 €	- €	907 965 €	- €	842 389 €	- €
Variation en %	6%	0%	14%	-1%	51%	-32%	5%	-1%	4%	-50%

Figure 29 : évolution des coûts des raccordements

Les **coûts totaux sur la composante raccordement ont augmenté pour l'ensemble des porteurs de projets** ayant connu une évolution de leur plan d'affaires.

Cinq projets ont vu leur coût moyen par raccordement évoluer dont quatre sont négatives, alors que la variation est positive pour l'ensemble des projets. L'augmentation des coûts ex ante/ex post semble donc corrélée pour un seul projet à la **variation des coûts moyens**. Selon les informations en notre possession, il s'agirait d'une renégociation effectuée par le Syndicat avec son délégataire.

Nous avons ensuite regardé pour l'ensemble des typologies de raccordement l'impact de l'évolution du coût moyen. Nous avons constaté cinq évolutions dans le panel de projets étudiés (Cf. Tableau [Partie III-A](#)). Les extrapolations des évolutions constatées qui suivent sont donc basées sur ce panel réduit.

Evolution des coûts des raccordements standards en souterrain	Collectivité 6		Collectivité 9		Collectivité 12		Collectivité 13		Collectivité 14	
	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen
Coût ex ante	28 560 000 €	350 €	22 469 594 €	405 €	57 111 075 €	405 €	6 586 356 €	300 €	5 945 610 €	300 €
Coût ex post	30 269 316 €	350 €	26 468 353 €	327 €	47 895 099 €	431 €	6 803 400 €	300 €	4 860 090 €	300 €
Variation (ex post - ex ante)	1 709 316 €	- €	3 998 759 €	- €	9 215 976 €	26 €	217 044 €	- €	1 085 520 €	- €
Variation en %	6%	0%	18%	-19%	-16%	6%	3%	0%	-18%	0%

Figure 30 : Évolution des coûts des raccordements standards en souterrain

Evolution des coûts des raccordements standards en aérien	Collectivité 6		Collectivité 9		Collectivité 12		Collectivité 13		Collectivité 14	
	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen
Coût ex ante	4 956 000 €	350 €	27 654 885 €	405 €	43 493 450 €	605 €	8 903 608 €	417 €	13 121 763 €	417 €
Coût ex post	5 252 617 €	350 €	62 914 768 €	513 €	107 939 922 €	744 €	9 139 806 €	417 €	15 093 315 €	417 €
Variation (ex post - ex ante)	296 617 €	- €	35 259 882 €	108 €	64 446 472 €	139 €	236 198 €	- €	1 971 552 €	- €
Variation en %	6%	0%	127%	27%	148%	23%	3%	0%	15%	0%

Figure 31 : Évolution des coûts des raccordements standards en aérien

Evolution des coûts des raccordements standards en façade	Collectivité 6		Collectivité 9		Collectivité 12		Collectivité 13		Collectivité 14	
	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen
Coût ex ante	84 000 €	350 €	5 185 291 €	405 €	2 870 070 €	346 €	1 752 164 €	417 €	1 198 192 €	417 €
Coût ex post	89 027 €	350 €	2 261 498 €	461 €	9 754 351 €	632 €	2 054 976 €	417 €	675 553 €	417 €
Variation (ex post - ex ante)	5 027 €	- €	2 923 793 €	56 €	6 884 281 €	286 €	302 812 €	- €	522 639 €	- €
Variation en %	6%	0%	-56%	14%	240%	83%	17%	0%	-44%	0%

Figure 32 : Évolution des coûts des raccordements standards en façade

Evolution des coûts des raccordements standards en immeuble	Collectivité 6		Collectivité 9		Collectivité 12		Collectivité 13		Collectivité 14	
	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen	Coût total	Coût moyen
Coût ex ante	8 232 000 €	350 €	31 111 746 €	405 €	11 281 200 €	204 €	623 183 €	214 €	43 845 €	214 €
Coût ex post	8 724 685 €	350 €	6 622 607 €	180 €	7 741 745 €	209 €	892 594 €	214 €	815 340 €	214 €
Variation (ex post - ex ante)	492 685 €	- €	-24 489 139 €	-225 €	3 539 455 €	5 €	269 411 €	- €	771 495 €	- €
Variation en %	6%	0%	-79%	-56%	-31%	2%	43%	0%	1760%	0%

Figure 33 : Évolution des coûts des raccordements standards en immeuble

Au vu de ces éléments, nous constatons trois cas de figure pouvant expliquer ces variations :

- **Passage d'un coût unique des raccordements à un coût différencié** selon les typologies en plus d'un changement de mix (cas de la collectivité 9) ;
- **Renégociation des coûts moyens avec le délégataire**, sans changement de mix PB (cas des collectivités 6, 13 et 14) ;
- **Une augmentation du coût moyen ainsi qu'à une variation du mix PB** (cas de la collectivité 12).

Ainsi, les renégociations ont fait varier les coûts moyens au cours du projet. Nous ne disposons pas d'éléments justificatifs sur les évolutions constatées.

Nous avons ensuite pris un projet ayant vu évoluer à la fois son mix PB et ses coûts moyens pour l'étudier plus précisément. Nous avons pris comme exemple le cas de la collectivité 12.

	Collectivité 12		
	Evolution du mix PB	Evolution des coûts moyens	Evolution des plans d'affaires
Nombre de raccordements standards en immeuble	-8%	2%	-31%
Nombre de raccordements standards en souterrain	-15%	6%	-16%
Nombre de raccordements standards en aérien	21%	23%	148%
Nombre de raccordements standards en façade	2%	83%	240%

Figure 34 : explication des évolutions des coûts du projet de la collectivité 12

Nous constatons que **l'évolution des coûts des plans d'affaires semble davantage liée à une évolution des quantitatifs des projets, plutôt qu'à une variation des coûts moyens.**

## 2. L'impact de l'évolution du cheminement de réseau

Nous avons ensuite vérifié l'impact du **cheminement de réseau** sur l'évolution des coûts d'investissement des projets.

### a. Transport

Evolution du coût du réseau de transport	Collectivité 8		Collectivité 17	
	Coût total	Linéaire du projet	Coût total	Linéaire du projet
Coût ex ante	13 417 259 €	148 945	11 000 000 €	700 000
Coût ex post	12 666 627 €	778 446	12 533 333 €	700 000
Variation (ex post - ex ante)	- 750 633 €	629 501	1 533 333 €	0
Variation en %	-6%	423%	14%	0%

Figure 35 : Évolution du coût du réseau de transport

Nous n'avons **pas constaté de corrélation entre l'évolution du cheminement de réseau de Transport et l'évolution des plans d'affaires**.

Les données linéaires de la collectivité 8 posent questions. En effet, nous avons constaté une évolution de 423% entre le linéaire prévu initialement et le réalisé. Les linéaires prévus initialement portaient exclusivement sur le génie civil à créer et non sur les autres composantes, ce qui peut expliquer ces variations.

### b. Distribution

Evolution du coût du réseau de distribution	Collectivité 3		Collectivité 6		Collectivité 8	
	Coût total	Linéaire du projet	Coût total	Linéaire du projet	Coût total	Linéaire du projet
Coût ex ante	107 131 142 €	8 853 640	62 900 000 €	1 053 000	62 195 911 €	104 290
Coût ex post	91 558 092 €	8 977 510	66 664 565 €	1 053 000	62 609 046 €	13 520 556
Variation (ex post - ex ante)	- 15 573 050 €	123 870	3 764 565 €	0	413 135 €	13 416 266
Variation en %	-15%	1%	6%	0%	1%	12864%

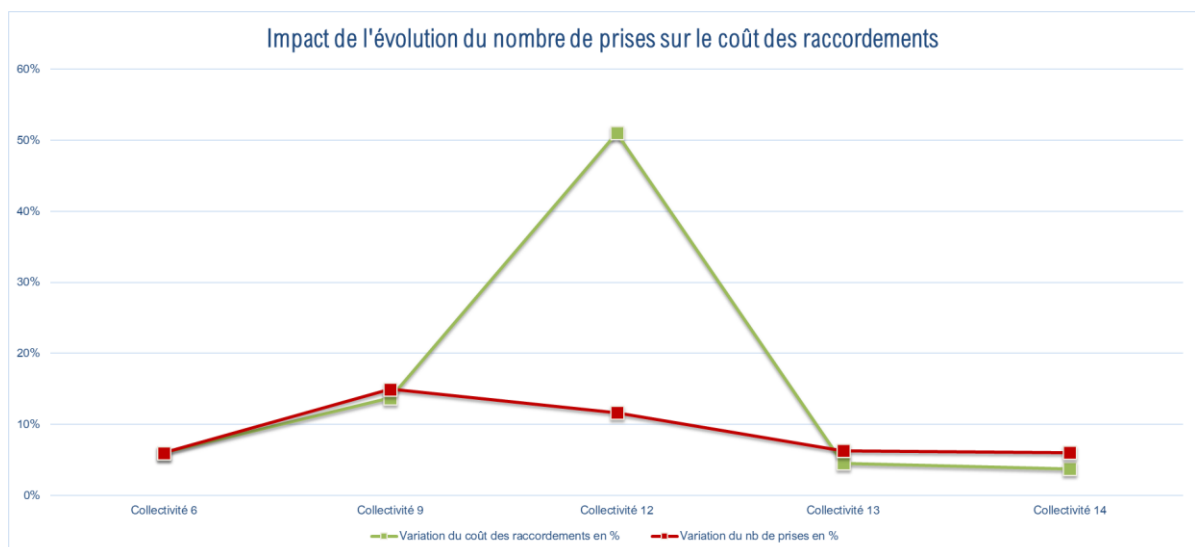
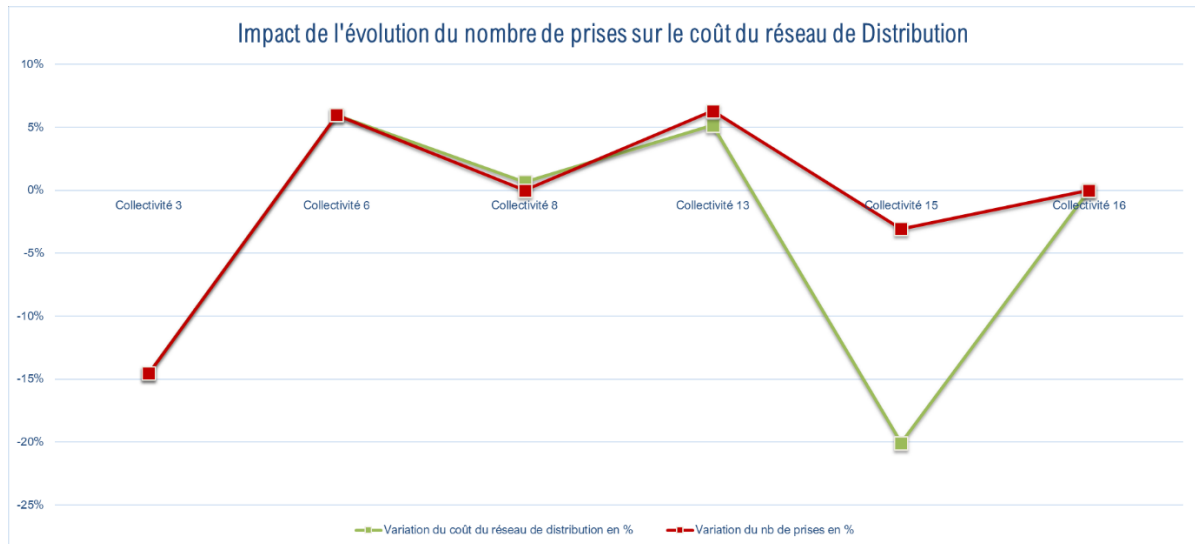
Evolution du coût du réseau de distribution	Collectivité 13		Collectivité 16		Collectivité 17	
	Coût total	Linéaire du projet	Coût total	Linéaire du projet	Coût total	Linéaire du projet
Coût ex ante	38 892 230 €	3 066 561	269 923 341 €	16 075 325	104 000 000 €	6 071 000
Coût ex post	40 899 798 €	3 051 888	269 940 000 €	16 075 325	126 398 667 €	6 071 000
Variation (ex post - ex ante)	2 007 568 €	-14 673	16 659 €	0	22 398 667 €	0
Variation en %	5%	0%	0%	0%	22%	0%

Figure 36 : Évolution du coût du réseau de distribution

Nous n'avons **pas constaté de corrélation entre l'évolution du cheminement de réseau de Distribution et l'évolution des plans d'affaires**, ce qui est logique, puisqu'à l'exception de la collectivité 8 les linéaires de réseau ont peu évolué. Cela peut être lié à la fiabilité des données transmises par les collectivités en termes de linéaires.

### 3. L'impact de l'évolution du nombre de lignes construites dans le projet

Nous avons également cherché à comprendre l'impact de **l'évolution du nombre de lignes construites dans le projet** sur l'évolution des coûts de déploiement. Nous avons réalisé cet exercice sur les composantes Distribution et Raccordements.



Nous constatons que **l'évolution du nombre de prises impacte directement l'évolution des coûts d'investissement du réseau de distribution des projets**. En effet, les relevés de boîtes aux lettres (RBAL) génèrent des évolutions importantes en nombre de prises entre l'ex ante et l'ex post.

Plus spécifiquement, pour le cas de la collectivité 12, comme nous l'avons vu précédemment, les variations sont liées à la fois à **l'augmentation du coût moyen ainsi qu'à une variation du mix PB**.

**Ainsi à l'exception de la collectivité 12, l'évolution des coûts des plans d'affaires ex ante – ex post semble davantage liée à une évolution des quantitatifs des projets, plutôt qu'à une variation des coûts moyens.**

Toutefois, nous ne disposons pas d'assez d'informations pour analyser les raisons de ces modifications des quantitatifs des projets.

#### 4. L'impact de l'évolution du nombre de NRO

Nous avons également analysé l'impact de l'évolution du nombre de NRO sur les coûts d'investissement des projets.

	Collectivité 8	
	Coût total	Nombre de NRO hébergés en NRA
Coût ex ante	253 220 €	9379
Coût ex post	403 276 €	9379
Variation (ex post - ex ante)	150 056 €	0
Variation en %	59%	0%

Figure 37 : impact de l'évolution du nombre de NRO hébergés en NRA

Comme indiqué précédemment, l'évolution du coût total des NRO hébergés en NRA provient exclusivement de l'augmentation du nombre de NRO hébergés en NRA.

	Collectivité 8		Collectivité 12		Collectivité 15		Collectivité 17	
	Coût total	Nombre de NRO hébergés en shelter	Coût total	Nombre de NRO hébergés en shelter	Coût total	Nombre de NRO hébergés en shelter	Coût total	Nombre de NRO hébergés en shelter
Coût ex ante	791 802 €	19	4 252 474 €	43	1 182 240 €	18	600 000 €	26
Coût ex post	41 674 €	1	3 397 989 €	43	1 296 000 €	18	696 000 €	26
Variation (ex post - ex ante)	- 750 128 €	-18	- 854 485 €	0	113 760 €	0	96 000 €	0
Variation en %	-95%	-95%	-20%	0%	10%	0%	16%	0%

Figure 38 : impact de l'évolution du nombre de NRO hébergés en shelter

Pour le projet de la collectivité 8, la diminution du coût des NRO hébergés en shelter provient exclusivement d'une diminution des NRO de ce type. En effet, le porteur de projet avait initialement prévu d'installer 46 NRO, dont 19, en shelter. Finalement, 44 NRO ont été installés dont seulement 1 en NRA. Ainsi, le délégataire, Orange, a privilégié la réutilisation de ces propres infrastructures afin de diminuer les coûts de déploiement de l'infrastructure.

Pour les projets des collectivités 12, 15 et 17, nous l'avons vu précédemment, l'évolution constatée sur le coût total des NRO hébergés en shelter est liée à une variation du coût moyen de ces NRO.

Nous disposons de trop peu d'éléments de comparaison dans notre panel pour pouvoir dégager une tendance d'évolution, d'autant que les résultats sont opposés d'un projet à un autre.

#### 5. L'impact de l'évolution du nombre de PM

Nous avons ensuite étudié l'impact de l'évolution du nombre de PM sur les coûts d'investissement des projets. Seuls deux projets ont vu leur coût évoluer.

	Collectivité 8		Collectivité 15		Collectivité 17	
	Coût total	Nombre de PM	Coût total	Nombre de PM	Coût total	Nombre de PM
Coût ex ante	2 741 343 €	305	1 400 800 €	206	5 100 000 €	255
Coût ex post	2 894 139 €	332	1 421 000 €	203	2 550 000 €	255
Variation (ex post - ex ante)	152 796 €	27	20 200 €	-3	2 550 000 €	0
Variation en %	6%	9%	1%	-1%	-50%	0%

Figure 39 : impact de l'évolution du nombre de PM

Pour le projet de la collectivité 8, l'évolution constatée du coût des PM provient d'une augmentation du nombre de PM entre l'ex ante et l'ex post. Pour le projet de la collectivité 15, l'évolution constatée sur le coût total provient à la fois du nombre de PM et du coût moyen. Pour le projet de la collectivité 17, elle provient exclusivement d'une évolution du coût moyen.

Nous disposons de trop peu d'éléments de comparaison dans notre panel pour pouvoir dégager une tendance d'évolution, d'autant que les résultats sont opposés d'un projet à un autre.

## 6. L'impact de l'évolution du nombre de raccordements

Enfin, nous avons évalué l'impact de l'évolution du nombre de raccordements sur l'évolution des coûts d'investissement des raccordements.

	Collectivité 6		Collectivité 9		Collectivité 12		Collectivité 13		Collectivité 14	
	Coût total	Evolution du nombre de raccordement	Coût total	Evolution du nombre de raccordement	Coût total	Evolution du nombre de raccordement	Coût total	Evolution du nombre de raccordement	Coût total	Evolution du nombre de raccordement
Coût ex ante	42 288 000 €	120 000	86 421 516 €	213 386	114 755 795 €	279 500	20 090 311 €	51 310	22 616 909 €	55 287
Coût ex post	44 818 937 €	126 419	98 267 225 €	245 282	173 331 117 €	311 682	20 998 276 €	54 538	23 459 298 €	58 631
Variation (ex post - ex ante)	2 530 937 €	6 419	11 845 709 €	31 895	58 575 322 €	32 182	907 965 €	3 228	842 389 €	3 344
Variation en %	6%	6%	14%	15%	51%	12%	5%	6%	4%	6%

Figure 40 : impact de l'évolution du nombre de raccordements

Nous constatons que l'évolution des coûts d'investissements est liée à l'augmentation du nombre de raccordements plutôt qu'aux prix unitaires, à l'exception du projet de la collectivité 12 qui a vu ses coûts moyens augmenter (cf. [Partie III-A-2](#)).

Par ailleurs, nous remarquons que les coûts totaux sur la composante raccordement ont augmenté pour l'ensemble des porteurs de projets ayant vu leur plan d'affaires évoluer.

## B. ANALYSE DES HYPOTHESES D'EVOLUTION EX ANTE/EX POST DES PLANS D'AFFAIRES

Le tableau synthétique qui suit permet d'identifier les principales explications des évolutions constatées dans la [Partie III-A](#).

Principales explications d'évolution des plans d'affaire ex ante/ex post		Collectivité 3	Collectivité 6	Collectivité 8	Collectivité 9	Collectivité 12	Collectivité 13	Collectivité 14	Collectivité 15	Collectivité 16	Collectivité 17
Transport	Coût du réseau de Transport			Evolution des coûts moyens et évolution du nombre de PM							Evolution des coûts moyens
	Evolution des coûts des NRO en shelter			Evolution du nombre de NRO		Evolution des coûts moyens			Evolution des coûts moyens		Evolution des coûts moyens
	Evolution des coûts des NRO hébergés dans des NRA			Evolution du nombre de NRO							
Distribution	Evolution du coût du réseau de distribution	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet	Evolution des coûts moyens et évolution du nombre de lignes construites dans le projet			Evolution des coûts moyens et évolution du nombre de lignes construites dans le projet		Evolution des coûts moyens et évolution du nombre de lignes construites dans le projet	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet	Evolution des coûts moyens
	Evolution des coûts des PM			Evolution du nombre de PM					Evolution du nombre de PM et évolution du coût moyen		Evolution des coûts moyens
Raccordement	Evolution des coûts des raccordements		Evolution du nombre de lignes construites dans le projet		Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet			
	Evolution des coûts des raccordements standards en souterrain		Evolution du nombre de lignes construites dans le projet		Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet			
	Evolution des coûts des raccordements standards en aérien		Evolution du nombre de lignes construites dans le projet		Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet			
	Evolution des coûts des raccordements standards en façade		Evolution du nombre de lignes construites dans le projet		Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet			
	Evolution des coûts des raccordements standards en immeuble		Evolution du nombre de lignes construites dans le projet		Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet	Evolution du nombre de lignes construites dans le projet			

Figure 41 : Principales explications d'évolution des plans d'affaire ex ante/ex post<sup>28</sup>

Sur le **réseau de transport**, les évolutions constatées (4 projets) entre les plans d'affaires ex ante/ex post proviennent d'une **modification des coûts moyens, d'une évolution du nombre de PM et également des hypothèses de mode de pose**. Sur les investissements des NRO, les variations sont liées, selon les projets, à une **modification des coûts moyens** et à une répartition différente des NRO en NRA et en Shelter.

Sur le **réseau de distribution**, la majeure partie des évolutions des plans d'affaires (7 projets) est liée à **la variation du nombre de lignes construites dans le projet (6 projets) ainsi qu'à une évolution des coûts moyens (4 projets)**. Par ailleurs, la modification des

<sup>28</sup> NB : Les cases colorées en vert indiquent une évolution négative, c'est-à-dire, une baisse constatée de l'ex post en comparaison à l'ex ante. Les cases colorées en rouge indiquent une évolution positive, c'est-à-dire, une augmentation constatée de l'ex post en comparaison à l'ex ante. Les cases colorées en gris signifient que nous ne disposons pas de la donnée pour réaliser la comparaison. Les cases colorées en blanc signifient que nous n'avons pas constaté de différence entre l'ex ante et l'ex post.



coûts des Points de Mutualisation est directement associée à une variation du nombre de PM ainsi qu'à une évolution des coûts moyens des PM.

Sur les **raccordements**, les variations constatées (5 projets), sont liées à une **évolution du nombre de lignes construites dans le projet (3 projets)**, à une variation du mix des typologies de raccordement (2 projets), ainsi qu'à une évolution des coûts moyens (2 projets).

Ainsi, **l'évolution des coûts des plans d'affaires ex ante – ex post est à la fois liée à une évolution des quantitatifs des projets (86% des projets ayant connus une évolution des coûts ex ante/ex post ont vu leur quantitatif évoluer), ainsi qu'à des variations des coûts moyens (50% des projets ayant connus une évolution des coûts ex ante/ex post ont vu leur coût moyen évoluer).**

Au vu des premiers constats réalisés sur l'analyse comparative des investissements ex ante/ex post, nous avons défini des hypothèses permettant de comprendre pourquoi en sus des explications liées au projet stricto sensu, nous constatons ces évolutions.

Au vu des premiers constats réalisés, nous estimons que l'évolution ex ante/ex post des plans d'affaires pourrait être liée à deux hypothèses principales :

- **La gouvernance des projets ;**
- **L'année de contractualisation ;**
- **La densité de population.**

## 1. Hypothèse 1 : La gouvernance des projets

Le **montage contractuel influe sur l'évolution des coûts d'investissements constatés**. En effet alors que dans les DSP concessives et les AMEL, les coûts des industriels sont masqués, car « *immuables* », dans les marchés (hors forfait) les collectivités paient « *le réalisé* » et sont soumises à la modification des quantités et des prix unitaires.

Ainsi, selon le montage contractuel, les variations seront différentes.

Nous réaliserons cette analyse sur l'ensemble des évolutions constatées.

## 2. Hypothèse 2 : Année de contractualisation

Hormis le montage contractuel qui influe sur **l'évolution des coûts d'investissements constatés**, nous estimons que **l'année de contractualisation** peut influencer sur l'évolution des coûts.

En effet, nous constatons de manière empirique que les coûts de déploiement ont baissé ces dernières années. Comme expliqué dans la [Partie II-B-2](#), cette baisse peut s'expliquer par l'industrialisation du marché, la multiplication des acteurs générant une forte concurrence et la popularisation des déploiements de la fibre qui a permis d'améliorer les modèles économiques en réduisant les risques portés par les sociétés privées.

Ainsi pour les conventions signées notamment avant 2015 des avenants aux conventions ont pu être signés afin de régulariser certains coûts. Nous estimons que les projets les plus anciens ont vu leur coût diminuer afin de se conformer au marché.

Nous vérifierons cette variable explicative sur l'ensemble des évolutions constatées.

### 3. Hypothèse 3 : Densité de population

L'évolution du nombre de raccordements sera plus importante dans les territoires ayant une forte **densité de population**. En effet dans ces territoires souvent attractifs, le nombre d'habitants croît régulièrement, ce qui implique de réaliser des raccordements supplémentaires et induit des coûts supplémentaires.

Nous vérifierons cette variable explicative sur les raccordements.

## C. ANALYSE EXPLICATIVE DES HYPOTHESES D'EVOLUTION EX ANTE/EX POST DES PLANS D'AFFAIRES

Après avoir réalisé une analyse **comparative** des investissements ex ante/ex post et défini des **hypothèses de théories explicatives** pouvant justifier ces écarts de coûts, nous examinons et vérifions les hypothèses posées dans cette partie.

### 1. Hypothèse 1 : La gouvernance des projets

Comme expliqué précédemment, nous avons posé l'hypothèse d'un effet de la gouvernance du projet sur l'évolution des plans d'affaires (coûts totaux).

Montage contractuel	DSP de type concessive				DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation				DSP affermo-concessive	
	Collectivité 3	Collectivité 8	Collectivité 13	Collectivité 14	Collectivité 6	Collectivité 9	Collectivité 15	Collectivité 16	Collectivité 12	Collectivité 17
Principales explications d'évolution des plans d'affaire										
Transport	Coût du réseau de Transport	-								+
	Evolution des coûts des NRO en shelter						+		-	+
	Evolution des coûts des NRO hébergés dans des NRA		+							
Distribution	Evolution du coût du réseau de distribution	-	+	+		+		-	+	+
	Evolution des coûts des PM		+					+		-
Raccordement	Evolution des coûts des raccordements			+	+	+	+		+	
	Evolution des coûts des raccordements standards en souterrain			+	-	+	+		-	
	Evolution des coûts des raccordements standards en aérien			+	+	+	+		+	
	Evolution des coûts des raccordements standards en façade			+	-	+	-		+	
	Evolution des coûts des raccordements standards en immeuble			+	+	+	-		-	

Figure 42 : évolutions constatées suivant le montage contractuel<sup>29</sup>

Certains projets de notre panel présentent des coûts ex post/ex ante identiques. Ce constat peut s'expliquer par l'avancement des projets qui ne permet pas d'actualiser les coûts moyens des déploiements.

Pour rappel, nous avons posé l'hypothèse d'un impact du **montage contractuel sur l'évolution des coûts d'investissements constatés**.

Or au vu du tableau ci-dessus, **nous ne constatons pas d'effet du montage contractuel sur l'évolution des plans d'affaires**. Nous avons noté des variations dans tous les montages y compris dans les DSP concessives.

En ce qui concerne **les variations**, les coûts sur la composante raccordement ont augmenté pour l'ensemble des porteurs de projets ayant vu leur plan d'affaires évoluer. Sur les autres composantes, aucune tendance ne se dégage.

Nous avons tenté ensuite de regarder si **l'évolution des coûts moyens** (et non des quantitatifs) pouvait être liée à un **montage contractuel spécifique**.

<sup>29</sup> NB : Les cases colorées en vert indiquent une évolution négative, c'est-à-dire, une baisse constatée de l'ex post en comparaison à l'ex ante. Les cases colorées en rouge indiquent une évolution positive, c'est-à-dire, une augmentation constatée de l'ex post en comparaison à l'ex ante. Les cases colorées en gris signifient que nous ne disposons pas de la donnée pour réaliser la comparaison. Les cases colorées en blanc signifient que nous n'avons pas constaté de différence entre l'ex ante et l'ex post.

Montage contractuel		DSP de type concessive				DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation				DSP affermo-concessive	
Principales explications d'évolution des plans d'affaire		Collectivité 3	Collectivité 8	Collectivité 13	Collectivité 14	Collectivité 6	Collectivité 9	Collectivité 15	Collectivité 16	Collectivité 12	Collectivité 17
Transport	Coût du réseau de Transport		Evolution des coûts moyens et évolution du nombre de PM								Evolution des coûts moyens
	Evolution des coûts des NRO en shelter							Evolution des coûts moyens		Evolution des coûts moyens	Evolution des coûts moyens
	Evolution des coûts des NRO hébergés dans des NRA										
Distribution	Evolution du coût du réseau de distribution		Evolution des coûts moyens et évolution du nombre de lignes construites dans le projet	Evolution des coûts moyens et évolution du nombre de lignes construites dans le projet				Evolution des coûts moyens et évolution du nombre de lignes construites dans le projet			Evolution des coûts moyens
	Evolution des coûts des PM							Evolution du nombre de PM et évolution du coût moyen			Evolution des coûts moyens
Raccordement	Evolution des coûts des raccordements						Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB			Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	
	Evolution des coûts des raccordements standards en souterrain						Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB			Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	
	Evolution des coûts des raccordements standards en aérien						Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB			Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	
	Evolution des coûts des raccordements standards en façade						Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB			Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	
	Evolution des coûts des raccordements standards en immeuble						Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB			Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	

Figure 43 : évolution des coûts totaux en fonction des coûts moyens

Nous ne constatons **pas d'effet du montage contractuel sur l'évolution des coûts moyens**. Nous avons noté des variations dans tous les montages. Toutefois, les DSP d'affermages et les DSP affermo-concessives de notre panel (6 projets) ont davantage eu d'évolution de leur coût moyen que les DSP concessives.

## 2. Hypothèse 2 : Année de contractualisation

Comme expliqué précédemment, nous avons posé l'hypothèse d'un effet de l'année de contractualisation du projet sur l'évolution des plans d'affaires.

Année de contractualisation		2011		2014		2015	2017			2018	
Principales explications d'évolution des plans d'affaire ex ante/ex post		Collectivité 13	Collectivité 14	Collectivité 15	Collectivité 9	Collectivité 12	Collectivité 3	Collectivité 6	Collectivité 8	Collectivité 16	Collectivité 17
Transport	Coût du réseau de Transport								-		+
	Evolution des coûts des NRO en shelter			+		-			-		+
	Evolution des coûts des NRO hébergés dans des NRA								+		
Distribution	Evolution du coût du réseau de distribution	+		-			-	+	+	+	+
	Evolution des coûts des PM			+					+		-
Raccordement	Evolution des coûts des raccordements	+	+		+	+		+			
	Evolution des coûts des raccordements standards en souterrain	+	-		+	-		+			
	Evolution des coûts des raccordements standards en aérien	+	+		+	+		+			
	Evolution des coûts des raccordements standards en façade	+	-		-	+		+			
	Evolution des coûts des raccordements standards en immeuble	+	+		-	-		+			

Figure 44 : évolutions constatées suivant l'année de contractualisation<sup>30</sup>

Pour rappel, nous avons posé l'hypothèse d'un impact de l'année de contractualisation **sur l'évolution des coûts d'investissements constatés**.

En effet, nous constatons de manière empirique que les coûts de déploiement ont baissé ces dernières années et nous estimions que les projets signés avant 2015 avaient pu évoluer positivement ces dernières années afin de disposer de prix conforme au marché.

Or au vu du tableau ci-dessus, **nous ne constatons pas cet effet**. Nous avons noté des variations sur des contrats signés entre 2011 et 2018. En sus, les prix dans les DSP conventionnés avant 2015 ont évolué en moyenne à la hausse, ce qui est contraire à notre estimation.

<sup>30</sup> NB : Les cases colorisées en vert indiquent une évolution négative, c'est-à-dire, une baisse constatée de l'ex post en comparaison à l'ex ante. Les cases colorisées en rouge indiquent une évolution positive, c'est-à-dire, une augmentation constatée de l'ex post en comparaison à l'ex ante.

Nous avons tenté ensuite de regarder si **l'évolution des coûts moyens** (et non des quantitatifs) pouvait être liée à l'année de contractualisation.

Année de contractualisation		2011		2014		2015		2017		2018	
Principales explications d'évolution des plans d'affaire ex ante/ex post		Collectivité 13	Collectivité 14	Collectivité 15	Collectivité 9	Collectivité 12	Collectivité 3	Collectivité 6	Collectivité 8	Collectivité 16	Collectivité 17
Transport	Coût du réseau de Transport								Evolution des coûts moyens et évolution du nombre de PM		Evolution des coûts moyens
	Evolution des coûts des NRO en shelter			Evolution des coûts moyens		Evolution des coûts moyens					Evolution des coûts moyens
	Evolution des coûts des NRO hébergés dans des NRA										
Distribution	Evolution du coût du réseau de distribution	Evolution des coûts moyens et évolution du nombre de lignes construites dans le projet		Evolution des coûts moyens et évolution du nombre de lignes construites dans le projet					Evolution des coûts moyens et évolution du nombre de lignes construites dans le projet		Evolution des coûts moyens
	Evolution des coûts des PM			Evolution du nombre de PM et évolution du coût moyen							Evolution des coûts moyens
Raccordement	Evolution des coûts des raccordements				Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB					
	Evolution des coûts des raccordements standards en souterrain				Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB					
	Evolution des coûts des raccordements standards en aérien				Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB					
	Evolution des coûts des raccordements standards en façade				Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB					
	Evolution des coûts des raccordements standards en immeuble				Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB	Evolution des coûts moyens et évolution du mix PB					

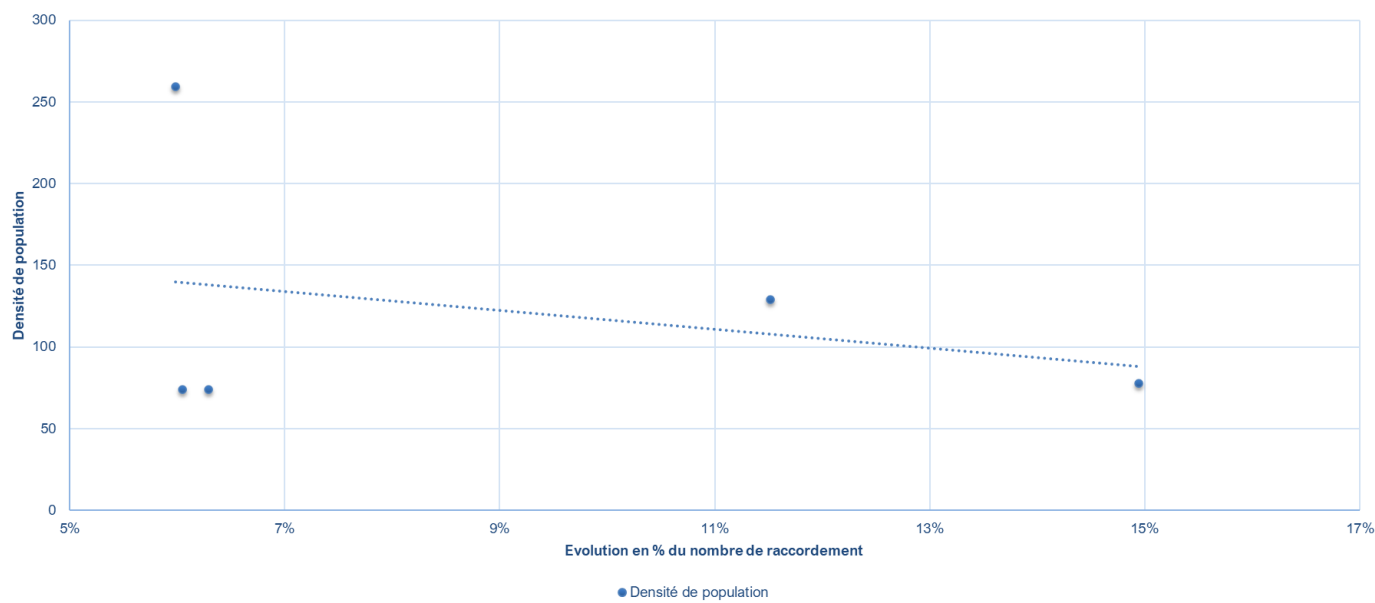
Figure 45 : évolution des coûts totaux en fonction des coûts moyens

Nous constatons que **4 des 6 projets ayant vu leur coût moyen évoluer ont contractualisé avant 2016**. Toutefois, nous ne notons pas de baisse du coût moyen dans ces projets.

### 3. Hypothèse 3 : Densité de population

Comme expliqué précédemment, nous avons posé l'hypothèse d'un effet de la densité de population sur l'évolution des coûts totaux des raccordements.

Evolution du nombre de raccordement ex ante/ex post en fonction de la densité de population



Pour rappel, nous avons posé l'hypothèse que l'évolution des **coûts d'investissements constatés** serait plus importante dans les territoires ayant une forte **densité de population**. En effet dans ces territoires souvent attractifs, le nombre d'habitants croît régulièrement, ce qui implique de réaliser des raccordements supplémentaires et induit une augmentation des coûts.

Or au vu du graphique ci-dessous, nous ne constatons pas de lien de causalité.

## D. SYNTHÈSE

Lorsque l'on compare les coûts ex ante/ex post des collectivités, nous constatons une baisse des coûts sur l'ensemble des segments, à l'exception des raccordements (cf. Tableau ci-dessous).

Toutefois, les **coûts demeurent en moyenne supérieure en comparaison à l'étude de l'ARCEP** sur les Coûts de déploiement des réseaux FttH (cf. Tableau ci-dessous).

En effet, nous constatons que :

- Les coûts par ligne, par segment transport et distribution constatés ex post, se trouvent dans la moyenne haute de l'étude ARCEP ;
- Les coûts des PM sont supérieurs à ceux de l'étude ARCEP, ce qui peut s'expliquer par la différence de taille des PM.

L'étude présente un raisonnement sur un coût moyen que nous avons calculé en fonction des investissements du projet constatés par les collectivités. A contrario de l'étude menée par l'ARCEP, nous n'avons pas eu accès aux prix unitaires des industriels en charge de la conception et de la construction des réseaux d'initiatives publics, ni à leur variation pour calculer les différentes composantes du réseau.

En sus, les règles de conception (taille des PM, des NRO, etc.) ne sont pas identiques entre les projets qui composent le panel étudié et les hypothèses prises par l'ARCEP, ce qui génère des erreurs considérées comme mineures dans la comparaison.

Paramètres de modélisation du réseau en zone RIP	ARCEP		Étude France Stratégie	
	Borne basse	Borne haute	Données constatées ex ante	Données constatées ex post
Part du génie civil pleine terre à reconstruire en aérien sur le segment distribution	35%	25%	NC	NC
Coût par ligne <sup>31</sup>	643,16 €	941,18 €	953,10 €	925,71 €
Segment transport, y.c. études/ligne	58,80 €	122,26 €	136,71 €	121,05 €
Segment distribution, y.c. études/ligne	584,36 €	818,92 €	816,39 €	804,66 €
Coût d'un raccordement	NC	NC	384 €	392 €
NRO hébergé en NRA	NC	NC	21 482 €	17 393 €
NRO en Shelter	NC	NC	67 104 €	66 607 €
PM <sup>32</sup>	8 000,00 €		10 988 €	8 574 €

Toutefois, le panel de projets étudié n'est pas commun sur les deux typologies de données, puisque certains porteurs de projets n'ont pu remplir à la fois les données ex ante et les

<sup>31</sup> Il est à noter que **le coût par ligne de l'étude ARCEP ne prend en compte ni le coût du réseau de collecte ni le coût des raccordements**. Pour retrouver le coût à la prise dans l'étude, nous avons additionné le coût de la composante Transport et Distribution.

<sup>32</sup> Pour la définition du coût d'un PM dans l'étude ARCEP, nous avons pris comme hypothèse la mise en place d'un PM extérieur Armoires de rue 450.



données ex post. **Lorsque les données sont comparées sur un projet identique, les évolutions constatées sont à la hausse (71% des évolutions constatées du panel).**

L'évolution des coûts constatés semble inhérente aux projets. En effet, aucune des hypothèses posées n'a pu être vérifiée. Le montage contractuel, l'année de contractualisation ainsi que la densité de population ne semblent pas avoir un effet sur l'évolution des coûts.

Sur le **réseau de transport**, les évolutions constatées (4 projets) entre les plans d'affaires ex ante/ex post proviennent d'une **modification des coûts moyens, d'une évolution du nombre de PM et également des hypothèses de mode de pose**. Sur les investissements des NRO, les variations sont liées, selon les projets, à une **modification des coûts moyens** et à une répartition différente des NRO en NRA et en Shelter. Toutefois au vu du faible taux de réponse (seulement deux projets ayant évolué sur le coût du réseau de transport, quatre qui ne présentent aucune variation et le reste du panel qui n'a pas transmis les données), nous ne pouvons généraliser cette constatation.

Sur le **réseau de distribution**, la majeure partie des évolutions des plans d'affaires (7 projets) est liée à **la variation du nombre de lignes construites dans le projet (6 projets) ainsi qu'à une évolution des coûts moyens (4 projets)**. Par ailleurs, la modification des coûts des Points de Mutualisation est directement associée à une variation du nombre de PM ainsi qu'à une évolution des coûts moyens des PM.

Sur les **raccordements**, les variations constatées (5 projets), sont liées à une **évolution du nombre de lignes construites dans le projet** (3 projets), à une variation du mix des typologies de raccordement (2 projets), ainsi qu'à une évolution des coûts moyens (2 projets). Sur cette dernière variable, au regard du seul projet présentant une variation des coûts conséquente, une généralisation n'est pas possible. In fine, l'évolution des coûts des raccordements semble principalement liée au nombre de prises du projet.

Ainsi, **l'évolution des coûts des plans d'affaires ex ante – ex post est à la fois liée à une évolution des quantitatifs des projets (86% des projets ayant connus une évolution des coûts ex ante/ex post ont vu leur quantitatif évoluer), ainsi qu'à des variations des coûts moyens (50% des projets ayant connus une évolution des coûts ex ante/ex post ont vu leur coût moyen évoluer).**

Par ailleurs, la crise sanitaire liée à la COVID 19 a impacté toute la filière des infrastructures numériques, en particulier le déploiement de la fibre dans le cadre du plan THD. Des retards et des coûts supplémentaires liés aux mesures de protection des salariés ont été constatés. Les estimations sur les coûts sont à ce stade difficile à quantifier.

# Partie IV – Volet 3 : État des lieux des financements mobilisés par les RIP

Nous avons pour le volet 3 de l'étude réalisée un **état des lieux des financements mobilisés par les RIP** (CAPEX et OPEX le cas échéant) à l'échelle nationale en distinguant l'origine des investissements, publics (collectivités, État, Europe) ou privés (investisseurs, prêts) et les principales composantes sur lesquelles ils ont été mobilisés.

## A. APPROCHE COMPARATIVE DES FINANCEMENTS MOBILISES PAR LES RIP

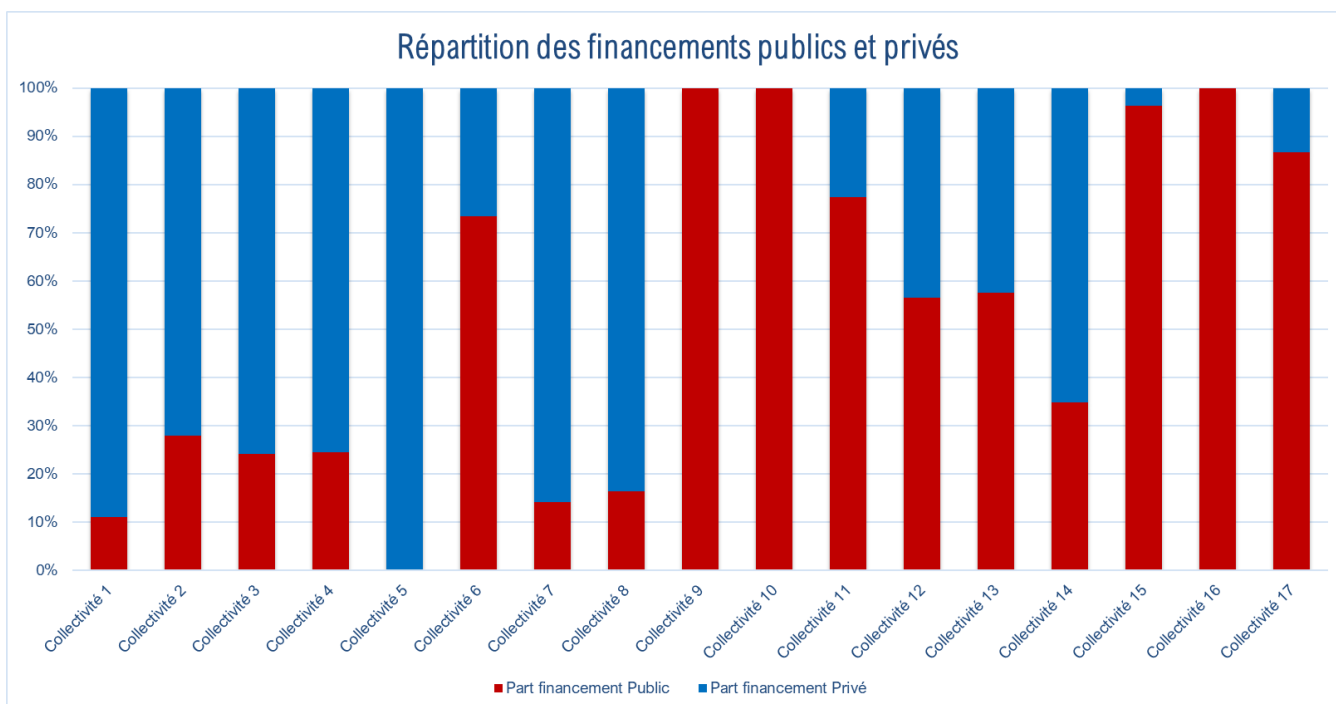
Nous avons dans un premier temps comparé la répartition des financements par entité, puis nous avons comparé le coût à la prise suivant ces financements et enfin nous avons analysé les financements mobilisés par composante de réseau.

### 1. Répartition des financements par entité

En premier lieu, nous avons étudié la répartition des financements publics et privés par entité sur les composantes collecte, desserte, raccordement et étude.

Pour rappel, trois grands acteurs permettent de financer les projets RIP :

- **Les établissements publics** : FEDER, FSN, Région, etc. qui financent les investissements du réseau ;
- **Les industrielles** qui ont pour mission de construire, exploiter, commercialiser le réseau. Ils participent, selon le montage contractuel retenu, à tout ou partie de ces missions ;
- **Les usagers du réseau (FAI)** qui participent uniquement aux investissements sur les raccordements du réseau.



Selon **les politiques déployés sur le territoire, nous constatons de fortes variations dans le financement des projets.**

Pour comprendre comment les financements sont répartis, nous avons étudié **deux projets quasiment semblables (collectivité 2 et 3)**, disposant de caractéristiques de territoire proche, avec un nombre de prises à déployer quasiment équivalent (111 705 et 131 050) et un montage contractuel identique (DSP concessive).

Répartition des investissements par entité	Collectivité 2			Collectivité 3		
	€ HT	€/ligne	en %	€ HT	€/ligne	en %
<b>Financement public</b>						
FEDER						
FSN	44 050 000 €	284 €	16%	29 321 808 €	262 €	13%
Région	13 000 000 €	84 €	5%	9 920 000 €	89 €	4%
Département	12 000 000 €	77 €	4%	11 262 284 €	101 €	5%
EPCI	5 884 844 €	38 €	2%	5 631 142 €	50 €	2%
Autofinancement du porteur de projet	3 000 000 €	19 €	1%			
<b>Part financement Public</b>	<b>77 934 844 €</b>	<b>503 €</b>	<b>28%</b>	<b>56 135 234 €</b>	<b>501 €</b>	<b>24%</b>
<b>Financement privé</b>						
Financement Déléataire sur fond propre	201 227 000 €	1 299 €	72%	161 104 150 €	1 438 €	69%
Financement Déléataire avec prêt						
FAI				15 374 250 €	137 €	7%
<b>Part financement Privé</b>	<b>201 227 000 €</b>	<b>1 299 €</b>	<b>72%</b>	<b>176 478 400 €</b>	<b>1 576 €</b>	<b>76%</b>
<b>Total</b>	<b>279 161 844 €</b>	<b>1 803 €</b>	<b>100%</b>	<b>232 613 634 €</b>	<b>2 077 €</b>	<b>100%</b>

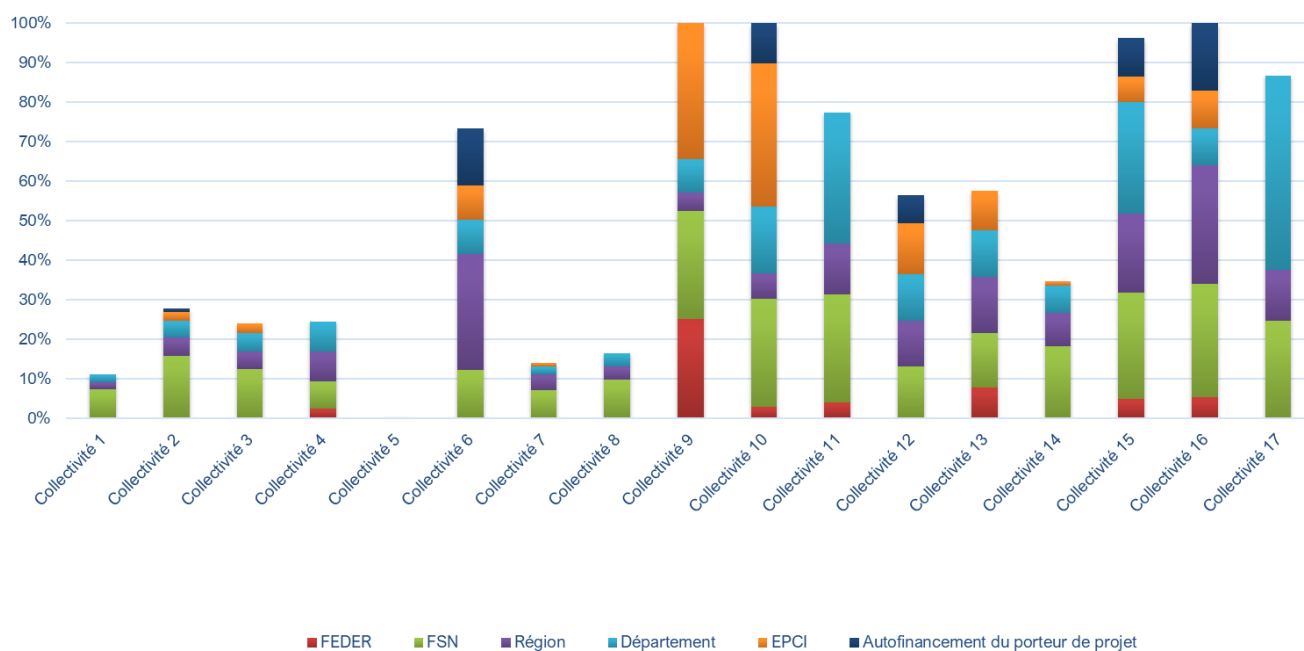
Figure 46 : comparaison de la répartition des investissements par entité sur deux projets équivalents

Nous constatons que les variations se trouvent principalement sur le **financement du FSN** qui est modulé en fonction de critères territoriaux notamment le taux de dispersion de l'habitat, le taux de ruralité, etc.

En outre, un seul des deux projets bénéficie d'un financement des fournisseurs d'accès à internet (FAI), qui pour rappel, participent au financement des raccordements. Toutefois, les financements des FAI devraient se retrouver dans les deux projets puisqu'ils financent systématiquement une partie des raccordements. La part des FAI pourrait donc avoir été intégrée dans le financement du Déléataire.

En second lieu, nous avons étudié la **répartition des financements publics par entité** (FEDER, FSN, Région, Département, EPCI, autofinancement du porteur de projet).

### Répartition des financements publics par entité



Nous constatons que plus la part du financement privé est importante, moins il y a de participation des acteurs publics autres que l'État au travers du FSN.

En effet, la **répartition du financement public est différente si un partenaire privé finance** également le projet. Dans ce cadre, nous constatons une quasi-disparition du financement **FEDER et une diminution de la participation des EPCI**.

Enfin, sans surprise, **l'autofinancement des porteurs de projet** intervient quasiment exclusivement lorsque le projet est à 100% financé par le public. Le financement de cet investissement s'effectuera avec la recette issue de la commercialisation du réseau (Redevances ou recettes en direct selon le montage contractuel choisi). L'articulation de ce financement sera liée aux conditions de perception des redevances et/ou des subventions publiques en volume et en temporalité.

En outre, l'origine des financements publics est hétérogène. En moyenne, les porteurs de projets ont pu bénéficier des fonds suivants avec notamment :

- **FEDER** : 41% des projets du panel ont obtenu un financement du FEDER ;
- **FSN** : 94% des projets du panel ont bénéficié d'un tel financement ;
- **Région** : 94% des projets du panel ont obtenu un financement de leur Région ;
- **Département** : 94% des projets du panel ont obtenu un financement de leur Département ;
- **EPCI** : 65% des projets du panel ont obtenu un financement des EPCI.

**L'obtention d'une subvention FSN, Région et Département** concerne la totalité des projets étudiés dont la gestion du réseau est publique (tous les projets du panel sauf l'AMEL).

De manière macroscopique lorsque l'on observe le pourcentage des financements par entité sur le total des financements publics des projets, nous remarquons que les fonds publics proviennent en grande partie **de l'État** au travers du FSN à hauteur de **31% du financement public des projets**. En second lieu, le financement des projets provient des **Départements (23%)** et des **Régions (19%)**, viennent ensuite les **EPCI (14%)**, **l'autofinancement des porteurs de projets (7%)** et **le FEDER (6%)**.

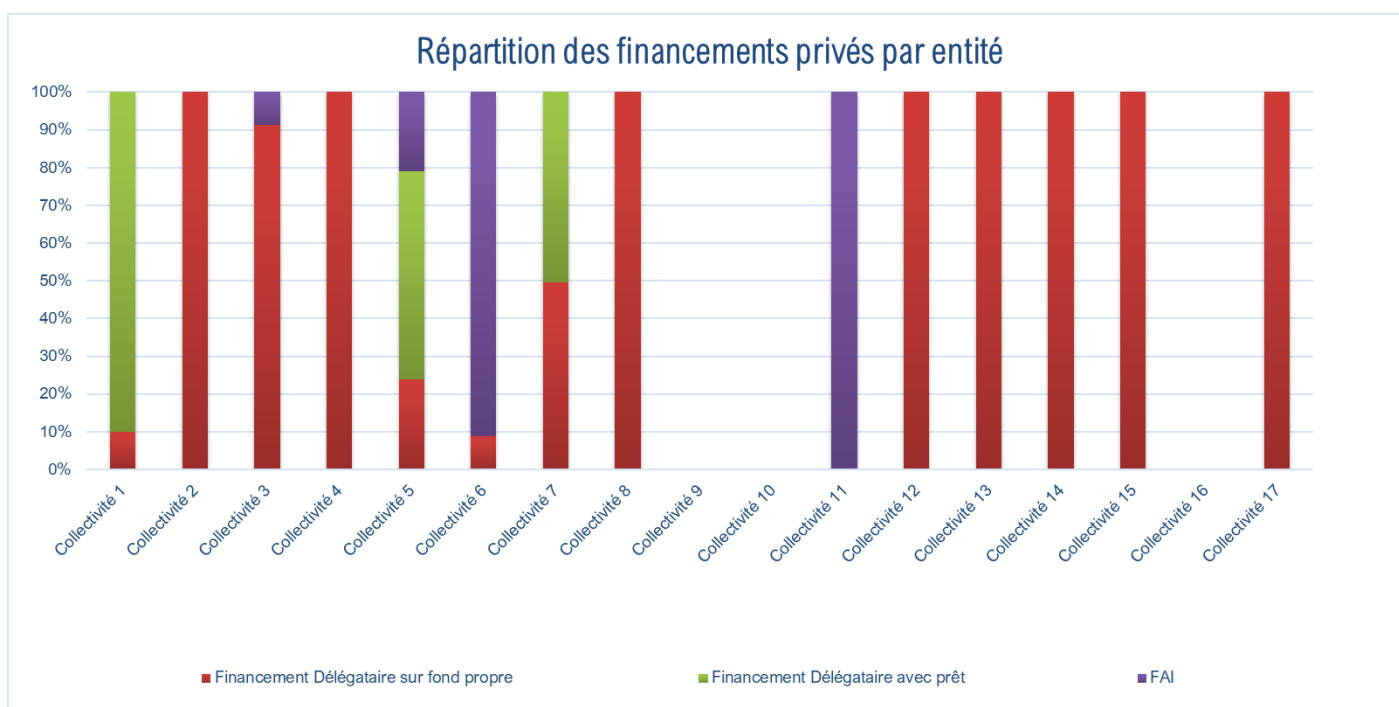
Nous constatons donc une forte disparité sur la part de financement des entités publiques.

Répartition des financements publics par entité (base 100% du projet)	Moyenne des financements
FEDER	6%
FSN	31%
Région	19%
Département	23%
EPCI	14%
Autofinancement du porteur de projet	7%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Figure 47 : pourcentage de financement par entité sur total des financements publics des projets

Nous avons ensuite étudié la répartition des financements privés par entité (Financement délégataire sur fond propre, financement délégataire avec prêt, fournisseurs d'accès à internet (FAI)).

*Il est à noter que la distinction entre les principaux investisseurs (Cube, Marguerite, DIF, Infravia, Mirova, Quaero, Meridiam, Antin, etc.) n'a pu être réalisée, faute de données exploitables.*

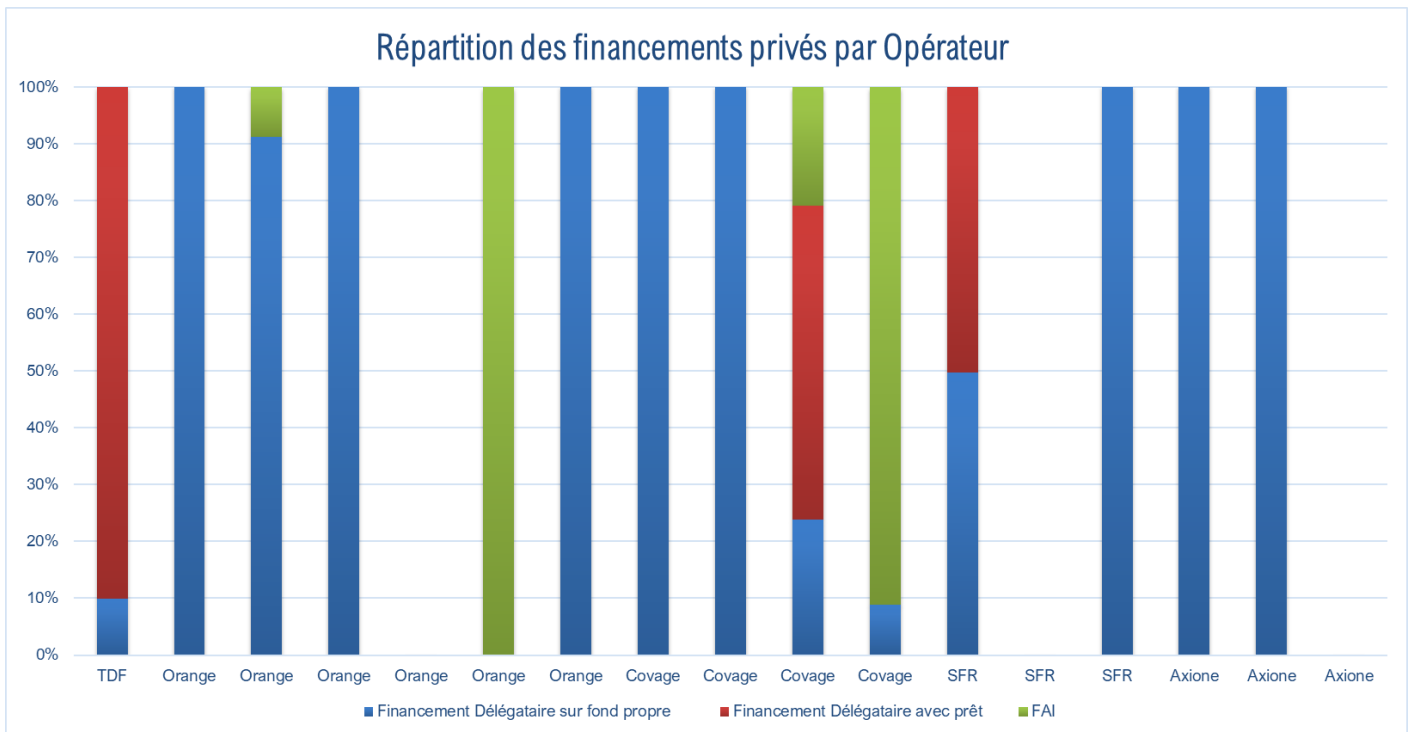


Nous remarquons que la plupart des financements privés proviennent des **fonds propres des délégataires** et que seulement **trois industriels ont contractualisé un prêt** auprès d'un établissement bancaire. En sus, seulement quatre porteurs de projets disposent d'un financement des FAI.

Il est important de noter que les données proviennent des porteurs de projets publics, étant donné qu'aucun industriel n'a souhaité participer à l'étude. Or ces derniers ne disposent pas forcément de la répartition des financements privés de leur projet. En sus, les données dont disposent les collectivités sur les plans d'affaires des industriels peuvent ne pas refléter la réalité des financements intervenants dans le cadre de leur contrat.

À titre d'exemple, nous constatons notamment que dans les données **transmises, les FAI ne participent pas au financement de tous les projets, alors qu'en réalité, les FAI financent toujours une partie des raccordements**. Dans le cas des DSP, la participation des FAI est généralement « *masquée* » par la participation des délégataires. Nous pouvons donc considérer que la participation des FAI est incluse dans le financement privé. De plus, pour le projet de la collectivité 11, seuls les établissements publics et les usagers du réseau participent au financement des projets, il est donc normal de retrouver une participation exclusive des FAI sur le financement privé du réseau.

Par ailleurs, les sources de financement sont différentes d'un opérateur à l'autre.



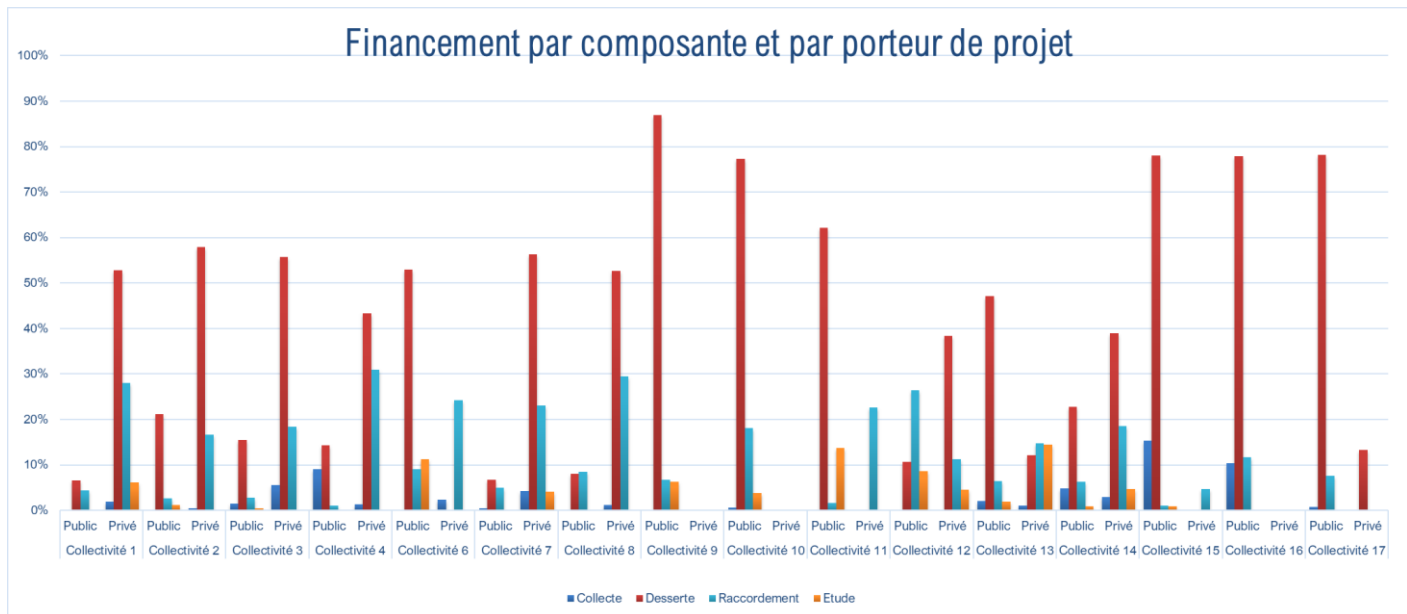
Nous constatons que les projets d'Orange, Axione sont financés intégralement sur fonds propre alors que les projets de TDF, Covage et SFR comportent des prêts.





### 3. Coût par composante

Nous avons également étudié le coût total par composante des projets (en pourcentage) suivant le porteur de projet.



Nous avons cherché à comprendre le poids de chaque segment de réseau dans le financement du réseau.

Le **coût de la composante collecte** représente seulement **4%** (de 0% à 15% selon les projets) du financement total des projets. Comme rappelé précédemment, il **n’y a pas d’obligation, dans le cadre d’un RIP, de construire le réseau de collecte, ce qui peut expliquer la faible part du réseau de collecte dans le financement du projet**. Le financement public est supérieur au financement privé sur cette composante. Par ailleurs, lorsque ces réseaux sont subventionnés, il s’agit le plus souvent de complément à des réseaux de collecte préexistants (sous forme de DSP RIP 1G notamment) et non de création d’un réseau de collecte interconnectant 100% des NRO.

Le **coût de la composante desserte** qui comprend la **composante transport** et la **composante distribution** (selon la terminologie du Plan France THD) représente **68%** du financement total des projets avec un financement public en moyenne de 42% contre 26% pour le financement privé. Il est tout à fait logique que cette composante représente la majeure partie des financements mobilisés.

Le **coût de la composante raccordement** sur l’ensemble du projet représente **22%** du financement total des projets. Nous constatons une forte participation du privé sur cette composante<sup>33</sup> avec un financement à hauteur de 15% contre 7% pour le public. Ces chiffres sont logiques puisque les FAI financent une partie des raccordements.

Le **coût de la composante étude** représente **5%** du financement total du projet. La répartition du financement public et privé semble homogène sur cette composante. Le tableau ci-dessous récapitule le financement par composante et par porteur de projet.

<sup>33</sup> Nb : l’ensemble des raccordements sont pris en compte et notamment les raccordements longs.

Financement par composante et par porteur de projet	Moyenne	
	Public	Privé
<b>Financement par composante</b>		
Collecte	3%	1%
Desserte	42%	26%
Raccordement	7%	15%
Etude	3%	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	

Figure 48 : répartition moyenne des financements par composante

## B. ANALYSE DES HYPOTHESES DE FINANCEMENTS MOBILISES PAR LES RIP

Au vu des premiers constats réalisés sur l'analyse comparative des financements mobilisés par les RIP, nous avons défini des hypothèses pouvant expliquer la **variation des parts de financement** mobilisé par les RIP.

Au vu des premiers constats réalisés, nous estimons que les financements mobilisés par les RIP peuvent évoluer suivant trois variables :

- **La gouvernance des projets ;**
- **Les caractéristiques des projets ;**
- **Les caractéristiques des territoires.**

### 1. Hypothèse 1 : La gouvernance des projets

Nous posons l'hypothèse ici d'un **effet du montage contractuel sur les coûts**.

Nous étudierons en premier lieu, à montage contractuel équivalent, ce qui **explique les variations des parts de financement par entité**.

Nous vérifierons ensuite, à montage contractuel équivalent, si la **variation des parts de financement public/privé influe sur le coût du projet**. L'objectif sera de vérifier que l'argent public investi n'a pas permis de surfacturer le coût du projet. Pour ce faire, nous raisonnerons sur le coût à la prise afin de pouvoir comparer les projets entre eux.

Nous réaliserons ces analyses seulement sur les DSP concessives. Les données sur les autres montages étaient trop peu importantes pour pouvoir réaliser des analyses intéressantes.

### 2. Hypothèse 2 : Caractéristiques des projets

Hormis le montage contractuel qui influe sur les financements mobilisés par les RIP, nous avons cherché à comprendre les mécanismes pouvant faire évoluer ces financements.

Nous avons très vite compris que certaines caractéristiques des projets pouvaient faire évoluer les financements. Nous avons défini plusieurs **variables explicatives**, définies ci-dessous, au sein des caractéristiques des projets.

En premier lieu, nous estimons que **l'année de contractualisation** influe sur les financements mobilisés. En effet, nous constatons en nous appuyant sur notre retour d'expérience de négociation des marchés (loi MOP, MGP, DSP, etc.) que la participation privée relative a augmenté dans les projets que nous suivons ces dernières années. L'émergence des AMEL depuis 2017 vient également conforter cette thèse puisque le privé s'est intéressé à des territoires qui jusqu'ici concernaient des RIP.

En outre, la modification du cadre de régulation, avec les nouvelles lignes directrices de l'ARCEP concernant la tarification des réseaux d'initiative publique<sup>34</sup> et du cadre réglementaire, avec l'entrée en vigueur du nouveau cahier des charges du plan France Très Haut Débit en 2015, a également augmenté la participation privée relative.

En second lieu, la mise en place d'un **projet supra départemental** est un indicateur pertinent à prendre en compte dans le cadre de l'analyse du financement du projet. Nous vérifierons l'effet de la mise en place d'un projet supra départemental sur l'ensemble des financements mobilisés.

### 3. Hypothèse 3 : Caractéristiques des territoires

Nous estimons que certaines caractéristiques des territoires peuvent faire évoluer les financements mobilisés par les RIP. Nous avons défini plusieurs **variables explicatives**, définies ci-dessous, au sein des caractéristiques des territoires.

Nous estimons que la **densité de population** est un indicateur pertinent à prendre en compte dans l'analyse du financement des projets. Nous imaginons que plus ce taux est important et plus la part de financement public sera importante. Nous avons ensuite tenté de comprendre l'impact des différents financements publics sur la densité.

Par ailleurs, nous pensons que **le taux de ruralité**, correspondant à la part relative de la population vivant dans une commune n'appartenant à aucune unité urbaine, est une variable explicative pertinente à prendre en compte. Nous imaginons que plus ce taux est important et plus la part de financement public sera importante. Nous avons ensuite tenté de comprendre l'impact des différents financements publics sur le taux de ruralité.

Nous avons choisi spécifiquement ces deux variables puisque l'État, au travers du plan France Très Haut Débit, module l'attribution des aides sur chaque projet en fonction notamment de ces deux éléments. Nous vérifierons donc en sus, le taux de participation du FSN sur ces projets et son impact.

---

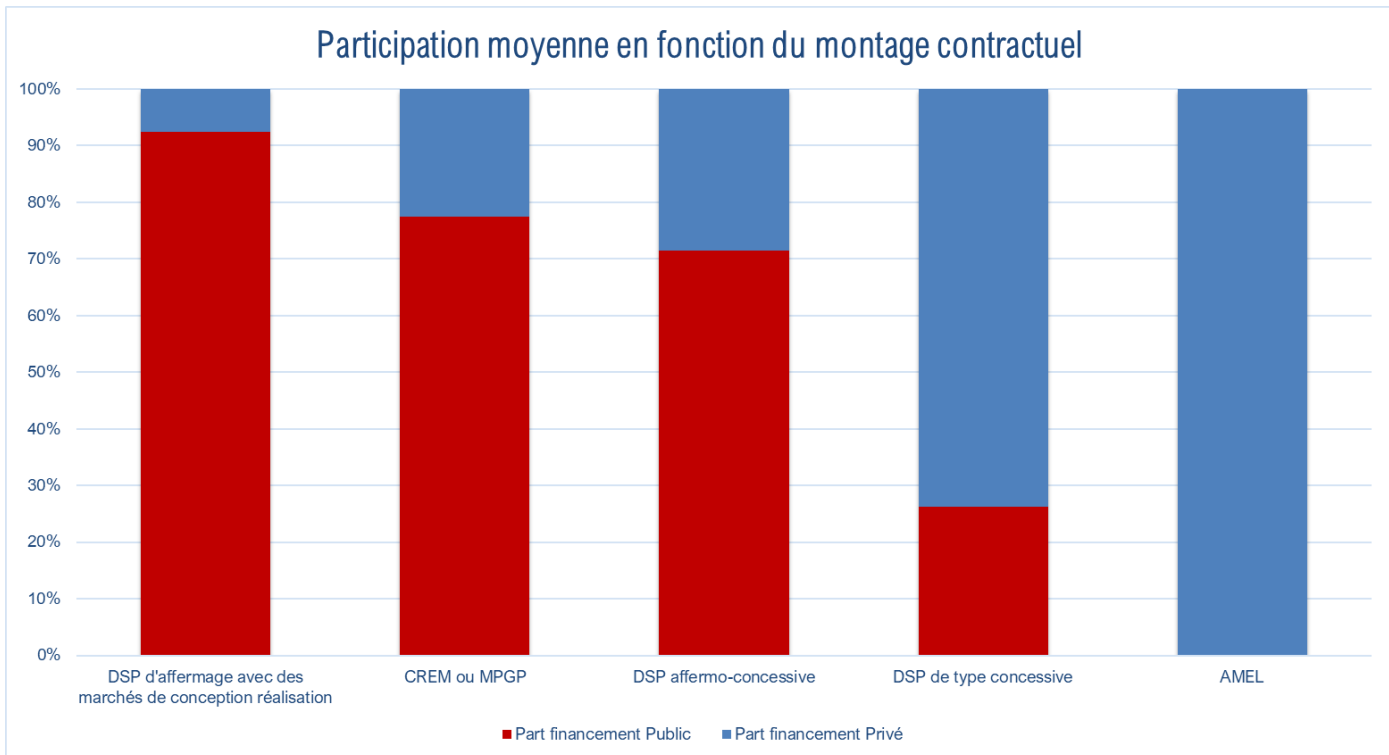
<sup>34</sup> Tarification de l'accès aux réseaux à très haut débit en fibre optique déployés par l'initiative publique. Lignes directrices. ARCEP. Décembre 2015. [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/lignes-dir-ARCEP-tarification-RIP-dec2015.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/lignes-dir-ARCEP-tarification-RIP-dec2015.pdf)

## C. ANALYSE EXPLICATIVE DES FINANCEMENTS PAR ENTITES

Après avoir réalisé une analyse **comparative** des projets RIP et défini des **hypothèses de théories explicatives** pouvant justifier la **variation des parts de financement** mobilisés par les RIP, nous examinons et vérifions les hypothèses posées dans cette partie.

### 1. Hypothèse 1 : La gouvernance des projets

#### a. Répartition des financements par entité

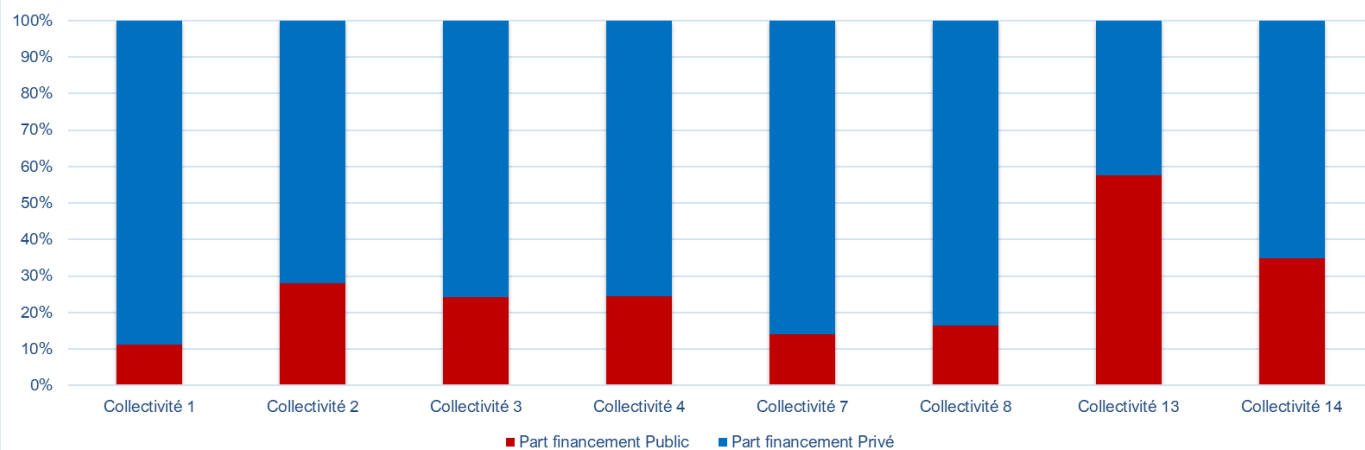


Nous constatons logiquement que le financement privé est majoritaire dans le cadre de DSP concessive alors qu'il est minoritaire dans les DSP d'affermage et dans les CREM et MGP sur l'ensemble du panel. Par ailleurs, si l'on extrait la part du financement des raccordements, les DSP d'affermage sont exclusivement financés par du financement public.

À **montage contractuel équivalent**, nous constatons des **différences de financements** (voir ci-dessous)<sup>35</sup>.

<sup>35</sup> Nous avons pu réaliser ces analyses seulement sur les DSP concessives. Les données sur les autres montages étaient trop peu importantes pour pouvoir réaliser des analyses intéressantes.

## Répartition des financements publics et privés dans les DSP concessives



Pour les DSP concessives, nous constatons un financement public allant de **11% à 58%**.

Dans le détail en isolant les extremums (*collectivité 1 : 11% de financement public ; collectivité 13 : 58% de financement public*), nous remarquons que les différences proviennent notamment de :

- L'absence de **financement du FEDER** pour le projet de la collectivité 1. Dans notre panel de projet, seuls 41% des projets ont obtenu un tel financement ;
- Un **financement du FSN** supérieur sur le territoire de la collectivité 13 (175 €/prise contre 93 €/prise). Pour rappel, dans une logique de péréquation territoriale, l'État, au travers du plan France Très Haut Débit, module l'attribution des aides sur chaque département en fonction de plusieurs critères qui ont pu être favorables à cette collectivité ;
- Une très forte **participation de la Région** Provence-Alpes-Côte d'Azur en comparaison à la participation de la Région Pays de la Loire (178 €/prise contre 21 €/prise). Chaque Région dispose de sa propre politique en matière de développement des infrastructures numériques et nous constatons de manière empirique de très fortes variations. Il en est de même pour la **participation départementale** ;
- L'absence de **participation des EPCI** pour l'un des projets. Dans notre panel de projet, 65% des projets disposent d'un financement des EPCI. Certains porteurs de projet ont sciemment fait le choix de ne pas mobiliser de financement des EPCI.

Répartition des investissements par entité	Collectivité 1			Collectivité 13		
	€ HT	€/ligne	en %	€ HT	€/ligne	en %
Financement public	FEDER			5 363 275 €	98 €	8%
	FSN	24 530 000 €	93 €	9 527 815 €	175 €	14%
	Région	5 397 577 €	21 €	9 695 150 €	178 €	14%
	Département	6 597 038 €	25 €	8 125 255 €	149 €	12%
	EPCI			6 797 000 €	125 €	10%
	Autofinancement du porteur de projet					
<b>Part financement Public</b>	<b>36 524 615 €</b>	<b>139 €</b>	<b>11%</b>	<b>39 508 495 €</b>	<b>724 €</b>	<b>58%</b>
Financement privé	Financement Déléataire sur fond propre	29 055 623 €	110 €	29 085 019 €	533 €	42%
	Financement Déléataire avec prêt FAI	262 815 377 €	999 €			
<b>Part financement Privé</b>	<b>291 871 000 €</b>	<b>1 109 €</b>	<b>89%</b>	<b>29 085 019 €</b>	<b>533 €</b>	<b>42%</b>
<b>Total</b>	<b>328 395 615 €</b>	<b>1 248 €</b>	<b>100%</b>	<b>68 593 514 €</b>	<b>1 258 €</b>	<b>100%</b>

Figure 49 : comparaison de la répartition des investissements par entité sur les extremums en DSP concessive

Ainsi, selon le montage contractuel et les politiques déployés sur le territoire, nous constatons de fortes variations dans le financement des projets.

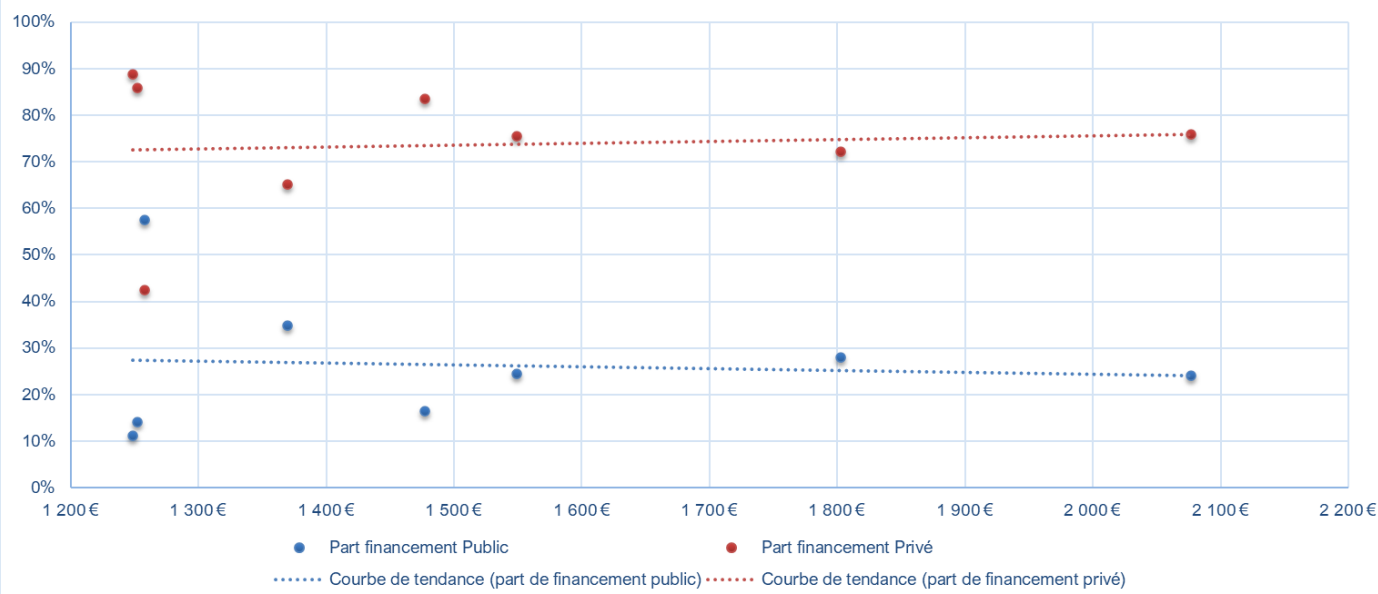
## b. Coût à la prise en fonction des financements

Pour rappel dans la [Partie IV-A-2](#), nous avons constaté une corrélation entre les financements et les coûts à la prise. En effet, plus la part de financement privé par rapport à la part publique est importante et plus le coût à la prise l'est.

Cependant, dans notre panel, les territoires ayant le plus faible taux de densité et le plus fort taux de ruralité ont contractualisé au travers d'une DSP concessive. Or comme nous le savons, la contractualisation au travers d'une DSP de type concessif implique un fort taux de participation privé. Ainsi, cela augmente mécaniquement le coût à la prise des projets ayant une forte participation privée.

Si l'on extrait l'effet du montage contractuel du raisonnement (même montage contractuel sur l'ensemble des projets étudiés), nous ne constatons pas d'effet du coût à la prise sur le financement du projet.

### Coût à la prise (DSP concessive) en fonction de la part de financement



**Le coût à la prise n'évolue pas suivant la répartition des financements entre le public et le privé (8 projets comparés). Au vu de ces constats, l'argent public investi ne semble pas avoir permis de surfacturer le coût de certains projets.**

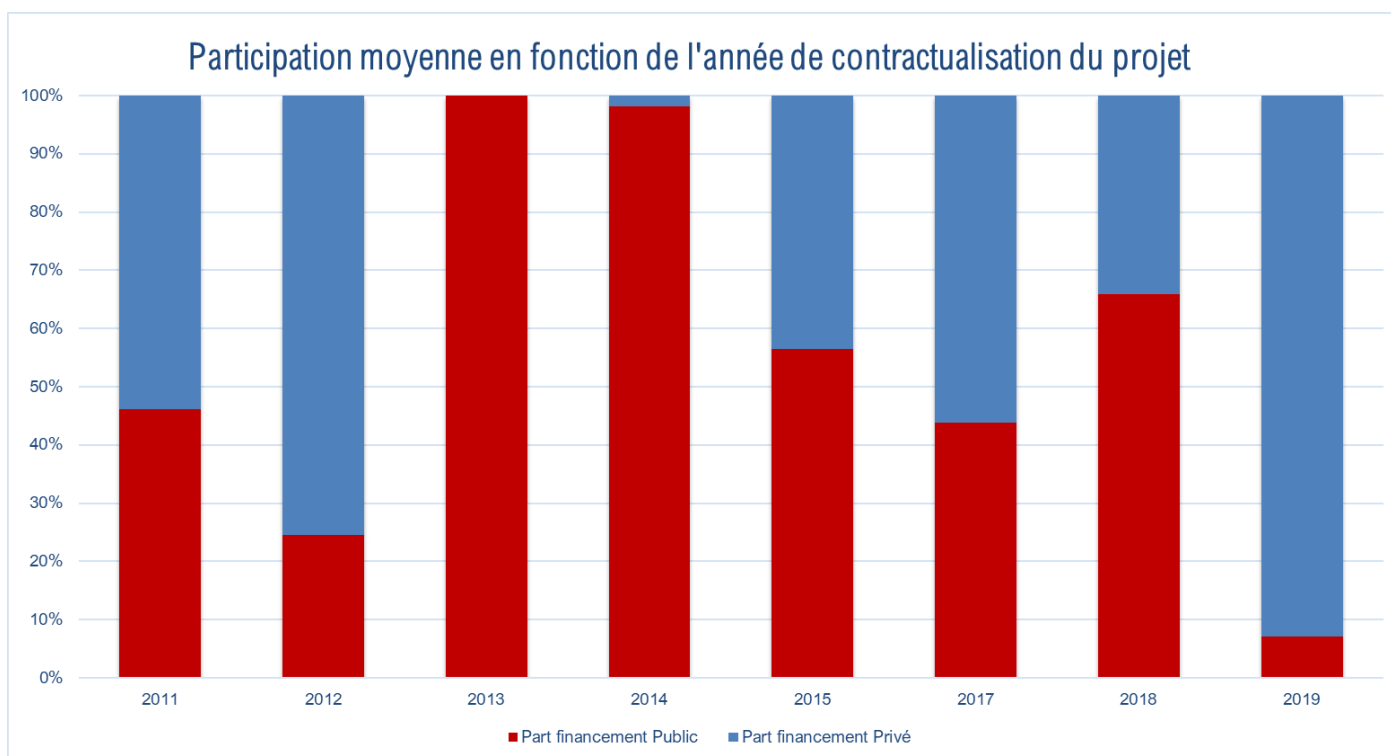


## 2. Hypothèse 2 : Caractéristiques des projets

Hormis le montage contractuel qui influe sur les financements mobilisés par les RIP, nous avons compris que certaines caractéristiques des projets pouvaient faire évoluer les financements. Nous avons défini plusieurs **variables explicatives**, que nous analysons ci-dessous, au sein des caractéristiques des projets.

### a. L'année de contractualisation

Nous avons étudié la répartition moyenne des financements publics et privés en fonction de l'année de contractualisation du projet.

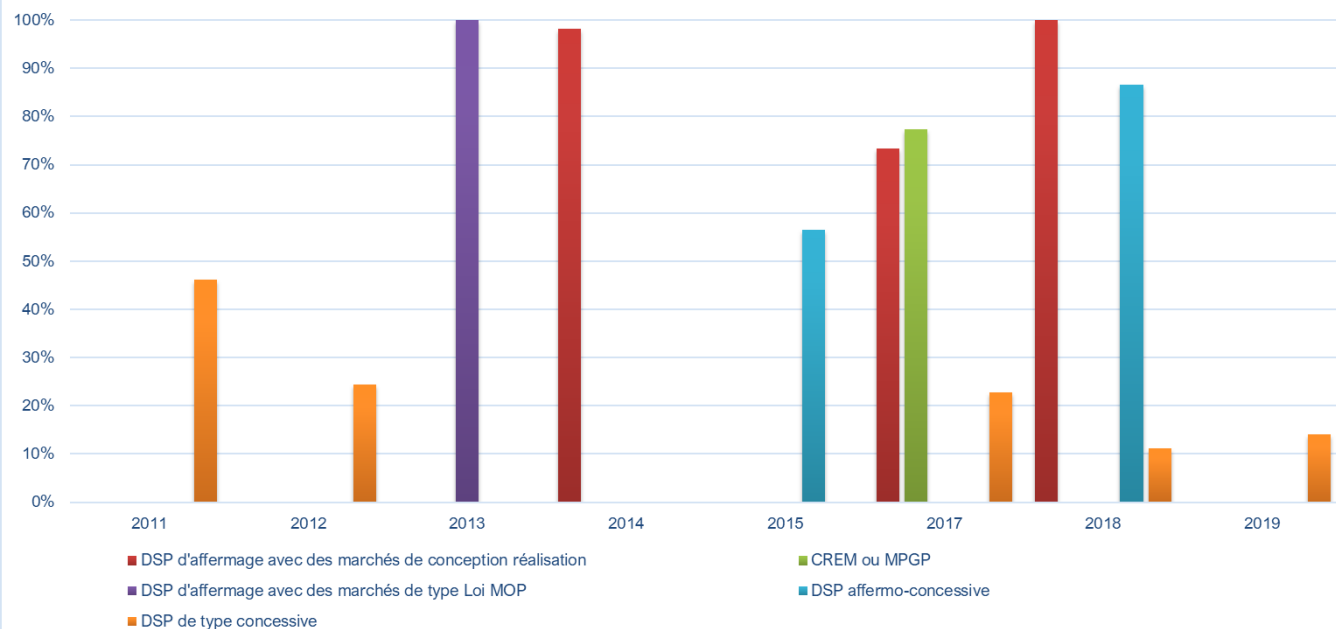


Nous constatons une **baisse de la participation publique sur l'ensemble du panel depuis 2015**, ce qui est conforme à ce que nous constatons de manière empirique. En effet, les fonds FEDER ont baissé drastiquement ces dernières années jusqu'à disparaître.

Toutefois, **les montages contractuels étant différents, il semble inopportun d'apporter une conclusion à ce stade.**

Nous avons donc étudié la **participation publique moyenne en fonction de l'année de contractualisation du projet et du montage contractuel.**

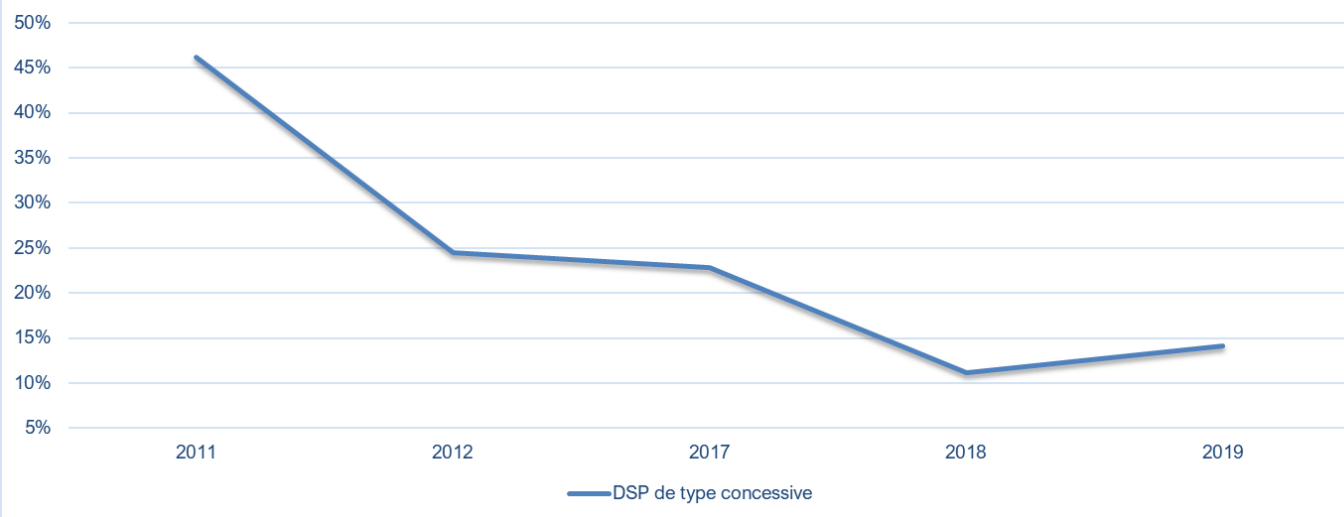
## Participation publique moyenne en fonction de l'année de contractualisation du projet et du montage contractuel



Le panel de projet est insuffisant sur les DSP d'affermage, les DSP affermo concessives et les CREM pour pouvoir dégager une tendance. En sus, la participation publique sera toujours à 100% si l'on extrait le coût des raccordements.

Nous avons donc raisonné sur les DSP de type concessif (8 projets comparés). **Nous constatons une baisse de la participation publique au fil des années.**

## Participation publique moyenne pour les DSP concessives en fonction de l'année de contractualisation



Nous constatons une **baisse de la participation publique**, ce qui est conforme à ce que nous constatons de manière empirique.

En effet, nous constatons que la participation privée relative a augmenté dans les projets que nous suivons ces dernières années. L'émergence des AMEL depuis 2017 vient également conforter cette thèse puisque le privé s'est intéressé à des territoires qui jusqu'ici concernaient des RIP. En outre, la modification du cadre de régulation, avec les nouvelles lignes directrices de l'ARCEP concernant la tarification des réseaux d'initiative publique et du cadre réglementaire, avec l'entrée en vigueur du nouveau cahier des charges du plan France Très Haut Débit en 2015, a également augmenté la participation relative du privé.

#### b. L'échelle du projet

En second lieu, nous avons **analysé l'impact de la mise en place d'un projet supra départemental sur la répartition des financements.**

Deux typologies de montage contractuel ont été utilisées par les porteurs de projets ayant construit un projet RIP supra départemental : DSP de type concessif et DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation. Nous avons donc étudié pour ces deux typologies de montage, **les effets sur la variation des financements publics/privée et par entité.**

Montage contractuel	DSP de type concessive		DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation	
	Oui	Non	Oui	Non
<b>Projet supra départemental</b>				
<b>Part financement Public</b>	26%	26%	100%	85%
<b>Part financement Privé</b>	74%	74%	0%	15%

Figure 50 : part des financements publics/privés suivant le montage contractuel et l'échelle du projet

Nous ne constatons pas d'effet de l'échelle du projet sur la répartition des financements dans les DSP concessives.

A contrario, pour les DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation, nous remarquons que la part de financement public est plus importante dans les projets portés à l'échelon supra département (+15%).

Toutefois comme vu en [Partie IV-A-1](#), les données transmises sur la part de financement privé apparaissent comme non fiabilisées.

Nous avons ensuite analysé les effets de l'échelle du projet sur le financement par entité.

	Montage contractuel	DSP de type concessive		DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation	
		Oui	Non	Oui	Non
Financement public	Projet supra départemental				
	FEDER	0%	2%	15%	3%
	FSN	14%	11%	28%	20%
	Région	4%	7%	17%	25%
	Département	5%	6%	9%	19%
	EPCI	2%	2%	22%	7%
	Autofinancement du porteur de projet	1%	0%	9%	12%
Financement privé	Financement Délégué sur fond propre	71%	53%	0%	3%
	Financement Délégué avec prêt	0%	21%	0%	0%
	FAI	3%	0%	0%	12%

Figure 51 : part des financements par entité suivant le montage contractuel et l'échelle du projet

Nous remarquons les effets suivants :

- Sur le **financement FEDER** :
  - Pour les DSP concessives : une baisse de financement du FEDER sur les projets supra départementaux ;
  - Pour les DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation : une hausse de financement du FEDER sur les projets supra départementaux.

**Au vu de ces analyses contradictoires, nous ne pouvons conclure sur l'effet de l'échelle du projet sur les fonds FEDER.**

- Sur le **financement FSN** :
  - Pour les DSP concessives : une hausse du financement à hauteur de 3%, soit une évolution de 34% du financement  $((14\% - 11\%) / 11\%)$  ;
  - Pour les DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation : une hausse du financement à hauteur de 8%, soit une évolution de 45%  $((28\% - 20\%) / 20\%)$ .

Nous constatons une **corrélation** sur la part de financement du FSN sur l'échelle du projet. Cette corrélation est logique puisque le taux de participation du FSN évolue positivement lorsque le projet est porté à l'échelon supra départemental. En effet, une prime de 10% est accordée aux projets couvrant le territoire de deux départements et une prime de 15% pour les projets couvrant le territoire d'au moins trois départements<sup>36</sup>.

**Les évolutions constatées de +34% pour les DSP concessives et de +45% pour les DSP d'affermage, sont donc supérieures aux primes supra départementales accordées. Cela signifie donc que les territoires regroupés du panel sont des territoires ayant au regard des conditions d'attribution de la subvention FSN, une évolution plus importante. L'évolution constatée possède donc deux composantes : la prime supra départementale ainsi que des subventions liées à son territoire.**

- Sur le **financement des Régions** :
  - Pour les DSP concessives : une augmentation de 3% du financement sur les projets supra départementaux ;
  - Pour les DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation : une augmentation de 8% du financement sur les projets supra départementaux.

<sup>36</sup>. Plan France Très Haut Débit. Version Mars 2017. <https://www.aménagement-numérique.gouv.fr/files/2019-04/Cahier%20des%20charges%202017%20PFTHD.pdf>

Nous remarquons que les projets portés à l'échelon supra départemental bénéficient de davantage de financement régional. Ces projets étant souvent portés directement par les Régions, il semble tout à fait logique que le financement soit supérieur dans les projets supra départementaux.

- Sur le **financement des Départements** :
  - Pour les DSP concessives : une hausse de 1% du financement sur les projets départementaux ;
  - Pour les DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation : une hausse de 10% du financement sur les projets départementaux.

Nous remarquons que les projets portés à l'échelon départemental bénéficient de davantage de financement départemental. Ces projets étant portés directement par les Départements ou de structure ad hoc, il semble tout à fait logique que le financement soit supérieur dans les projets départementaux.

- Sur le **financement des EPCI** :
  - Pour les DSP concessives : des financements équivalents ;
  - Pour les DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation : une augmentation de 15% du financement sur les projets supra départementaux.

Les variations constatées posent questions. Il semblerait que dans les projets supra départementaux portés au travers d'une DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation, le financement des EPCI soit supérieur aux projets départementaux.

- Sur l'**autofinancement des porteurs de projets** :
  - Pour les DSP concessives : une hausse de 1% du financement sur les projets supra départementaux ;
  - Pour les DSP d'affermage avec des marchés de conception réalisation : une baisse de 3% du financement sur les projets supra départementaux.

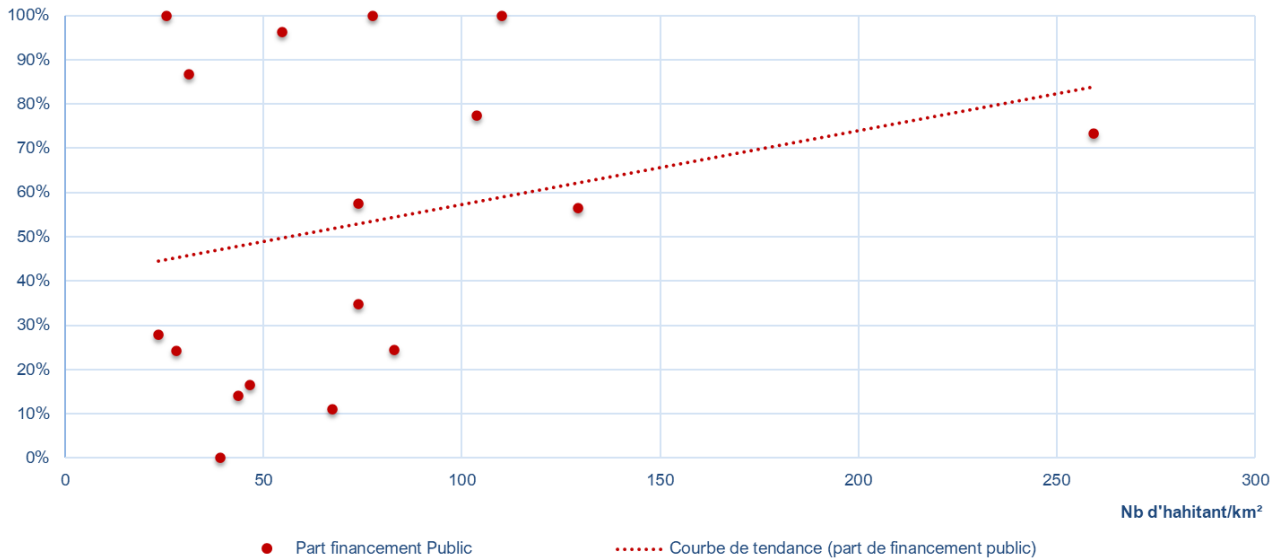
Sur les financements privés, nous avons affiché à titre indicatif les évolutions. Cependant au vu de la fiabilité de ces données (cf. [Partie IV-A-1](#)), nous n'avons pas analysé ces données.

### 3. Hypothèse 3 : Caractéristiques des territoires

#### a. La densité de population

Nous avons étudié **la participation publique en fonction de la densité de population**.

#### Part de financement Public en fonction de la densité de population

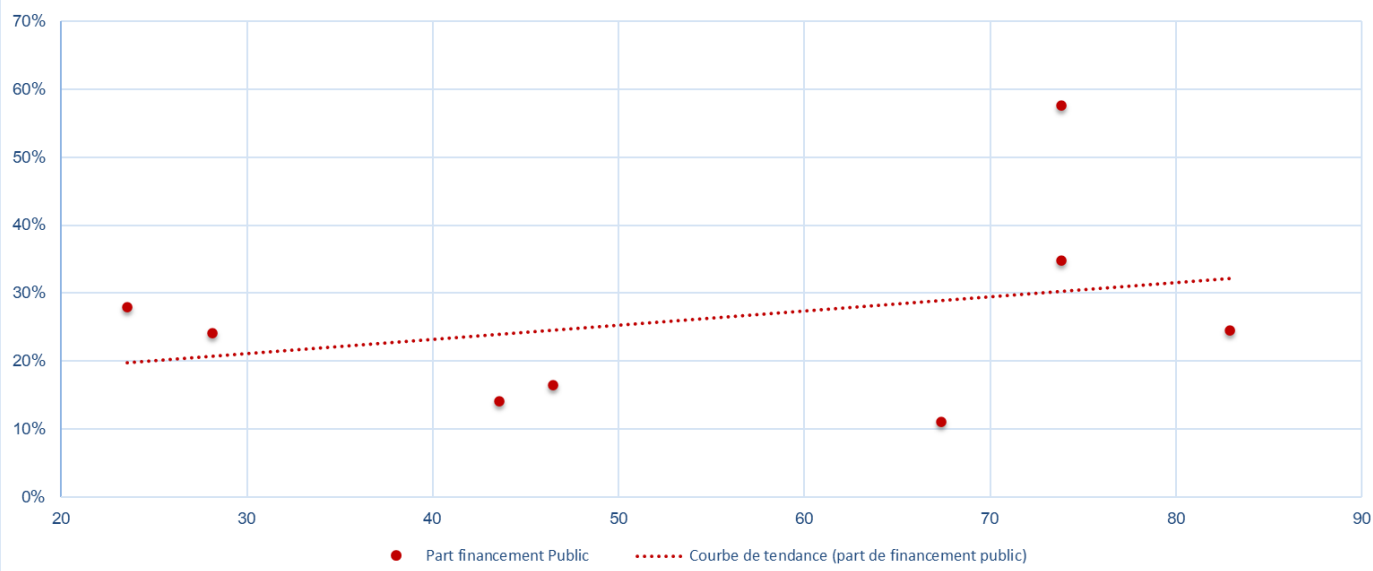


Nous constatons une **corrélation** entre la densité de population et la part de financement public, sur l'ensemble du panel. En effet, plus la densité est élevée et plus la part de financement public est importante, ce qui semble logique puisque les DSP de type concessif du panel ont une densité de population faible.

Toutefois, un seul projet semble faire varier la courbe. Il semble donc inopportun de conclure à ce stade sur l'effet de la densité de population sur la participation publique.

Nous avons donc écarté l'effet du montage contractuel en raisonnant sur un montage identique (DSP concessive) pour comprendre si l'effet perdurait.

## Part de financement Public en fonction de la densité de population (DSP concessive)



Nous constatons de nouveau que plus la densité est élevée et plus la part de financement public est importante (8 projets comparés).

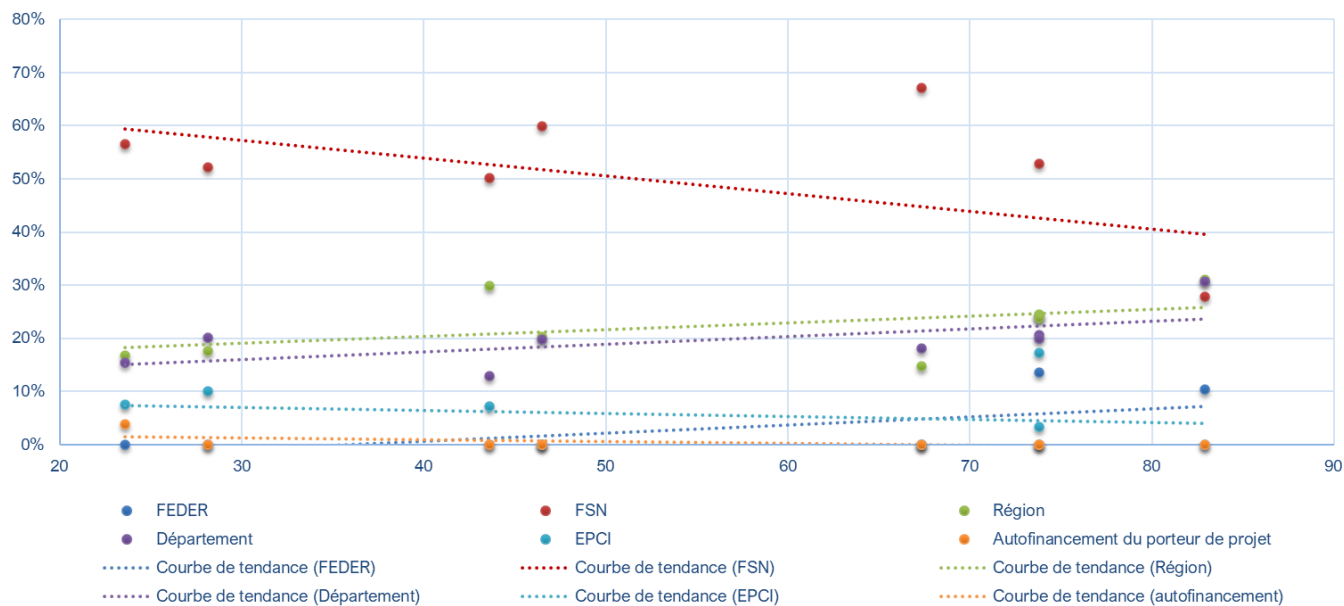
Cette constatation semble contre-intuitive. En effet, l'État, au travers du plan France Très Haut Débit, module l'attribution des aides sur chaque département en fonction du taux de dispersion de l'habitat<sup>37</sup>. Nous ne disposons pas des taux de dispersion de l'habitat pour réaliser cette étude. Nous avons donc utilisé un indicateur s'y rapprochant, le taux de densité.

Ainsi, **lorsque le taux de dispersion de l'habitat est élevé, par extension une densité de population faible, l'État accorde, au travers du FSN, une surprime, ce qui mécaniquement augmente le taux de participation publique.** Or, nous constatons l'inverse.

<sup>37</sup> Cahier des charges PFTHD 2015 - § 1.6.1. <https://www.aménagement-numérique.gouv.fr/files/2019-04/Cahier%20des%20charges%202015%20PFTHD.pdf>. (Consulté le 10/11/2020)

Nous avons donc analysé l'évolution de la **part de financement public en fonction de la densité de population à montage contractuel équivalent, afin d'écarter ce biais.**

### Part de financement public en fonction de la densité de population (DSP concessive)



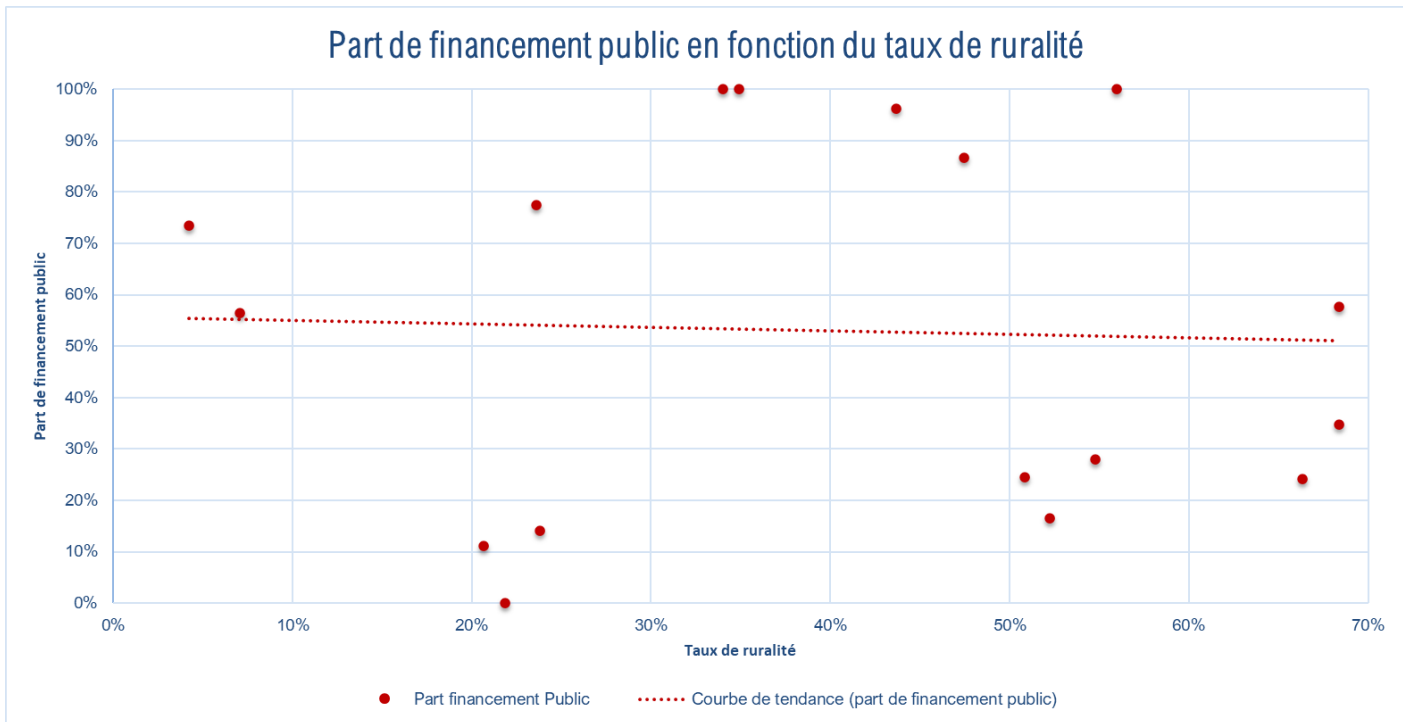
Nous constatons que **plus la densité de population est élevée et plus la part du FSN est faible** (8 projets comparés)

**Les Départements et les Régions** ont couvert cette baisse de financement.



## b. Le taux de ruralité

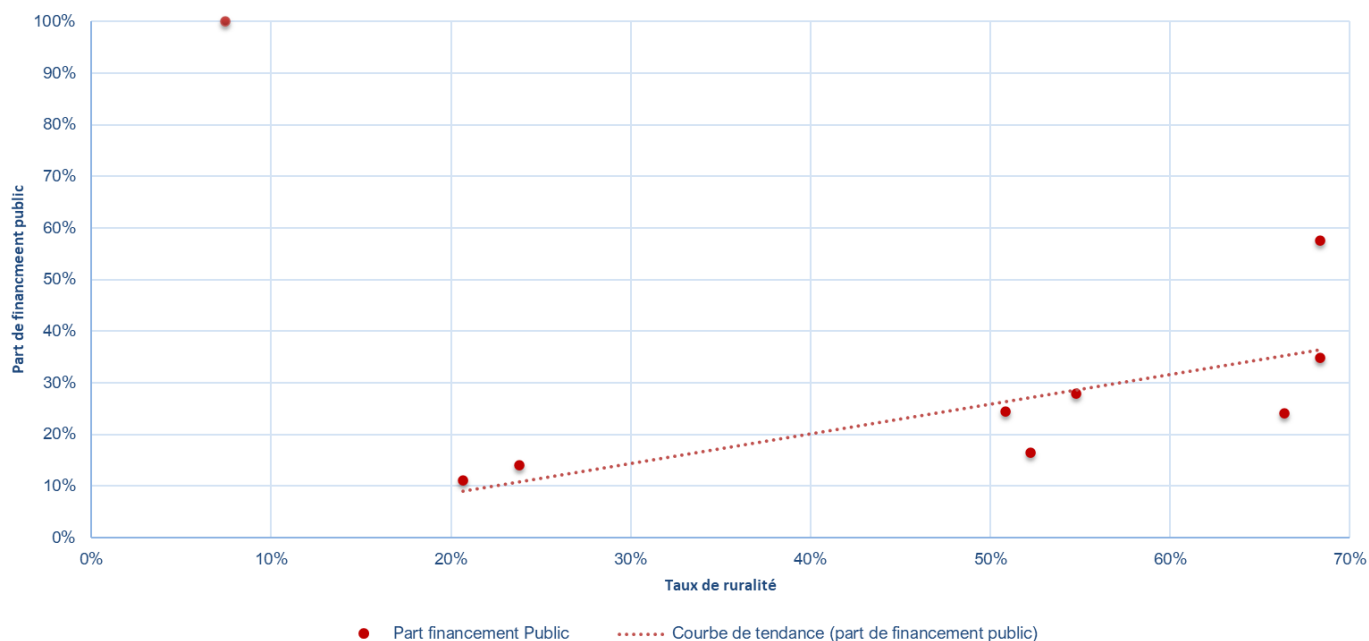
Nous avons ensuite étudié le **la participation publique en fonction du taux de ruralité**.



Nous constatons une légère **corrélation** entre le taux de ruralité et la participation publique, sur l'ensemble du panel. En effet, plus le taux de ruralité est élevé et moins la part de financement public est importante, ce qui semble logique puisque les DSP de type concessif du panel ont un fort taux de ruralité.

Nous avons donc écarté l'effet du montage contractuel en raisonnant sur un montage identique (DSP concessive).

### Part de financement public en fonction du taux de ruralité (DSP concessive)



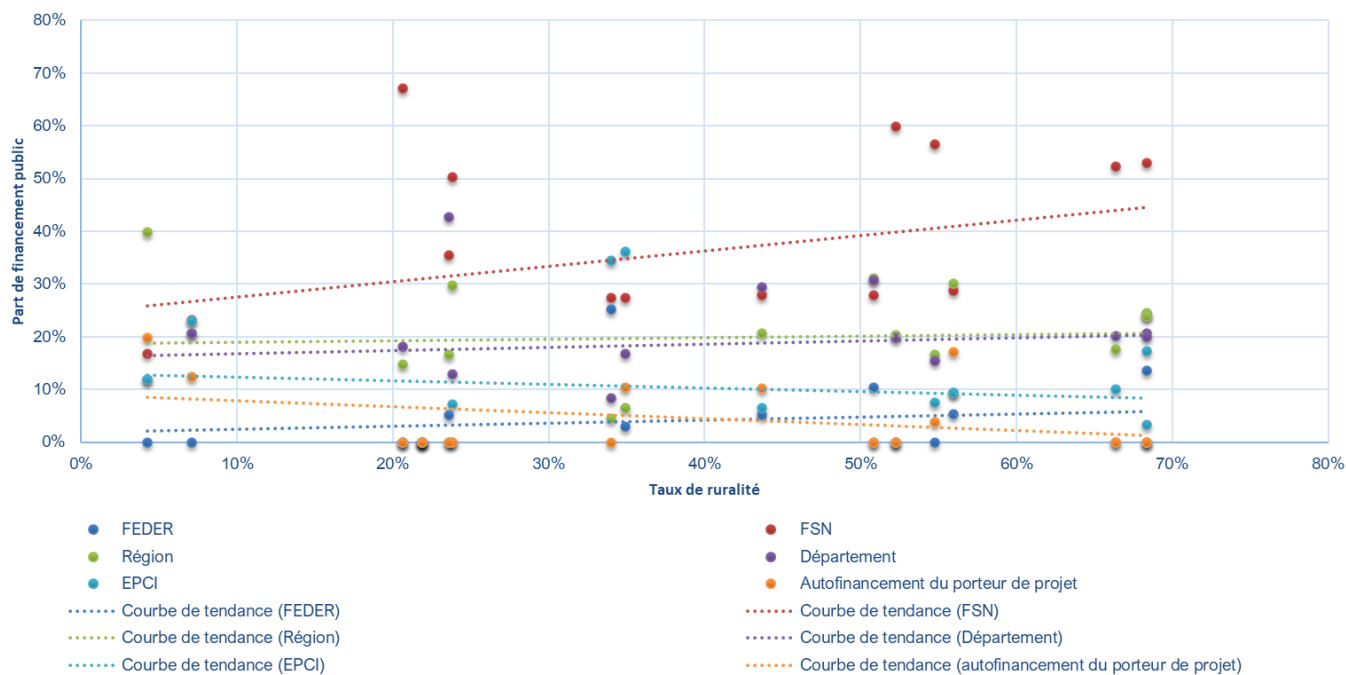
Nous constatons une corrélation entre la part de financement public et le taux de ruralité. En effet, plus le taux de ruralité est important et plus la participation publique est importante (à montage contractuel équivalent ; 8 projets comparés).

Cette constatation est logique puisque, l'État, au travers du plan France Très Haut Débit, module l'attribution des aides sur chaque département en fonction du taux de ruralité.

Ainsi, **lorsque le taux de ruralité est élevé, l'État accorde une surprime, ce qui mécaniquement augmente le taux de participation publique.**

Nous avons enfin vérifié que **l'évolution des financements publics en fonction du taux de ruralité**.

### Part de financement public en fonction du taux de ruralité



Nous constatons que **plus le taux de ruralité est élevé et plus la part du FNS est forte**. A contrario, les EPCI et l'autofinancement des porteurs de projets diminuent. Le taux de ruralité a un impact faible sur les financements du FEDER, des Régions et des Départements.

Ainsi, la surprime accordée par **l'État, au travers du plan France Très Haut Débit**, permet de réduire le financement des EPCI ainsi que celui des porteurs de projets.

## D. SYNTHÈSE

Par l'analyse des financements mobilisés par les RIP, nous avons constaté une forte disparité dans le financement des entités publiques.

Les financements publics proviennent en majeure partie **de l'État** au travers du FSN à hauteur de **31% du financement public des projets**. En second lieu, le financement des projets provient des **Départements (23%)** et des **Régions (19%)**, viennent ensuite **les EPCI (14%)**, **l'autofinancement des porteurs de projets (7%)** et **le FEDER (6%)**.

Les financements privés proviennent quant à eux en grande partie des **fonds propres des délégataires**. Nous avons par ailleurs constaté que les projets d'Orange et Axione sont financés intégralement sur fonds propre alors que les projets de TDF, Covage et SFR comportent des prêts.

**Les analyses explicatives** permettent de mettre en lumière que **le coût à la prise n'a pas d'impact sur la répartition des financements entre le public et le privé à montage contractuel équivalent**.

En outre, nous avons remarqué une **baisse de la participation publique depuis 2015**. En effet, nous constatons de manière empirique que la participation privée relative a augmenté dans les projets que nous suivons ces dernières années. L'émergence des AMEL depuis 2017 vient également conforter cette thèse puisque le privé s'est intéressé à des territoires qui jusqu'ici concernaient des RIP, ainsi que la multiplication de DSP de type de concessive.

Nous avons également remarqué que **plus la densité de population était élevée et plus la part du FSN était faible**. Dans les projets considérés, ceux sont **les Départements et les Régions** ont couvert cette baisse de financement.

Enfin, nous avons constaté que **plus le taux de ruralité était élevé et plus la part du FSN était forte**. La surprime accordée par **l'État, au travers du plan France Très Haut Débit**, a semble-t-il permis de réduire le financement des EPCI ainsi que celui des porteurs de projets.

# Conclusion

L'analyse par composante des coûts moyens de déploiement constatés ex post a mis en exergue des **coûts en moyenne supérieure en comparaison à l'étude de l'ARCEP** sur les Coûts de déploiement des réseaux FttH (cf. Tableau ci-dessous).

En effet, nous constatons que :

- Les coûts par ligne, par segment transport et distribution constatés ex post, se trouvent dans la moyenne haute de l'étude ARCEP ;
- Les coûts des PM sont légèrement supérieurs à ceux de l'étude ARCEP, ce qui peut s'expliquer par la différence de taille des PM.

L'étude présente un raisonnement sur un coût moyen que nous avons calculé en fonction des investissements du projet. A contrario de l'étude menée par l'ARCEP, nous n'avons pas eu accès aux prix unitaires des industriels en charge de la conception et de la construction des réseaux d'initiatives publics, ni à leur variation pour calculer les différentes composantes du réseau.

En sus, les règles de conception (taille des PM, des NRO, etc.) ne sont pas identiques entre les projets qui composent le panel étudié et les hypothèses prises par l'ARCEP, ce qui génère des erreurs considérées comme mineures dans la comparaison.

Paramètres de modélisation du réseau en zone RIP	ARCEP		Étude France Stratégie
	Borne basse	Borne haute	Données constatées ex post
Part du génie civil pleine terre à reconstruire en aérien sur le segment distribution	35%	25%	NC
Coût par ligne <sup>38</sup>	643,16 €	941,18 €	925,71 €
Segment transport, y.c. études/ligne	58,80 €	122,26 €	121,05 €
Segment distribution, y.c. études/ligne	584,36 €	818,92 €	804,66 €
Coût d'un raccordement	NC	NC	392 €
NRO hébergé en NRA	NC	NC	17 393 €
NRO en Shelter	NC	NC	66 607 €
PM <sup>39</sup>	8 000,00 €		8 574 €

<sup>38</sup> Il est à noter que **le coût par ligne de l'étude ARCEP ne prend en compte ni le coût du réseau de collecte ni le coût des raccordements**. Pour retrouver le coût à la prise dans l'étude, nous avons additionné le coût de la composante Transport et Distribution.

<sup>39</sup> Pour la définition du coût d'un PM dans l'étude ARCEP, nous avons pris comme hypothèse la mise en place d'un PM extérieur Armoires de rue 450.

Par ailleurs, nous avons constaté un coût moyen du raccordement constaté ex post de **392 €**. Les données sur le réseau de collecte n'ont pas été considérées fiables pour pouvoir dégager un coût moyen.

Concernant les causes explicatives de variation des coûts moyens, l'analyse par composante des **coûts moyens** de déploiement constatés ex post a mis en lumière le fait que les coûts moyens ne dépendaient pas ou peu du montage contractuel sélectionné, ni de l'année de contractualisation, ni même de l'échelle du projet. En effet, les coûts moyens de déploiement constatés ex post semblent corrélés à des **variables liées aux caractéristiques des projets et des territoires**.

Concernant les **caractéristiques des projets**, les fortes différences constatées peuvent notamment s'expliquer par les facteurs suivants :

- La **taille des NRO** qui peut faire évoluer le coût du réseau de transport. Or, la taille des NRO dépend :
    - Du choix d'architecture qui suivent les recommandations du comité d'expert fibre, mais présente des disparités en fonction des industrielles. Pour rappel, la Mission Très Haut Débit impose que les NRO regroupent au moins 1 000 locaux dans l'architecture cible 100 % FttH<sup>40</sup>. En sus, elle recommande de retenir une longueur maximale de 16 km entre le NRO et le Dispositif de terminaison intérieure optique (DTIo) pour l'ensemble des locaux de la zone arrière d'un NRO. Cependant, certains opérateurs à l'instar d'Orange, mettent en place une longueur de câble inférieure afin d'assurer une qualité de service supérieure.
  - La **taille des PM** qui peut faire évoluer le coût du réseau de Distribution. Or, la taille des PM dépend :
    - Du choix d'architecture qui est propre à l'opérateur. Pour rappel, la Mission Très Haut Débit préconise de limiter la taille de la zone arrière du PM à :
      - Pour un PM extérieur :
        - En armoire de rue 2x28U : 600 locaux maximum ;
        - En armoire de rue 2x40U : 800 locaux maximum ;
      - Pour un PM intérieur, c'est-à-dire installé à l'intérieur d'un bâtiment ou d'un shelter : en module (ou baie) 2x40U : 800 locaux maximum.
- Le coût sera différent suivant la typologie de PM déployé par l'opérateur et les règles d'ingénierie définies entre le porteur de projet public et les industriels.
- Le **mode de pose du câble NRO-PBO** impacte fortement le coût du réseau. À titre d'exemple, la création de génie civil (GC) ou la réutilisation de fourreaux existants n'auront pas le même coût. Par ailleurs, plus le réseau sera en zone dense et plus le câble de transport sera mutualisé avec le réseau de distribution ce qui mécaniquement fait diminuer le coût du réseau.

**Concernant les caractéristiques des territoires**, la **densité de population**, le **taux de ruralité** et la **part de la population vivant dans une commune régie par la loi Montagne**

<sup>40</sup> Travaux d'harmonisation de la Mission THD. Recommandations portant sur la conception et la topologie de la boucle locale optique mutualisée. <https://www.aménagement-numérique.gouv.fr/files/2019-03/Recommandations%20conception%20typologie%20BLOM.pdf>. (Consulté le 9/11/2020).

influent directement sur les coûts moyens constatés. Toutefois, nous n'avons pas pu évaluer précisément ses impacts.

Ainsi, **les coûts moyens constatés ex post des projets évoluent suivant les principes de conception du réseau ainsi que la zone de déploiement des infrastructures** (zone montagneuse, zone densément peuplée, etc.).

Lorsque l'on compare les coûts ex ante/ex post des collectivités, nous constatons une baisse des coûts sur l'ensemble des segments, à l'exception des raccordements (cf. Tableau ci-dessous).

Toutefois, les **coûts demeurent en moyenne supérieure en comparaison à l'étude de l'ARCEP** sur les Coûts de déploiement des réseaux FttH (cf. Tableau ci-dessous).

En effet, nous constatons que :

- Les coûts par ligne, par segment transport et distribution constatés ex post se trouvent dans la moyenne haute de l'étude ARCEP ;
- Les coûts des PM sont supérieurs à ceux de l'étude ARCEP, ce qui peut s'expliquer par la différence de taille des PM.

L'étude présente un raisonnement sur un coût moyen que nous avons calculé en fonction des investissements du projet constatés par les collectivités. A contrario de l'étude menée par l'ARCEP, nous n'avons pas eu accès aux prix unitaires des industriels en charge de la conception et de la construction des réseaux d'initiatives publics, ni à leur variation pour calculer les différentes composantes du réseau.

En sus, les règles de conception (taille des PM, des NRO, etc.) ne sont pas identiques entre les projets qui composent le panel étudié et les hypothèses prises par l'ARCEP, ce qui génère des erreurs considérées comme mineures dans la comparaison.

Paramètres de modélisation du réseau en zone RIP	ARCEP		Étude France Stratégie	
	Borne basse	Borne haute	Données constatées ex ante	Données constatées ex post
Part du génie civil pleine terre à reconstruire en aérien sur le segment distribution	35%	25%	NC	NC
Coût par ligne <sup>41</sup>	643,16 €	941,18 €	953,10 €	925,71 €
Segment transport, y.c. études/ligne	58,80 €	122,26 €	136,71 €	121,05 €
Segment distribution, y.c. études/ligne	584,36 €	818,92 €	816,39 €	804,66 €
Coût d'un raccordement	NC	NC	384 €	392 €
NRO hébergé en NRA	NC	NC	21 482 €	17 393 €
NRO en Shelter	NC	NC	67 104 €	66 607 €
PM <sup>42</sup>	8 000,00 €		10 988 €	8 574 €

<sup>41</sup> Il est à noter que **le coût par ligne de l'étude ARCEP ne prend en compte ni le coût du réseau de collecte ni le coût des raccordements**. Pour retrouver le coût à la prise dans l'étude, nous avons additionné le coût de la composante Transport et Distribution.

<sup>42</sup> Pour la définition du coût d'un PM dans l'étude ARCEP, nous avons pris comme hypothèse la mise en place d'un PM extérieur Armoires de rue 450.

Toutefois, le panel de projets étudié n'est pas commun sur les deux typologies de données, puisque certains porteurs de projets n'ont pu remplir à la fois les données ex ante et les données ex post. **Lorsque les données sont comparées sur un projet identique, les évolutions constatées sont à la hausse (71% des évolutions constatés du panel).**

L'évolution des coûts constatés semble inhérente aux projets. En effet, aucune des hypothèses posées n'a pu être vérifiée. Le montage contractuel, l'année de contractualisation ainsi que la densité de population ne semblent pas avoir un effet sur l'évolution des coûts.

Sur le **réseau de transport**, les évolutions constatées (4 projets) entre les plans d'affaires ex ante/ex post proviennent d'une **modification des coûts moyens, d'une évolution du nombre de PM et également des hypothèses de mode de pose**. Sur les investissements des NRO, les variations sont liées, selon les projets, à une **modification des coûts moyens** et à une répartition différente des NRO en NRA et en Shelter. Toutefois au vu du faible taux de réponse (seulement deux projets ayant évolué sur le coût du réseau de transport, quatre qui ne présentent aucune variation et le reste du panel qui n'a pas transmis les données), nous ne pouvons généraliser cette constatation.

Sur le **réseau de distribution**, la majeure partie des évolutions des plans d'affaires (7 projets) est liée à **la variation du nombre de lignes construites dans le projet (6 projets) ainsi qu'à une évolution des coûts moyens (4 projets)**. Par ailleurs, la modification des coûts des Points de Mutualisation est directement associée à une variation du nombre de PM ainsi qu'à une évolution des coûts moyens des PM.

Sur les **raccordements**, les variations constatées (5 projets), sont liées à une **évolution du nombre de lignes construites dans le projet** (3 projets), à une variation du mix des typologies de raccordement (2 projets), ainsi qu'à une évolution des coûts moyens (2 projets). Sur cette dernière variable, au regard du seul projet présentant une variation des coûts conséquente, une généralisation n'est pas possible. In fine, l'évolution des coûts des raccordements semble principalement liée au nombre de prises du projet.

Ainsi, **l'évolution des coûts des plans d'affaires ex ante – ex post est à la fois liée à une évolution des quantitatifs des projets (86% des projets ayant connus une évolution des coûts ex ante/ex post ont vu leur quantitatif évoluer), ainsi qu'à des variations des coûts moyens (50% des projets ayant connus une évolution des coûts ex ante/ex post ont vu leur coût moyen évoluer).**

Par ailleurs, la crise sanitaire liée à la COVID 19 a impacté toute la filière des infrastructures numériques, en particulier le déploiement de la fibre dans le cadre du plan THD. Des retards et des coûts supplémentaires liés aux mesures de protection des salariés ont été constatés. Les estimations sur les coûts sont à ce stade difficile à quantifier.



**Enfin, par l'analyse des financements mobilisés par les RIP**, nous avons constaté une forte disparité dans le financement des entités publiques.

Les financements publics proviennent en majeure partie **de l'État** au travers du FSN à hauteur de **31% du financement public des projets**. En second lieu, le financement des projets provient des **Départements (23%)** et des **Régions (19%)**, viennent ensuite **les EPCI (14%)**, **l'autofinancement des porteurs de projets (7%)** et **le FEDER (6%)**.

Les financements privés proviennent quant à eux en grande partie des **fonds propres des délégataires**. Nous avons par ailleurs constaté que les projets d'Orange et Axione sont financés intégralement sur fonds propre alors que les projets de TDF, Covage et SFR comportent des prêts.

**Les analyses explicatives** permettent de mettre en lumière que **le coût à la prise n'a pas d'impact sur la répartition des financements entre le public et le privé à montage contractuel équivalent**.

En outre, nous avons remarqué une **baisse de la participation publique depuis 2015**. En effet, nous constatons de manière empirique que la participation privée relative a augmenté dans les projets que nous suivons ces dernières années. L'émergence des AMEL depuis 2017 vient également conforter cette thèse puisque le privé s'est intéressé à des territoires qui jusqu'ici concernaient des RIP, ainsi que la multiplication de DSP de type de concessive.

Nous avons également remarqué que **plus la densité de population était élevée et plus la part du FSN était faible**. Dans les projets considérés, ceux sont **les Départements et les Régions** ont couvert cette baisse de financement.

Enfin, nous avons constaté que **plus le taux de ruralité était élevé et plus la part du FSN était forte**. La surprime accordée par **l'État, au travers du plan France Très Haut Débit**, a semble-t-il permis de réduire le financement des EPCI ainsi que celui des porteurs de projets.

# Annexe :

## ANNEXE 1 : SOURCES UTILISEES POUR REMPLISSAGE DE L'ONGLET « CARACTERISTIQUES DU TERRITOIRE »

Territoire :

Territoire	
	<b>Nombre d'EPCI</b>
	<b>Nombre de communes</b>
<b>Source</b>	Les données proviennent de l'INSEE.
<b>Adresse</b>	<a href="https://www.insee.fr/fr/information/2510634">https://www.insee.fr/fr/information/2510634</a>
<b>Date de parution</b>	Cette base de données est parue le 26/02/2020.

Éléments spécifiques aux logements :

Éléments spécifiques aux logements							
	Nombre de logements	Nombre de logements vacants	Part des logements vacants	Nombre de résidences secondaires et logements occasionnels	Part des résidences secondaires	Nombre de résidences principales	Part des résidences principales
<b>Définition</b>	Un logement, ou logement ordinaire, est défini du point de vue de son utilisation. C'est un local utilisé pour l'habitation : Séparé, c'est-à-dire complètement fermé par des murs et cloisons, sans communication avec un autre local si ce n'est par les parties communes de l'immeuble (couloir, escalier, vestibule) Indépendant, à savoir ayant une entrée d'où l'on a directement accès sur l'extérieur ou les parties communes de l'immeuble, sans devoir traverser un autre local. Les logements sont répartis en quatre catégories : résidences principales, logements occasionnels, résidences secondaires, logements vacants. Les habitations mobiles et les locaux utilisés pour l'habitation au sein des communautés (maisons de retraite, foyers, communautés religieuses ...) ne sont pas considérés comme des logements. Les logements de fonction sont, quant à eux, considérés comme des logements.	Les logements vacants : logements inoccupés se trouvant dans l'un des cas suivants : Proposé à la vente, à la location, déjà attribuée à un acheteur ou un locataire et en attente d'occupation, en attente de règlement de succession, conservé par un employeur pour un usage futur au profit d'un de ses employés, gardés vacants et sans affectation précise par le propriétaire (par exemple un logement très vétuste).		Les logements occasionnels : logements ou pièces indépendantes utilisés occasionnellement pour des raisons professionnelles (par exemple, un pied-à-terre professionnel d'une personne qui ne rentre qu'en fin de semaine auprès de sa famille) ; Les résidences secondaires : logements utilisés pour les week-ends, les loisirs ou les vacances, y compris les logements meublés loués (ou à louer) pour des séjours touristiques		Une résidence principale est un logement occupé de façon habituelle et à titre principal par une ou plusieurs personnes qui constituent un ménage. Il y a ainsi égalité entre le nombre de résidences principales et le nombre de ménages.	
<b>Source</b>	Les données proviennent de l'INSEE.						

<b>Adresse</b>	<a href="https://www.insee.fr/fr/statistiques/3564300?sommaire=3561690">https://www.insee.fr/fr/statistiques/3564300?sommaire=3561690</a>
<b>Date de parution</b>	Cette base de données est parue le 26/06/2018.

Éléments spécifiques aux habitants :

Éléments spécifiques aux habitants				
	Population au dernier recensement	Densité de population	Taille moyenne des ménages	Superficie
<b>Définition</b>	La population d'une commune comprend : la population des résidences principales ; la population des communautés de la commune ; les personnes sans abri ou vivant dans des habitations mobiles.	Rapport entre l'effectif de la population d'une zone géographique et la superficie de cette zone. Le résultat s'exprime généralement en nombre d'habitants par kilomètre carré.		Taille en km2 du département
<b>Source</b>	Les données proviennent de l'INSEE.	Les données sont calculées en divisant le nombre d'habitants par la superficie.	Les données proviennent de l'INSEE.	Site internet : <a href="https://www.regions-et-departements.fr/">https://www.regions-et-departements.fr/</a>
<b>Adresse</b>	<a href="https://www.insee.fr/fr/statistiques/1893198">https://www.insee.fr/fr/statistiques/1893198</a>		<a href="https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012714">https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012714</a>	<a href="https://www.regions-et-departements.fr/departements-francais#departements_fichiers">https://www.regions-et-departements-francais#departements_fichiers</a>
<b>Date de parution</b>	Cette base de données est parue le 14/01/2020.		Cette base de données est parue le 25/06/2019.	

Communes nouvelles en zone AMII et ZTD : <https://www.insee.fr/fr/information/2549968>

Éléments spécifiques aux territoires :

Éléments spécifiques aux habitants

	Nombre de Logements collectifs	Taux de ruralité	Nombre de lycées	Nombre de collèges	Nombre d'écoles élémentaires	Nombre d'écoles maternelles	Nombre d'hôpitaux	Zone loi montagne	Nombre de monuments historiques
<b>Définition</b>	Logement collectif : logement en appartement	À chaque département français est associé un indicateur de ruralité. Celui-ci reflète l'importance relative des populations habitant en zones rurales rapportées à la population totale du département.	L'indicateur comptabilise le nombre de lycée(s), recensés dans les bases "établissements" du Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse.	L'indicateur comptabilise le nombre de collège(s), recensés dans les bases "établissements" du Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse.	L'indicateur comptabilise le nombre d'école(s) élémentaire(s), recensées dans les bases "établissements" du Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse.	L'indicateur comptabilise le nombre d'école(s) maternelle(s), recensées dans les bases "établissements" du Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse.		Le classement des communes en zone de montagne repose sur les dispositions du règlement n°1257/1999 du Conseil du 17 mai 1999 concernant le soutien au développement rural et plus particulièrement sur son article 18 pour la montagne, et la directive 76/401/CEE du Conseil du 6 avril 1976 (détermination précise des critères pour le classement en France en zone de montagne). La zone de montagne est définie, par l'article 18 du règlement 1257/99, comme se caractérisant par des handicaps liés à l'altitude, à la pente, et/ou au climat, qui ont pour effet de restreindre de façon conséquente les possibilités d'utilisation des terres et d'augmenter de manière générale le coût de tous les travaux.	
<b>Source</b>	Les données proviennent de l'INSEE.		Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse, 2018				Statistique annuelle des établissements de santé (SAE)	Les données proviennent de la MAAF.	Ministère de la Culture

<b>Adresse</b>	<a href="https://www.insee.fr/fr/statistiques/3564300?sommaire=3561690">https://www.insee.fr/fr/statistiques/3564300?sommaire=3561690</a>	<a href="https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/2028028/table-appartenance-geo-communes-20_ZE2020.zip">https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/2028028/table-appartenance-geo-communes-20_ZE2020.zip</a>	<a href="https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive/#c=indicator&amp;f=TOTAL&amp;i=equip_scolaire.nb_etab_lyc&amp;s=2017-2018&amp;view=map9">https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive/#c=indicator&amp;f=TOTAL&amp;i=equip_scolaire.nb_etab_lyc&amp;s=2017-2018&amp;view=map9</a>	<a href="https://www.sae-diffusion.sante.gouv.fr/sae-diffusion/recherche.htm">https://www.sae-diffusion.sante.gouv.fr/sae-diffusion/recherche.htm</a>	<a href="https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive/#c=indicator&amp;i=zone_mont.zone_mont&amp;view=map26">https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive/#c=indicator&amp;i=zone_mont.zone_mont&amp;view=map26</a>	<a href="https://www.data.gouv.fr/datasets/mmeubles-proteges-au-titre-des-monuments-historiques/">https://www.data.gouv.fr/datasets/mmeubles-proteges-au-titre-des-monuments-historiques/</a>
<b>Date de parution</b>	Cette base de données est parue le 26/06/2018.	Les données sont de 2020.	Les données sont de 2018.	Les données sont de 2018.	Cette base de données est parue le 01/01/2017	Les données sont de 2018.

## ANNEXE 2 : LISTE DES HYPOTHESES ETUDIEES ET NON RETENUES

Les hypothèses suivantes ont été étudiées dans le cadre de l'étude :

- La présence en amont d'un RIP 1G ;
- La mise en place de MED ;
- La présence d'un réseau THD radio ;
- La présence d'un réseau 4G fixe ;
- La présence d'un réseau satellite ;
- Le nombre de logements vacants ;
- Le nombre de résidences secondaires ;
- Le nombre de résidences principales ;
- La population au dernier recensement ;
- La taille moyenne des ménages ;
- La Superficie ;
- Le taux de création d'entreprises ;
- Le nombre de lycées ;
- Le nombre de collèges ;
- Le nombre d'écoles élémentaires ;
- Le nombre d'écoles maternelles ;
- Le nombre d'hôpitaux ;
- Le nombre de monuments historiques
- La pénurie mondiale de câbles de fibre optique en 2017 ;
- La pénurie de main-d'œuvre.

*Ces hypothèses n'ont pas été retenues dans la version finale de l'étude. En effet, certaines données étaient inexploitables (mise en place de MED, présence d'un réseau THD radio, etc.) et d'autres n'étaient pas concluantes (nombre d'hôpitaux, superficie, etc.).*