Contre-expertise sur les solutions alternatives au projet de création d'une ligne électrique aérienne à 2 circuits 400 kV entre Fos-sur-Mer et Jonquières-Saint-Vincent

CCTP

(Cahier des charges des Clauses Techniques et Particulières)

13 décembre 2024

Sommaire

A/ Les éléments de contexte3

1) L'objet du document3
2) Un rappel du contexte3
3) La nécessité de créer une nouvelle ligne4
4) Un axe à dimensionner au regard des besoins identifiés et de leur évolution6
5) Une stratégie qui nécessite un haut niveau de disponibilité et de robustesse.7

B/ La contre-expertise demandée7

1) L'expression du besoin7
2) Aspects techniques à analyser8
3) Les livrables attendus9
4) La date de remise des livrables9
5) Les modalités de pilotage de la prestation9
6) Les interlocuteurs9
7) La sécurité et la confidentialité10
8) La facturation de la prestation10
9) Le lieu d'exécution10
10) La langue10

A/ Les éléments de contexte

1) L'objet du document

Afin de sécuriser l'alimentation électrique de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer et de la Région PACA, RTE, le gestionnaire de transport d'électricité, a proposé, en réponse aux besoins évalués, la création d'une ligne électrique aérienne à 2 circuits 400 kV entre Fos-sur-Mer et Jonquières-Saint-Vincent, pour une puissance d'environ 4 GW.

Cette solution a été proposée puis retenue parmi d'autres solutions étudiées dans un dossier de Justification Technico-Economique, validé par l'administration le 17 octobre 2023, préalablement au lancement d'une concertation Fontaine spécifique aux ouvrages électriques.

Ainsi, conformément à la Circulaire Fontaine de 2002, une concertation préalable aux demandes d'autorisations administratives, associant les élus, services de l'Etat, acteurs socio-économiques et associations représentatives des territoires concernés, a été lancée le 16 novembre 2023.

Cette concertation a permis une large expression des participants. La solution technique exposée lors de cette concertation, aérienne et traversant des territoires à forts enjeux (naturels, paysagers, économiques…), a été remise en question par plusieurs acteurs du territoire. Une solution enterrée en courant continu dont une partie du tracé emprunterait le lit de Rhône, portée par le groupement d'associations Stop THT, a notamment été présentée. De son côté, la Préfecture et la DREAL ont évoqué celle du doublement en 400 kV de la ligne Tavel - Réaltor - Feuillane, elle-même prévue d'être optimisée pour passer de 225KV à 400 kV en 2026 sur le segment Réaltor - Feuillane.

En conséquence, à l'issue de la deuxième réunion de concertation Fontaine du 4 avril 2024, le préfet a commandité une étude complémentaire auprès de RTE pour exposer de manière transparente les autres solutions envisageables à la solution aérienne mise au débat. RTE a ainsi présenté un avis sur ces stratégies, explicitant les raisons de proposer de les écarter, notamment celles souterraines. Ce document a été mis à disposition des participants et plus largement du public en amont de la réunion de clôture de la concertation Fontaine le 27 septembre 2024.

Au regard des oppositions exprimées face au projet lors de cette réunion de clôture, le préfet a décidé de valider le fuseau de moindre impact de la ligne aérienne 400 kV à double circuit sous réserve qu'une contre-expertise indépendante soit menée sur les solutions souterraines écartées par RTE.

Le présent document constitue le CCTP (Cahier des charges des Clauses Techniques et Particulières) relatif à la prestation de cette contre-expertise demandée.

2) Un rappel du contexte

La zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer est l'une des plus importantes d'Europe. Véritable moteur de l'industrie régionale et nationale, cet espace concentre plusieurs grands sites sidérurgiques et pétrochimiques, trois raffineries et deux terminaux méthaniers et génère d'importantes émissions de CO2 (42 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur et 25 % des émissions nationales). Pour atteindre la neutralité carbone dès 2050 sur le territoire français, les industriels sont engagés dans une profonde mutation visant à remplacer l'utilisation des énergies

fossiles par d'autres formes d'énergie et ainsi à réduire leurs émissions de GES de 35 % d'ici 2030 et de 81 % d'ici 2050 comme le prévoit la Stratégie Nationale Bas Carbone. La pérennité des entreprises implantées dans la zone industrialo-portuaire est directement liée à leur capacité à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre.

Cette nécessaire transformation se traduit par une augmentation considérable des besoins en électricité de la zone pour assurer la décarbonation et la réindustrialisation verte de ce secteur. Ce besoin concerne essentiellement les projets industriels suivants :

- Les projets de décarbonation, d'industries déjà présentes sur le territoire, ayant émis une demande de raccordement ou de puissance électrique supplémentaire ;
- Les projets d'industrie verte, comme ceux autour de l'hydrogène bas-carbone ;
- Des nouveaux projets de réindustrialisation dont l'écosystème de la zone permet le développement. Ces industries sont pour certaines déjà présentes sur la zone (data center,...).

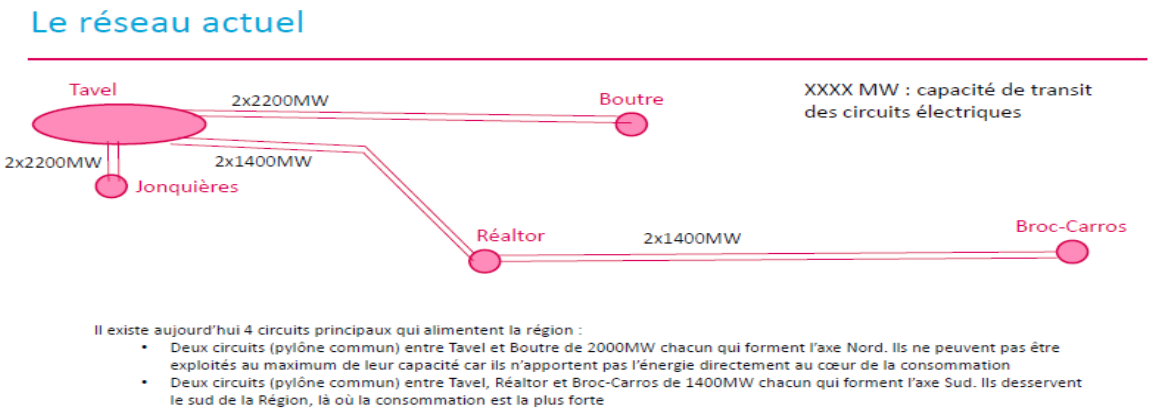
Ces demandes conséquentes interviennent dans un contexte global de hausse des besoins en électricité avec notamment l'électrification des usages pour les particuliers dans les deux domaines-clés du bâtiment et des transports.

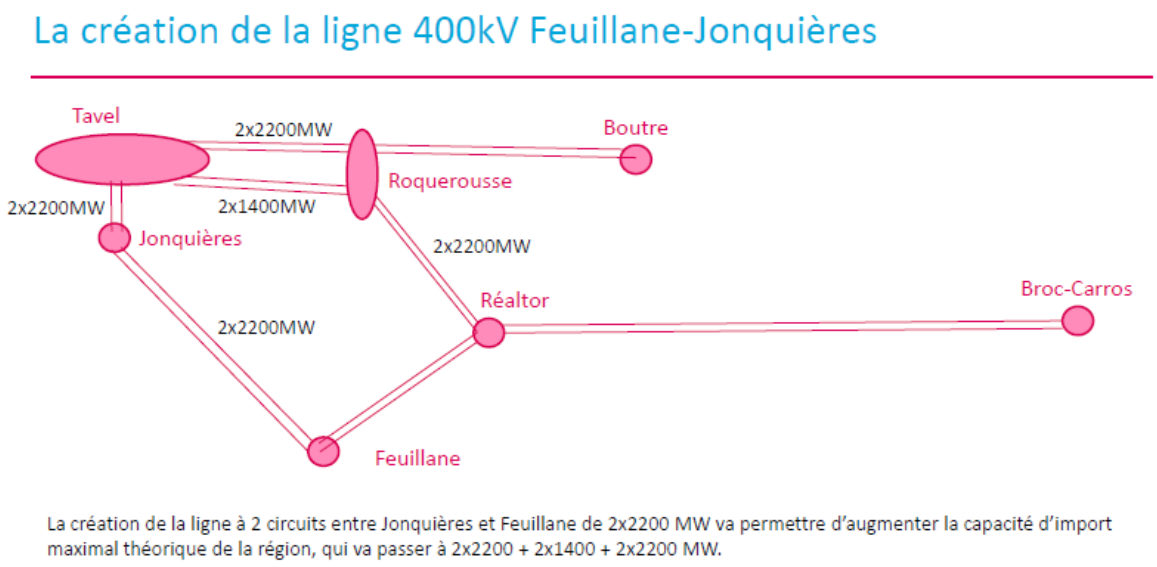
Dans la seule zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, RTE a déjà reçu une vingtaine de demandes de raccordement, représentant de l'ordre de 6 000 MW de consommation. Pour ces projets industriels, la disponibilité de la puissance électrique à l'horizon de leurs projets est une condition nécessaire pour prendre la décision d'investir. Il convient donc que la stratégie d'une mise en œuvre pour 2029 soit à la fois crédible dès aujourd'hui et réalisable dans ce délai.

Cette demande, concentrée sur la ZIP de Fos-sur-Mer, a donc un impact important sur le système électrique global de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur avec à terme, un doublement de la consommation électrique régionale.

Il y a toutefois une incertitude encore assez forte aujourd'hui sur les volumes des besoins réels et les dates de raccordement effectives. Le préfet a d'ailleurs demandé une actualisation régulière des demandes de raccordement.

3) La nécessité de créer une nouvelle ligne





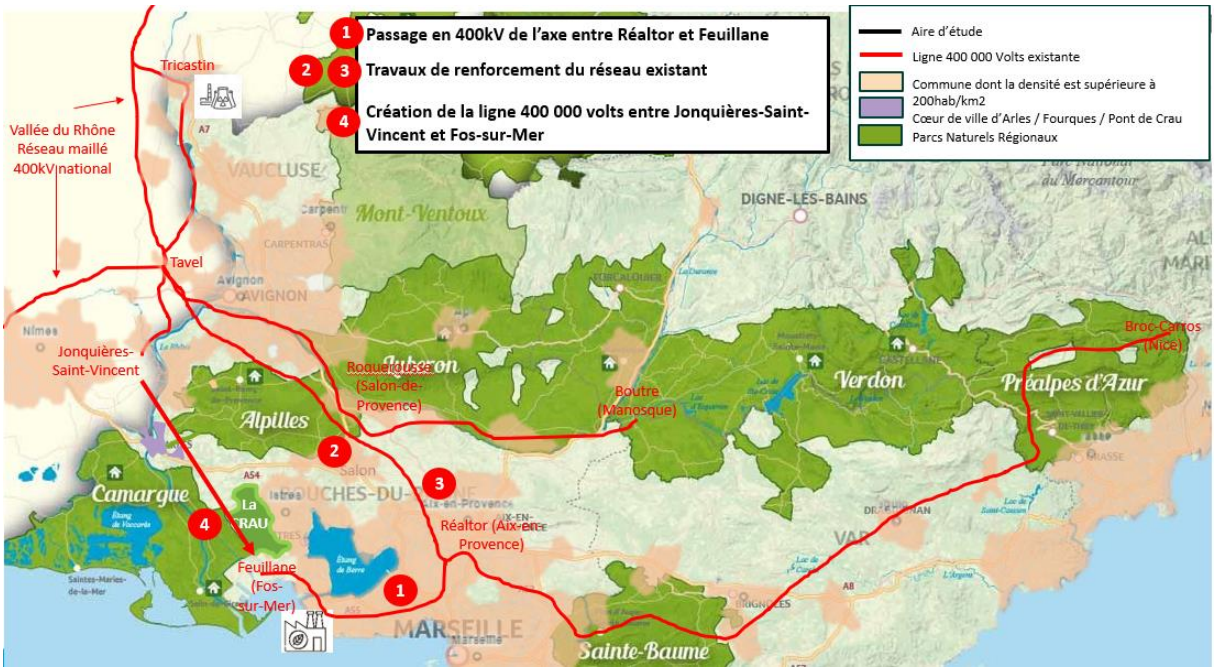


Fig.1 : L'exploitation du réseau régional 400kV est structurellement en antenne : il s'arrête à Broc-Carros et n'est pas bouclé avec l'Italie.

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur ne produit actuellement que 40 % de l'électricité qu'elle consomme. L'électricité non produite localement doit être importée depuis la vallée du Rhône. Le développement des moyens de production, et notamment l'éolien offshore et le photovoltaïque (production intermittente), contribuera à améliorer l'équilibre du bilan électrique de cette partie du territoire tout en restant insuffisant pour satisfaire l'ensemble des futurs besoins en électricité. Pour dimensionner le réseau, RTE prend en compte la disponibilité notamment pour le photovoltaïque,

l'éolien, ou les groupes gaziers et de la même manière, il prend en compte la production hydroélectrique fournie sur l'année précédente. Est également prise en compte dans le dimensionnement du réseau, la fragilité de celui-ci (% de capacités utilisée, nombre de groupes gaziers utilisés…). Afin de choisir la stratégie la plus adaptée du point de vue de l'efficacité technique, du coût et de l'impact environnemental, RTE a en premier lieu étudié et lancé plusieurs actions sur le réseau : des optimisations et des renforcements du réseau sont en cours pour utiliser au mieux le réseau existant. C'est notamment le cas au travers du renforcement de l'axe Tavel – Réaltor – Feuillane que RTE fait évoluer d'une technologie 225kV à 400kV afin d'augmenter la capacité d'approvisionnement électrique de la zone.

« À la suite d'une première phase d'optimisation du réseau existant (augmentation de la tension d'exploitation de la file Réaltor – Ponteau – Feuillane de 225 à 400 kV) attendue pour 2026, la capacité d'accueil dans la ZIP sera portée de 600 à 1200 MW. Ce renforcement seul nécessiterait un fonctionnement quasi annuel des 4 groupes combinés gaz pour satisfaire les besoins régionaux, tout en limitant la consommation des industriels de 2200 heures sur l'année. Ce scénario n'est pas acceptable pour RTE car très risqué du fait de la gestion des indisponibilités programmées et fortuites des groupes de production.

*Le renforcement du poste de Roquerousse permettra de récupérer de la capacité sur la ligne Tavel-Boutre qui n'est pas utilisée à pleine capacité, en dégageant une capacité de 700MW. Cette capacité dégagée n'est pas à ajouter au palier à 1200MW, un tel scénario de palier à 1900MW étant encore plus risqué et non-acceptable pour RTE que le précédent.

Ces 700 MW supplémentaires permettent en revanche de revenir à une situation plus sécurisée sur le palier à 1200 MW, avec une gestion plus acceptable des indisponibilités des groupes combinés.

* L'augmentation du poids des ENR dans le mix énergétique ne permettra pas forcément d'alléger les contraintes sur le réseau électrique du fait de leur intermittence »

Les études réalisées par RTE montrent que, même après ces optimisations et renforcements, et compte tenu du volume des besoins (plusieurs GW) de consommation d'électricité sur la région à horizon 2028 et pour garantir la sécurisation de l'alimentation électrique, il est nécessaire de disposer d'un nouvel axe électrique à 400 000 volts entre la zone industrialo-portuaire (Poste de Feuillane) et les sites de production d'électricité situés dans la Vallée du Rhône (Poste de Jonquières-Saint-Vincent).

4) Un axe à dimensionner au regard des besoins identifiés et de leur évolution

Si le réseau devait accueillir une consommation supplémentaire de 6 000 MW soutirée 24h/24 tout au long de l'année, cela reviendrait à environ doubler la consommation d'énergie de la région Provence - Alpes - Côte d'Azur. La très forte croissance des besoins électriques de la zone industrialo-portuaire (ZIP) implique donc de repenser la capacité d'accueil du réseau électrique de la zone et, plus globalement, les conditions de sécurité de l'approvisionnement électrique régional. À ce stade, RTE a ainsi choisi de dimensionner le réseau dans des proportions plus modestes, en considérant qu'une partie des demandes de raccordement identifiées ne se réalisera pas à l'horizon 2030, et comptant sur un potentiel de flexibilité apporté par les consommateurs comme par les producteurs. Ainsi, l'ouvrage à créer doit permettre, en complément des renforcements du réseau existant déjà prévus par ailleurs, d'augmenter d'ici 2030 la capacité d'accueil de la région de 3700 MW « non flexible » auxquels s'ajoutent 1 900 MW avec flexibilités.

Une partie de cette augmentation de consommation est couverte par les renforcements de réseau déjà en cours et évoqués. D'un autre côté, dans une optique de décarbonation et dans un contexte de

souveraineté énergétique, le mix énergétique doit permettre une alimentation sécurisée de la région sans avoir recours à la production carbonée.

L'ensemble de ces trois inducteurs a conduit RTE à dimensionner le nouvel axe sur un besoin en capacité de transport de 4 400 MW.

5) Une stratégie qui nécessite un haut niveau de disponibilité et de robustesse.

Comme sur l'ensemble du réseau, la qualité de l'alimentation électrique est une préoccupation majeure dans le cadre du projet « Feuillane-Jonquières ». Cette préoccupation est encore renforcée pour ce projet parce que la zone industrialo-portuaire de Fos abrite des processus industriels hautement sensibles et SEVESO, qui ne peuvent être privés d'alimentation électrique ni limiter leur consommation sur une longue durée. Pour mémoire, le pôle industriel de Fos / étang de Berre représente la 2ème concentration en sites Seveso de France (une quarantaine actuellement) après l'estuaire de la Seine. Ainsi, la stratégie à mettre en œuvre vise non seulement à répondre à la demande croissante en électricité mais aussi à garantir une sécurité d'alimentation électrique, essentielle pour l'ensemble de la région et notamment pour les activités industrielles critiques. Concrètement, il s'agit, dans un contexte de dimensionnement de la ligne au juste besoin, de retenir une stratégie qui minimise l'indisponibilité fortuite et programmée de l'ouvrage à construire.

B/ La contre-expertise demandée

1) L'expression du besoin

Il s'agit de comparer les différentes familles de solution étudiées et écartées, à savoir :

- la solution portée par RTE qui a fait l'objet du fuseau de moindre impact ;
- une autre solution écartée par RTE consistant à doubler la ligne 400 kV Tavel - Réaltor – Feuillane (voir Justification Technico Economique RTE en annexe) ;
- une autre solution sur l'enfouissement d'une ligne de 4 GW entre Jonquières et Fos écartée par RTE (voir note technique RTE « complément d'étude sur les stratégies souterraines écartées »)
- la solution proposée par l'entité Stop THT dont la présentation détaillée sera transmise au titulaire et dont les principaux représentants lui seront présentés (voir présentation publique en annexe).

La contre-expertise devra prendre en compte l'actualisation des besoins électriques identifiés, qui sera mise à disposition du prestataire, pour évaluer si la capacité de transit de l'axe évaluée à 4400 MW par RTE peut évoluer, en volume et dans le temps, et/ou peut être phasée, et par voie de conséquence rendre une ou des solutions alternatives pertinentes dans les délais indiqués. Le prestataire pourra s'appuyer sur une étude en cours conduite par Syrius qui examine les stratégies d'implantation des électrolyseurs d'H2 sur le territoire et les canalisations de H2 vers la zone de Fos que cela peut engendrer.

Le prestataire pourra examiner la faisabilité, des ordres de grandeur de coûts et les délais, d'une solution mixte aérien/ enterrée, sans avoir à engager d'études approfondies complémentaires.

Le prestataire comparera ces différentes solutions sur la base de critères essentiellement technico-économiques détaillés dans le point 2 ci-dessous.

2) Aspects techniques à analyser

a) Dans le cadre de la contre-expertise, les points suivants liés au dimensionnement, choix techniques délais et coûts seront à prendre en compte :

- **Les délais pour la réalisation de chaque solution** :
  - Capacité de production des industriels des matériels nécessaires en fonction de la nature des solutions proposées (approvisionnement des câbles, des moyens de compensation, des stations de conversion, …) ;
  - L'ampleur des travaux de génie civil et les temps de montages des liaisons souterraines, des moyens de compensation ou des stations de conversion ;
  - Le choix des standards industriels des solutions DC.

- **Les coûts pour chaque solution** comprenant coût du câble, des moyens de compensation ou des stations de conversion, des travaux et d'installation (HVAC et HVDC). Les coûts totaux de tous les scénarios déjà mentionnés pour les technologies de liaisons aériennes et souterraines donnent-ils les bons ordres de grandeurs ?

- **Les éventuels besoins en compensation de puissance réactive**. Leurs nécessités, leur nombre et leurs emplacements, aux extrémités des liaisons et/ou en position intermédiaire sur le tracé.

- **La disponibilité et la fiabilité des solutions HVAC et HVDC souterraines face à la solution aérienne** en intégrant les éléments nécessaires au fonctionnement de ces solutions (compensation, station de conversion, …).

- **La possibilité de pose des liaisons dans le Rhône** (ou les digues du Rhône) pour une solution DC.

- **La solution du passage en siphon** et les conséquences associées à sa longueur.

- **Le niveau de tension adéquat** pour ce type de projet.

- **Le maillage du réseau** et sa capacité à supporter une coupure d'un de ses segments (règle du N-1).

3) Les livrables attendus

Le Titulaire doit fournir les livrables suivants :

- Rapport complet de sa contre-expertise
- Synthèse de la contre-expertise faisant apparaître clairement les conclusions
- Support de présentation PowerPoint du rapport

4) La date de remise des livrables

Les conclusions de l'expertise sont attendues pour le **31/03/2025.** Le prestataire proposera un planning pour la remise des livrables intermédiaires.

5) Les modalités de pilotage de la prestation

Le pilotage de la prestation s'appuiera sur les modalités suivantes :

- Une réunion en présentiel de lancement afin de présenter les éléments de contexte du projet et de la contre-expertise à réaliser et de présenter les attendus ;
- Une séance intermédiaire en présentiel afin de répondre aux éventuelles interrogations et d'éclairer les décisions des parties prenantes ;
- Une relecture d'une version projet des livrables par les services de l'Etat et une transmission des remarques au prestataire ;
- Une transmission, par le prestataire, de la version finale des livrables, après prise en compte des remarques ;
- Une réunion en présentiel de clôture de la prestation avec une présentation des livrables.

Des réunions intermédiaires, potentiellement en visio-conférence, pourront être organisées, à raison d'environ 1 par semaine. Des visites sur le terrain pourront éventuellement être envisagées.

Le pilotage de cette prestation sera assuré par la DREAL, pour le compte du Préfet.

6) Les interlocuteurs

M. Victor GRONDAIN, chargé de mission réseaux électriques, au sein du service Energie Logement de la DREAL est l'interlocuteur privilégié représentant les services de la DREAL pour le suivi de cette prestation. M. Hervé COULOMB pourra le suppléer.

Mme Audrey GAILLARD est l'interlocutrice pour les services du SGAR PACA.

L'État (SGAR PACA et la DREAL PACA) se laisse la possibilité de solliciter d'autres interlocuteurs dans le cadre de cette prestation. Le Titulaire s'adressera à cet interlocuteur pour demander un accès aux

documents et aux interlocuteurs qu'il jugera nécessaire pour le bon déroulement de la contre-expertise, notamment les représentants du gestionnaire de réseau (RTE).

Le Titulaire désignera de son côté un interlocuteur unique responsable devant l'Etat du bon déroulement de la prestation.

7) La sécurité et la confidentialité

Pendant toute la durée de l'étude et pendant une période de cinq (5) ans à compter de sa réalisation, le Titulaire conservera confidentiels toutes les informations, documents, données techniques et autres supports reçus de la part de l'Etat et du gestionnaire RTE, qualifiés par écrit comme étant exclusifs ou confidentiels et ne divulguera aucune de ces informations ni partie de ces dernières, excepté aux représentants de l'Etat et de RTE. Le Titulaire prendra toutes les mesures appropriées afin de s'assurer que chacun de ses employés ou partenaires, à qui il pourrait divulguer tout ou partie de ces informations, est contractuellement engagé auprès du Titulaire à exécuter les mêmes obligations énoncées à la phrase précédente. Les obligations décrites au présent article ne s'appliqueront pas aux informations déjà connues par le Titulaire ou ses employés avant la date de leur réception de la part de l'Etat ou de RTE. Le Titulaire décrira par ailleurs les dispositions qu'il aura mises en œuvre afin de répondre aux exigences précitées.

8) La facturation de la prestation

La facturation sera réalisée à la remise des livrables définitifs.

9) Le lieu d'exécution

La prestation se déroulera dans les locaux du Titulaire. L'intervenant devra se rendre disponible pour des réunions en présentiel au besoin.

10) La langue

Français

FIN DU DOCUMENT