



Le réseau
de transport
d'électricité

Sécurité d'alimentation

PROTECTION DES PYLONES DE L'AXE 400KV BOUTRE-TAVEL



**DEMANDE D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE
DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE**

**Pièce B – Note de présentation
non technique**

Décembre 2024

Avant-propos

Avant-Propos

Le réseau de transport d'électricité achemine l'électricité des moyens de production vers des entreprises directement connectées au réseau ou vers des distributeurs qui poursuivront cet acheminement vers les particuliers et les Petites et Moyennes Entreprises (PME) et/ou Industries (PMI). Cet acheminement entraîne une gestion complexe des flux d'électricité.

Le réseau de transport rassemble les lignes à haute tension (HT - 63 000, 90 000 et 150 000 volts) et à très haute tension (THT -225 000 volts et 400 000 volts). L'augmentation de la tension limite les pertes d'électricité dues à l'effet Joule ; la haute et la très haute tension permettent donc de transporter l'électricité sur de grandes distances. Ce réseau est la propriété de RTE.

Les réseaux de distribution incluent toutes les lignes de tension inférieure à 63000 volts, qui transportent l'électricité jusqu'au compteur de leurs clients.

L'axe 400 kV Boutre-Tavel constitue une liaison stratégique pour l'alimentation de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (PACA).

Le projet faisant l'objet de la demande d'autorisation environnementale concerne la protection des pylônes de cet axe. Celui-ci est composé des lignes suivantes :

- axe 400 kV Prionnet –Tavel dérivation Tore Supra,
- axe 400 kV Plan d'Orgon-Tavel
- axe 400 kV Boutre-Plan d'Orgon

La présente pièce constitue la partie introductive du dossier d'enquête :

- ❖ Pièce A : Guide de lecture - Présentation du demandeur – Cadre réglementaire
- ❖ **Pièce B : Note de présentation non technique**
- ❖ Pièce C : Localisation du projet et plan de situation
- ❖ Pièce D : Description du projet – Volet Loi sur l'eau
- ❖ Pièce E : Etude d'impact
- ❖ Pièce F : Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000
- ❖ Pièce G : Demande de dérogation Espèces Protégées
- ❖ Pièce H : Demande d'autorisation de défrichement
- ❖ Pièce I : Avis obligatoires rendus

Vos interlocuteurs

Jean Pierre Ribas, Responsable de Projet

RTE

Centre de Développement et Ingénierie Marseille

46, avenue Elsa Triolet

13008 Marseille

Tél : 04 88 67 43 11

Mail : jean-pierre.ribas@rte-france.com

Aurélie Blanc, Chargée d'études concertation environnement

Centre de Développement et Ingénierie Marseille

46, avenue Elsa Triolet

13008 Marseille

Tel : 06 80 05 61 97

Mail : aurelie.blanc@rte-france.com



BUREAU D'ETUDE

Immeuble Le Corner
97,101, boulevard Vivier Merle
69003 Lyon



Le réseau
de transport
d'électricité

Sommaire

SOMMAIRE

1.	PRESENTATION GENERALE DU PROJET	2
1.1	Contexte et objectifs	2
1.2	Localisation du projet	2
1.3	Caractéristiques techniques du projet	3
1.4	Nature, consistance et volume des ouvrages et travaux	5
1.5	Cout du projet	7
2.	L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE	8
2.1	L'état initial de l'environnement	8
2.1.1	Etat initial du milieu physique	8
2.1.2	Etat initial du milieu naturel	8
2.1.3	Etat initial du milieu humain	9
2.2	Les principaux effets du projet sur l'environnement.....	10
2.3	Les mesures prises pour éviter réduire et compenser les effets négatifs du projet.....	10
2.3.1	Les mesures d'évitement	10
2.3.2	Les mesures de réduction	11
2.3.3	Les mesures de compensation et d'accompagnement	13
2.3.4	Cout des mesures	13
2.3.5	Mesures de suivi	14

Présentation générale du projet

1. Présentation générale du projet

1.1 Contexte et objectifs

Les pylônes de l'axe 400 kV Boutre-Tavel sont en grande partie situés dans le lit majeur de la Durance et sont susceptibles d'être concernés, plus ou moins fréquemment par les crues du cours d'eau. Celles-ci risquent de fragiliser les fondations des pylônes et, dans les situations les plus critiques, d'occasionner la chute de ceux-ci ainsi que les conséquences sur la ligne qui en découlent. C'est dans ce contexte que RTE, gestionnaire du réseau d'électricité souhaite réaliser des travaux de sécurisation et de consolidation des pylônes les plus sensibles ou vulnérables.

Pour ce faire, plusieurs études hydromorphologiques ont été réalisées entre 2015 et 2020 et ont permis de démontrer que sur les secteurs où l'axe 400 kV longe la Durance, elle peut être soumise à différents aléas, à savoir :

- la mobilité du lit mineur de la Durance,
- l'inondabilité des pylônes en période de fortes crues,
- l'exhaussement des terrains par enlèvement qui réduit la hauteur entre la végétation et les conducteurs.

Les études détaillées récentes du risque morphologique sur les 101 pylônes possiblement concernés par les aléas de la Durance ont permis de fixer les travaux prioritaires de sécurisation **et ont permis de définir un programme de travaux de consolidation de 43 pylônes sur plusieurs années qui fait l'objet du présent dossier d'Autorisation environnementale.**

1.2 Localisation du projet

L'axe 400 kV « BOUTRE – TAVEL » comporte 2 circuits : la ligne Prionnet-Tavel dérivation Tore Supra et les lignes Plan d'Orgon-Tavel à l'ouest et Boutre-Plan d'Orgon à l'est, construites entre 1987 et 1989.

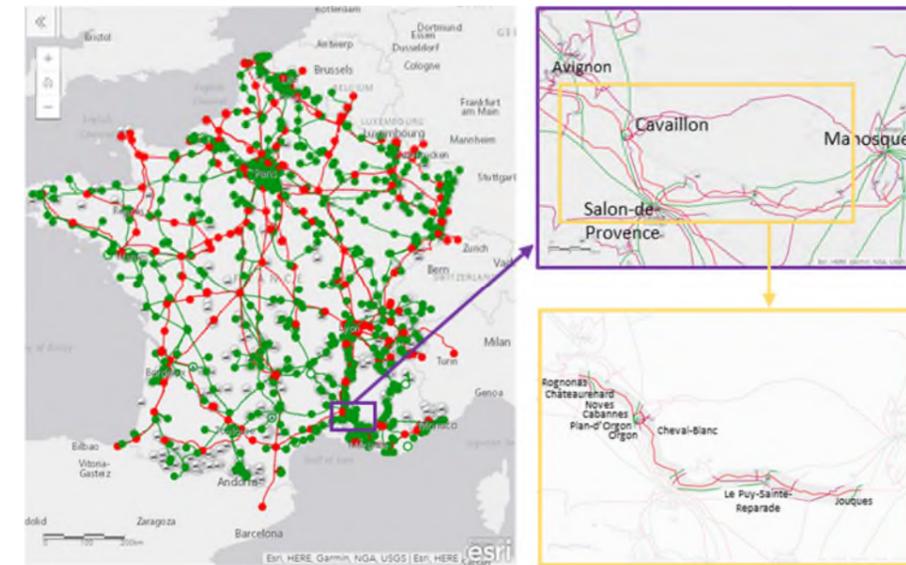


Figure 1 : Localisation de l'axe 400 kV Boutre-Tavel à l'échelle nationale puis régionale



Figure 2 : Importance de l'axe 400 kV Boutre-Tavel à l'échelle régionale

Les pylônes sont majoritairement localisés en rive gauche / au sud de la Durance, dans les Bouches-du-Rhône, à l'exception des pylônes n°175 à 180 qui sont positionnés en rive droite / au nord sur la commune de Cheval-Blanc (département du Vaucluse).

Le projet de renforcement des pylônes de l'axe 400 kV Boutre-Tavel se distingue par un besoin de renforcement de deux zones géographiquement distinctes en Durance :

Présentation générale du projet

- Zone n°1 : Une première zone se situe au Sud de Pertuis, entre les communes de Jouques et Saint-Estève-Janson. Elle comprend 18 pylônes à sécuriser sur les 34 pylônes situés aux abords immédiats de la Durance.
- Zone n°2 : Une seconde zone se situe au Sud-Est d'Avignon en direction de Salon-de-Provence. Elle comprend 25 pylônes à sécuriser sur les 67 pylônes situés aux abords de la Durance.

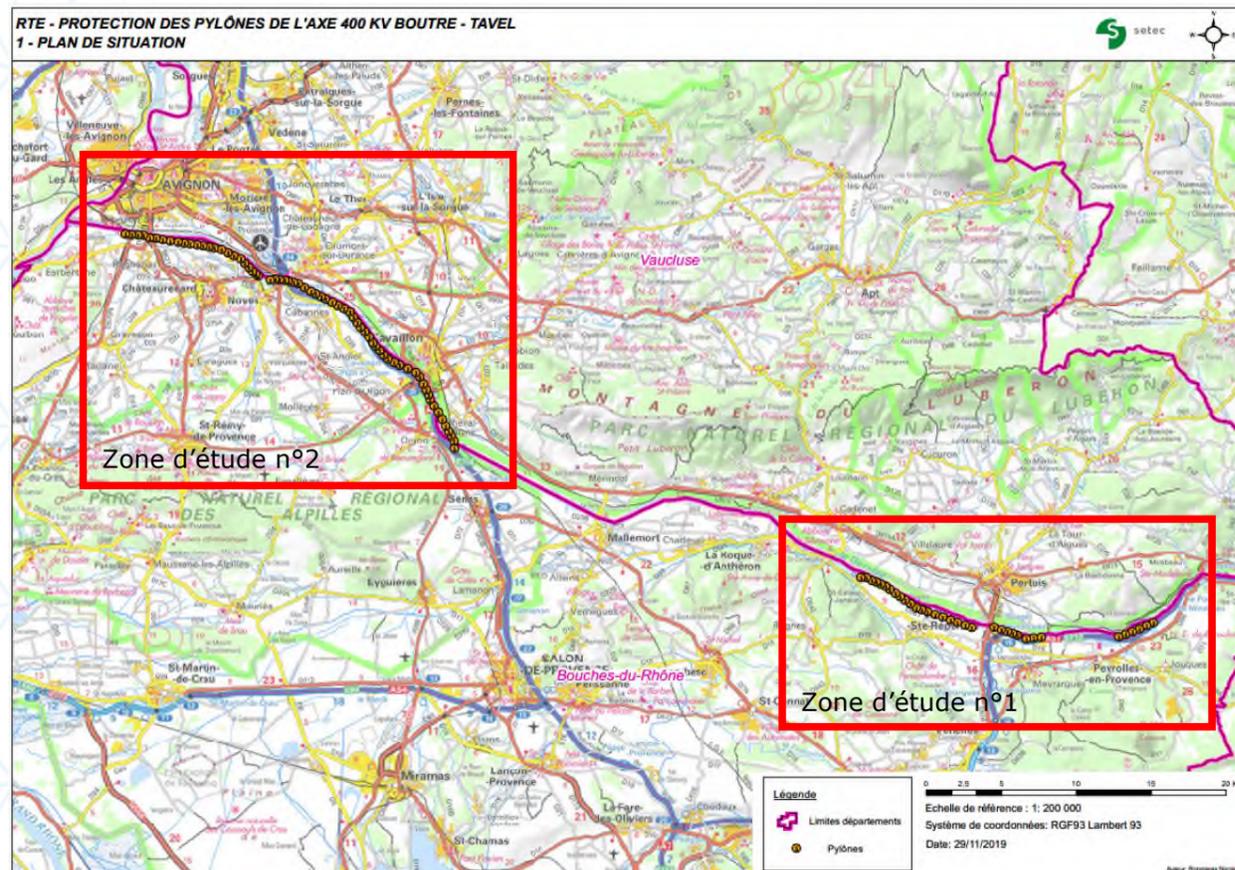


Figure 3 : Localisation des deux zones concernées par le projet

1.3 Caractéristiques techniques du projet

Les travaux visés par la présente demande d'Autorisation environnementale sont donc envisagés sur 43 pylônes et se distinguent en deux types : enrochements et/ou renforcements des fondations. Le dossier présente également l'intervention et les effets induits par celle-ci dans le cadre d'opérations de désenlèvement : celles-ci ne sont prévues dans le programme sur une section de 4 pylônes entre le pylône 219 et le pylône 223.

Par ailleurs, certains pylônes doivent être protégés vis-à-vis des objets flottants charriés par les crues de la Durance. Des dispositifs anti-embâcles sont donc proposés sur certains pylônes.

Les fondations spéciales

Les travaux par fondations spéciales permettent le renforcement des fondations du pylône par la constitution d'un massif de liaison en béton armé puis d'un coulis injecté.



Figure 4 : Schéma d'une fondation spéciale et illustration photographique

La protection par fondations spéciales (FS) était initialement envisagée dans le cadre de pylônes éloignés mais soumis à une dynamique latérale du lit de la Durance forte ; afin de réduire au maximum, voire éviter les effets des aménagements, la solution FS, moins impactante, est étudiée de manière généralisée, y compris pour les pylônes proches du lit vif.

La plage d'intervention est plus large que pour les enrochements car dans ces cas, les pylônes ne sont pas en contact avec l'eau et ne nécessitent pas de défrichage ou d'altération des habitats naturels proches.

Les travaux associés à cette technique sont préférentiellement réalisés entre septembre et février.

Présentation générale du projet

Les enrochements

La protection par enrochement est, de manière privilégiée, envisagée pour les pylônes à proximité du lit vif de la Durance ou dans l'espace de mobilité du lit. Cette technique est retenue uniquement quand la solution FS ne permet pas de sécuriser suffisamment le pylône.

Ces travaux consistent à mettre en œuvre :

- un perré d'une épaisseur de 2m environ et constitué de deux rangées de blocs d'enrochements,
- un sabot calé à une profondeur de 4 m sous la ligne d'eau d'étiage et d'une épaisseur de 2 m,
- un géotextile sur la partie supérieure de la protection à partir de 1 m sous le niveau d'étiage.

Les travaux sont à réaliser durant la période de fin juillet à fin octobre. Cette période correspond au creux hydrologique de fin de fonte et de pluviométrie basse sur l'ensemble du bassin versant amont et en particulier sur les zones de travaux.

On distingue deux géométries-types de protection en enrochement :

- Solution 1 (E-S1) : un enrochement périphérique autour de la plateforme du pylône,
- Solution 2 (E-S2) : un enrochement partiel autour de la plate-forme, ou sur la berge attenante, permettant de se raccorder à un ouvrage de protection existant.



Figure 5 : Représentation en Vue en plan de la solution 1 de protection circulaire (à gauche) et de la solution 2 de raccordement sur un ouvrage de protection existant (à droite)

Le profil type des protections en enrochements est inséré ci-après.

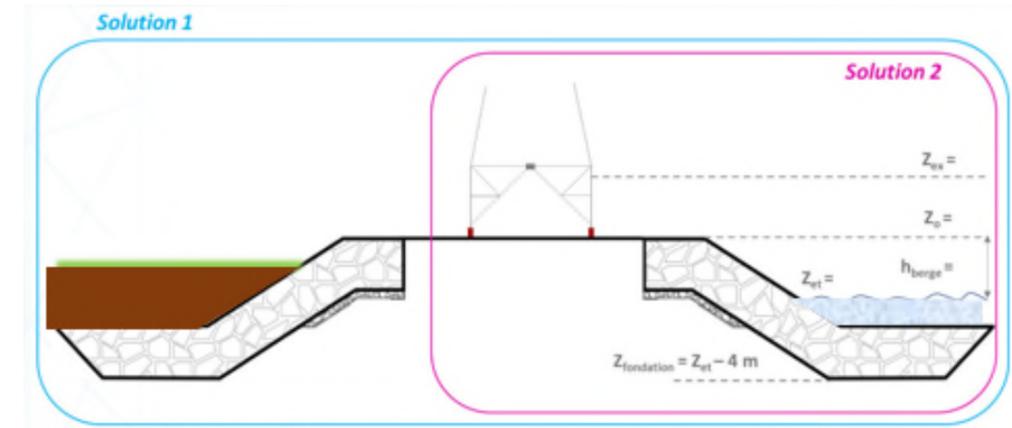


Figure 6 : Représentation schématique des solutions 1 et 2 en enrochements

Alliance des deux méthodes

Certains pylônes font l'objet des deux méthodes de consolidations : fondations spéciales et enrochements. Cette addition permet d'augmenter la sécurisation du pylône concerné. Elle peut éventuellement permettre de réaliser l'intervention en deux temps et donc de mettre en place rapidement une première protection efficace (fondation spéciale) avant de finaliser l'opération par la réalisation de l'enrochement. Elle peut également permettre de réduire la surface d'enrochement.

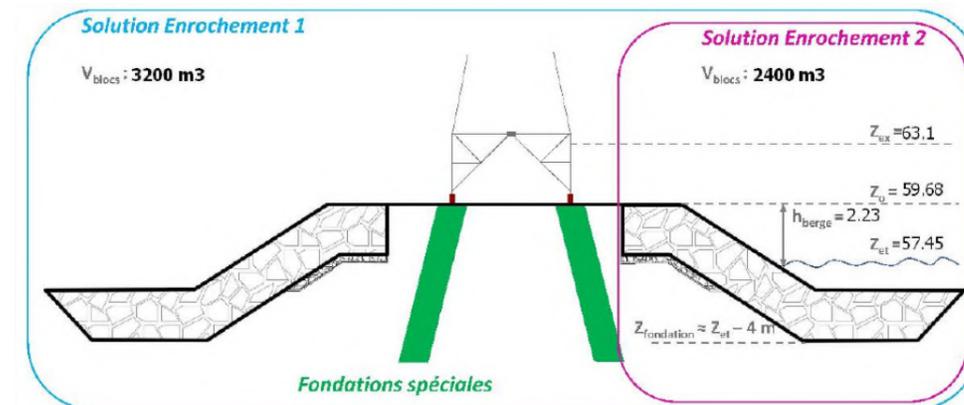


Figure 7 : : Coupe type de fondations spéciales et enrochements

Présentation générale du projet

Les dispositifs anti-embâcles

Les protections type enrochements ou fondations spéciales ne permettent pas de traiter les risques hydrauliques associés au charriage d'éléments flottants par le cours d'eau. Des dispositifs anti-embâcles peuvent limiter la vulnérabilité des supports à ce risque. Ces dispositifs consistent à implanter des poteaux en amont de l'ouvrage à protéger afin de bloquer les éventuels flottants.

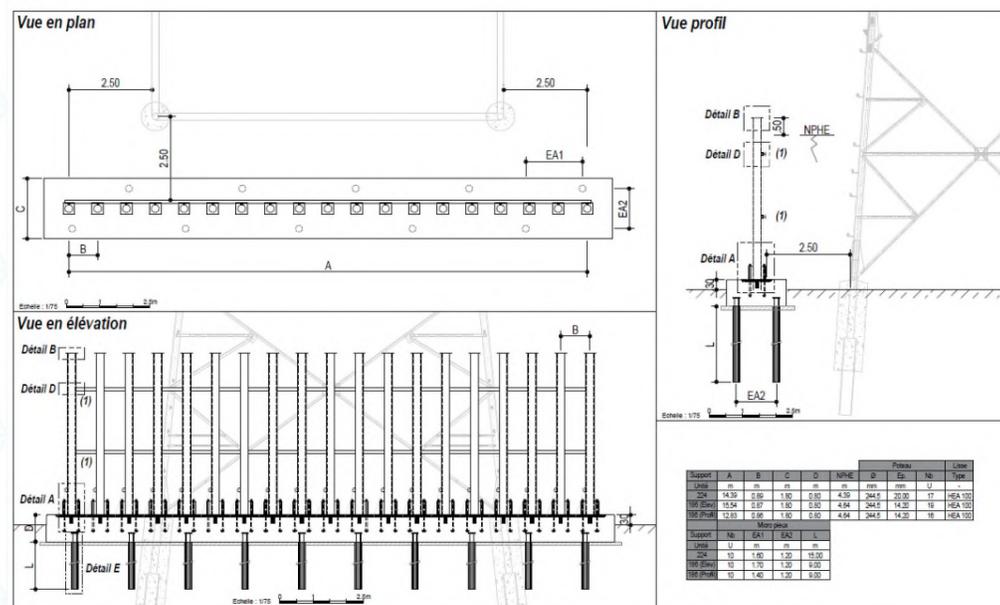


Figure 8 : Descriptif d'un dispositif anti-embâcle (source RTE)

Le désenlimonement

Les mouvements de la Durance conduisent parfois à permettre le dépôt de matériaux charriés par la rivière sous la ligne électrique aérienne. L'opération de désenlimonement vise à rétablir les distances de sécurité entre le sol et les câbles sous tension, dans le respect de l'Arrêté technique interministériel du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Dans le cadre du présente dossier, RTE propose de désenlimoner un secteur déjà entretenu en 2018 entre les pylônes 219 et 223.

Les photos ci-après illustrent ce type de travaux au droit d'un pylône puis la reprise de la végétation quelques mois après la réalisation des travaux.



Figure 9 : Illustration des travaux de désenlimonement

1.4 Nature, consistance et volume des ouvrages et travaux

Des travaux d'urgence ont dû être réalisés depuis 2017 sur certains pylônes.

Dans le secteur de Saint-Estève-Janson, des travaux de sécurisation ont été réalisés en urgence en 2018, suite aux dégâts encourus par la ligne 225 kV (ligne distincte de celle faisant l'objet du présent dossier). Les opérations d'enrochements, réalisées au cas par cas et étant soumis au régime de Déclaration de la Nomenclature Loi sur l'Eau, ont fait l'objet de la procédure associée avant démarrage des travaux.

Le programme de travaux, objet du dossier d'Autorisation environnementale, prévoit les différentes interventions décrites ci-avant avec plus précisément :

- 23 protections par fondations spéciales,
- 33 protections par enrochements,

Présentation générale du projet

- 21 protections anti-embâcles

Une opération de désenlèvement est également prévue. Elle sera réalisée sur la même section que celle qui a déjà fait l'objet d'un désenlèvement à savoir la section 219-223.

Le détail des travaux pylône par pylône est présenté dans le tableau de synthèse inséré au § 3.6 de la **pièce D**. A noter que le présent dossier expose une planification du programme de travaux entre 2023 et 2026 telle qu'initialement prévue dans les études de risques hydromorphologiques menées par RTE et ses prestataires. Ces travaux n'ont cependant pas été réalisés. Ils feront l'objet d'une nouvelle planification à l'issues de l'obtention des autorisations environnementales nécessaires à l'engagement du programme et des études hydromorphologiques en cours d'actualisation.

Il est synthétisé ci-après :

Département	Commune	N° de pylône	Type de protection et année de réalisation
13 Bouches du Rhône	Jouques	50	Fondations Spéciales en 2025 Enrochements en 2026
		51	Enrochements en 2023
	Peyrolles-en-Provence	52	Fondations spéciales en 2024 Enrochements en 2025
	Meyrargues	63	Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2023 Dispositifs anti-embâcles
		64	Fondations spéciales en 2024 Enrochements à programmer
		65	Fondations spéciales en 2023 Enrochements à programmer Dispositifs anti-embâcles
		66	Enrochements en 2023 Dispositifs anti-embâcles
		67	Enrochements en 2023 Dispositifs anti-embâcles
		69	Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2023 Dispositifs anti-embâcles
		70	Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2023 Dispositifs anti-embâcles
	Le Puy-Sainte-Reparate	83	Enrochement en 2023
		84	Enrochements en 2023 Dispositifs anti-embâcles

Département	Commune	N° de pylône	Type de protection et année de réalisation
	Saint-Estève-Janson	85	Enrochements en 2023
		86	Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2023
		87	Enrochements en 2025
		88	Enrochements en 2023 Dispositifs anti-embâcles
		91	Fondations spéciales en 2023
		92	Fondations spéciales en 2023
84 Vaucluse	Cheval-Blanc	175	Enrochements en 2023
		176	Enrochements en 2026 Dispositif anti-embâcles
13 Bouches du Rhône	Orgon	181	Fondations spéciales en 2023
	Plan-d'Orgon	188	Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2023
		192	Enrochements en 2024
		193	Enrochements en 2024 Dispositifs anti-embâcles
	Cabannes	199	Fondations spéciales en 2023
		200	Dispositifs anti-embâcles
		201	Dispositifs anti-embâcles
		204	Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2024 Dispositifs anti-embâcles
		205	Enrochements en 2025
		206	Enrochements en 2025
		208	Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2024
	Noves	209	Enrochements en 2023 Dispositifs anti-embâcles
		211	Dispositifs anti-embâcles
		219	Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2023 Dispositifs anti-embâcles
220		Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2023 Dispositifs anti-embâcles	

Présentation générale du projet

Département	Commune	N° de pylône	Type de protection et année de réalisation	
		223	Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2023 Dispositifs anti-embâcles	
		224	Dispositifs anti-embâcles à programmer	
		226	Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2024 Dispositifs anti-embâcles	
		Châteaurenard	227	Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2025
			228	Fondations spéciales en 2023
	229		Enrochements en 2026	
	230	Fondations spéciales en 2023 Enrochements en 2026		
	235	Fondations spéciales en 2023 Dispositifs anti-embâcles		

Figure 10 : Synthèse des travaux prévus au programme, par pylône

Ce programme implique les impacts chiffrés principaux suivants :

Typologie d'impact	Quantités associées au projet
Linéaire d'enrochements en mètres	3 030 mètres
Surface d'impact sur les zones humides en m ²	8.05 ha dont 2.64ha de zones humides fonctionnelles
Surface d'impact sur les frayères en m ²	0.48 ha
Volume de désenlimentement	20 000 m ³
Surface de déboisement	Environ 1.02ha hors Domaine Public Fluvial (DPF)

Figure 11 : Impacts principaux chiffrés

1.5 Cout du projet

Le tableau suivant présente les coûts moyens des aménagements :

Type d'aménagement	Coût moyen par pylône	Nombre de pylônes concernés
Fondation spéciale	170 k€	23
Enrochements	400 k€	33
Dispositif anti-embâcle	50 k€	21
Désenlimentement	Non chiffré à ce stade car fortement dépendant du volume. Estimé à 200k€ pour 20000 m ³	

Figure 12 : Coûts moyens des différents aménagements

Ainsi, le coût total du programme pour les 43 pylônes visés est estimé à 18.16 millions d'euros (hors travaux de désenlimentement), sur l'ensemble de la période couverte par le programme de travaux.

A titre de comparaison, en cas d'avarie, les délais de réparation sont évalués à environ 3 mois. Malgré la réalisation d'une réparation provisoire dans un délai de 15 jours, l'appel à des groupes de production thermiques régionaux pour pallier l'absence de la ligne seraient nécessaires à l'alimentation et la sécurisation de la région PACA. Son coût serait compris entre 5 à 10 M€, auxquels il convient d'ajouter les coûts de réparation des pylônes effondrés, estimés à plusieurs millions d'euros.

Présentation générale du projet

2. L'évaluation environnementale

2.1 L'état initial de l'environnement

2.1.1 Etat initial du milieu physique

Le climat du secteur d'étude est de type méditerranéen, avec cependant une influence continentale marquée liée à l'emplacement géographique particulier à l'intérieur de la Provence et au relief, notamment du Luberon et des Alpilles. Ce climat est parfois appelé « méditerranéen d'intérieur ».

Localisés en fond de vallée de la Durance, les secteurs d'études de renforcement de pylônes sont principalement occupés par des alluvions récentes sur des zones naturellement sans relief.

Vis-à-vis des **eaux superficielles**, le projet s'inscrit dans le bassin versant de la basse vallée de la Durance. Sur cette section, le lit de la Durance est très large, présentant plusieurs centaines de mètres d'une rive à l'autre. La basse Durance forme un « lit en tresses », constitué de bras multiples, vivants ou morts. A noter toutefois que le lit actuel a tendance à se fixer et sa largeur s'est considérablement réduite. D'un point de vue hydrologique, au confluent avec le Rhône, le débit naturel moyen de la Durance est d'environ 190 m³/s, avec une forte variabilité annuelle. Il peut varier de 40 m³/s (étiages les plus sévères) à 6 000 m³/s (crues millénales). D'un point de vue qualité des eaux, les masses d'eaux concernées par le projet « La Durance du Coulon à la confluence avec le Rhône » et « la Durance du vallon de la Campana à l'amont de Mallemort » présentent une bonne ou très bonne qualité des eaux physico-chimique. En revanche, l'état chimique des eaux, considéré comme bon dans la section la plus amont de la Durance se dégrade et devient mauvais sur la partie la plus aval.

Vis-à-vis des usages, **l'hydroélectricité** est omniprésente sur la basse Durance. **Les activités chasse et pêche** sont également bien présentes. La baignade et les autres activités nautiques sont présentes mais de façon plus marginale.

Vis-à-vis des **eaux souterraines**, la masse d'eau souterraine concernée par le projet est la masse d'eau des « Alluvions basse Durance ». Cette masse d'eau est principalement alimentée par la Durance et ses canaux d'irrigation. Cette masse d'eau présente un intérêt écologique en participant en de nombreux secteurs à la suralimentation du cours d'eau, notamment en période estivale. A ce titre, elle joue un rôle important pour les milieux aquatiques associés au corridor alluvial, qui font l'objet d'une protection réglementaire NATURA 2000. D'un point de vue qualitatif, le rôle des apports d'eau de la Durance est à noter, puisque ces eaux (de bonne qualité) contribuent à maintenir des teneurs en nitrates à un niveau modéré au sein de la nappe alluviale, malgré une agriculture intensive. La qualité des nappes les plus proches de la zone d'étude est donc globalement bonne ce qui entraîne une vulnérabilité forte du projet vis-à-vis des eaux souterraines. Au droit du projet,

plusieurs pylônes sont présents au sein de **périmètres de protection de captage AEP**. En effet, le projet intercepte :

- Le périmètre de protection éloigné du captage AEP des Iscles à Cheval-Blanc,
- Le périmètre de protection rapproché du captage AEP de Pertuis
- Le périmètre de protection rapproché du captage AEP de la Saignonne à Avignon.

En termes de risques naturels, la zone d'étude est principalement concernée par la problématique inondation. En effet, la totalité des 43 pylônes se situent au sein des zones réglementées par le PPRi de la Basse Durance. Concrètement, la majorité des pylônes se situe en zone rouge (33 pylônes sur 43). Quelques pylônes se situent en zone orange d'aléa modéré et 3 pylônes se situent dans des zones d'aléa exceptionnel. Les risques sismiques et incendie sont également présents sur la zone d'étude.

2.1.2 Etat initial du milieu naturel

Globalement, la basse Durance présente l'intérêt de regrouper de nombreux habitats naturels d'intérêt communautaire, régulièrement remaniés par les crues, et subissant à la fois les influences méditerranéennes et montagnardes. Le milieu naturel est donc particulièrement riche au droit du projet.

Vis-à-vis des zones de protections réglementaires, le projet est concerné :

- par plusieurs **sites Natura 2000** dont une interface directe avec les ZPS et ZSC de « La Durance »,
- Par la proximité de plusieurs périmètres d'arrêtés de protection de Biotope (APB) sans que le projet n'intercepte directement ces zones réglementées,
- Par la proximité immédiate des Parcs Naturels Régionaux des Alpilles et du Luberon,
- Par **de nombreuses ZNIEFF** de type I : « Basse Durance du barrage de Bonpas à la Petite Castelette », « Basse Durance des Iscles du Temple aux Iscles du Loup », « Basse Durance des Iscles de Cheval-Blanc », « Basse Durance du Pont de Pertuis au pont de Cadenet », etc.
- Par la ZNIEFF de type II « La basse Durance »

D'un point de vue **continuités écologiques**, les pylônes sont situés dans « l'espace de fonctionnalité de cours d'eau » de la Durance. La rivière, ses bras secondaires et ses îlots constituent des réservoirs de biodiversité, relatifs aux sous-trames « zones humides » et « eaux courantes ». La vallée de la Durance constitue le troisième axe migratoire, d'orientation nord-sud, de la région PACA.

Présentation générale du projet

Concernant les habitats naturels, **les lônes** (ou bras morts) constituent l'habitat avec le plus fort enjeu de conservation aux abords des pylônes. Les milieux humides (roselière, phalaridaie, peupleraie, cariçaie...) sont également bien présents et constituent un enjeu moyen.

Vis-à-vis des espèces, les prospections de terrain ont permis de recenser la présence de deux espèces floristiques protégées au niveau régional, **la Zannichellie peltée** (*Zannichellia peltata*) et **la Laïche faux-souchet** (*Carex pseudocyperus*) ainsi qu'une espèce non protégée mais quasi-menacée (au titre de la liste rouge de la région PACA) : **la petite Massette**. A noter également la présence d'espèces végétales invasives, en particulier des stations de Canne de Provence sur des surfaces importantes.

Pour la faune, le **Castor d'Europe** présente un enjeu fort dans le cadre du projet. Concernant **l'avifaune**, les cortèges les plus sensibles sont ceux des milieux aquatiques et humides, en lien avec le lit de la Durance, les lônes et les habitats humides associés, ainsi que ceux des milieux boisés (cordons boisés, bosquets proches des pylônes) et des milieux semi-ouverts (friches notamment, zones de recolonisation de la végétation) maintenus par l'entretien régulier de la végétation sous la ligne électrique.

La faune piscicole constitue également un enjeu fort de par le frai potentiel d'espèces de poissons protégées dans les milieux changeants de la Durance (courants vifs, dans le lit vif ou les bras secondaires, ou courants plus lents / nuls dans les lônes).

2.1.3 Etat initial du milieu humain

Globalement, les enjeux humains sont peu présents sur le projet puisque les pylônes sont éloignés des zones urbanisées. Quelques activités industrielles sont toutefois présentes à proximité des pylônes 50, 51 et 70.

L'agriculture et les systèmes d'irrigation sont également des enjeux importants en basse vallée de la Durance. Toutefois, peu de pylônes sont en interface directe avec le milieu agricole. Les vergers présents au droit des pylônes 176 et 228 sont toutefois à prendre en compte.

Vis-à-vis du patrimoine, les abords du projet regorgent de sites d'intérêt patrimonial ou paysager mais ils restent globalement loin du projet mise à part l'ancienne Chartreuse de Bonpas (site classé et inscrit) et sa chapelle classée au titre des monuments historiques, située à 600 m du plus proche pylône.

Principaux effets du projet sur l'environnement et mesures

2.2 Les principaux effets du projet sur l'environnement

Afin de cibler les principaux impacts du projet sur l'environnement, le tableau ci-après liste uniquement les impacts les plus forts du projet avant mise en place des mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

Thème	Sous-thème	Effets du projets	Type d'impact
Milieu Physique	Climat, topographie, géologie et qualité des sols	Impact faible ou nul du projet sur ces thématiques	
	Eaux superficielles et eaux souterraines	Atteinte à la qualité des eaux superficielles et souterraines	Impact temporaire, direct et/ou indirect
		Perturbation des captages AEP : risque d'atteinte à la qualité des eaux	Impact temporaire, direct et/ou indirect
	Risques naturels	Effets du risque d'inondation vis-à-vis du projet : Inondabilité des secteurs de travaux et conséquences associées Effets sur la stabilité des pylônes, à l'origine des aménagements objets du dossier de demande d'Autorisation	Impact temporaire et permanent, direct
Effets du chantier sur l'augmentation du risque incendie		Impact temporaire, direct	
Milieu Naturel	Habitats naturels	Effets d'emprises sur les zones humides, habitats naturels et/ou habitats d'espèces	Impact temporaire et permanent, direct
		Altération de la qualité des sols et des eaux, détériorant les habitats présents	Impact temporaire, direct et/ou indirect
		Risque d'apport d'espèces invasives ou envahissantes	Impact permanent
	Continuité écologique / déplacement des espèces	Piégeage de poissons dans des lînes « isolées » par les travaux	Impact permanent
	Faune/Flore	Destruction de stations / spécimens lors du dégagement des emprises	Impact temporaire et direct

Thème	Sous-thème	Effets du projets	Type d'impact
		Destruction par altération de la qualité de l'habitat (pollution accidentelle)	Impact temporaire et indirect
		Assèchement de zone humide ou de lîne provoquant la destruction de la faune inféodée	Impact permanent et indirect
	Agriculture/Sylviculture	Effets d'emprise sur les vergers	Impact permanent et direct
Milieu humain	Milieu urbain / activités industrielles ou économiques, Tourisme et loisirs, Bruit, vibrations, qualité de l'air	Impact faible ou nul du projet sur ces thématiques	
		Paysage et Patrimoine	Impact faible ou nul du projet sur ces thématiques

Figure 13 : Principaux effets du projet sur l'environnement

2.3 Les mesures prises pour éviter réduire et compenser les effets négatifs du projet

Ce paragraphe reprend les principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation permettant de répondre aux effets du projet sur l'environnement. Le détail de ces mesures, est fourni à la **pièce E – Etude d'impact** du dossier d'Autorisation environnementale.

2.3.1 Les mesures d'évitement

Du fait des caractéristiques mêmes du projet et de la nécessité d'intervenir très spécifiquement au pied de chaque pylône, l'évitement n'a pu concerner que l'adaptation des techniques de travaux. Dans ce contexte, une seule mesure d'évitement a été appliquée au projet mais elle a permis d'entraîner de nombreuses modifications en faveur de l'environnement par réduction des effets d'emprises du projet.

Principaux effets du projet sur l'environnement et mesures

ME1 : Evitement des zones à enjeu par choix alternatif des types de dispositifs de protection

Les études ont donc porté sur les possibilités d'optimisation technique des aménagements, visant à éviter ces zones à enjeu. Trois types d'optimisation ont donc été étudiés et appliqués en phase conception :

- Privilégier les solutions de protections par fondations spéciales ;
- Si les fondations spéciales ne sont pas suffisantes pour atteindre les objectifs de protection du pylône et que des enrochements sont requis, privilégier la solution de moindre impact (effet d'emprise notamment) entre solution 1 et solution 2 d'enrochements (cf. §1.3), selon le site et les habitats concernés ;
- Evitement total de zones à enjeux (arbres sénescents, stations d'espèces floristiques patrimoniales / protégées, etc.) par réduction de l'effet d'emprise des enrochements.

Ces optimisations ont porté sur 15 pylônes et ainsi abouti :

- au passage d'enrochements circulaires de 5 pylônes aux fondations spéciales seules,
- au passage d'enrochements circulaires aux enrochements partiels de 4 pylônes,
- au maintien des enrochements circulaires de 6 pylônes, mais avec optimisation du dimensionnement de ces protections de manière à réduire, localement, les emprises nécessaires à leur réalisation.

Ces adaptations techniques ont été évaluées pour chaque pylône, et 22 d'entre eux ont pu faire l'objet de modifications favorables à l'environnement permettant ainsi d'éviter :

- une partie des impacts sur les zones humides,
- un impact direct sur le lit de la Durance pour 4 pylônes,
- un impact direct sur les lône pour 2 pylônes,
- le déplacement de 8 arbres sénescents,
- l'impact direct sur de nombreuses espèces faune et flore à enjeux,
- l'impact direct sur des habitats naturels à enjeux,
- l'impact direct sur une carrière, un chemin d'accès, une route, un hangar et un verger.

2.3.2 Les mesures de réduction

En complément des mesures d'évitement précédentes, de nombreuses mesures de réduction ont été proposées afin de réduire l'impact du projet. Elles sont citées ci-après et explicitées en quelques lignes :

MR1 – Réduction des effets d'emprise par choix alternatif des types de dispositifs de protection

Cette mesure correspond à la même analyse que pour la mesure d'évitement présentée ci-contre, hormis que les contraintes techniques et hydrauliques ne permettent pas d'adapter assez les caractéristiques des dispositifs de protection pour permettre l'évitement total de l'impact.

MR2 - Sensibilisation du personnel de chantier et protocoles d'intervention

L'ensemble des entreprises intervenant sur le chantier sera sensibilisé à la préservation des milieux naturels et aquatiques environnants.

MR3 – Restriction de la période d'intervention

Les travaux d'enrochements seront réalisés durant les périodes de fin juillet à début Octobre correspondant au creux hydrologique de fin de fonte et de pluviométrie basse sur l'ensemble du bassin versant amont et en particulier sur les zones de travaux. Cette période permet d'éviter la majeure partie des périodes sensibles pour les espèces faunistiques et végétales.

Les travaux de fondations spéciales et de dispositifs anti-embâcles auront également lieu à partir de septembre.

MR4 - Protection de la qualité des sols et des eaux

Le chantier, les installations de travaux ainsi que les zones de stationnement des engins lorsqu'ils ne sont pas en activité, sont dotés de dispositifs d'assainissement permettant de recueillir et traiter les eaux avant leur rejet vers le milieu naturel.

Des protocoles de prévention et gestion des pollutions accidentelles permettront également de veiller à l'absence d'atteinte à la qualité des milieux.

MR5 – Réduction des effets sur l'alimentation et le maintien des lône

Faute de parvenir à éviter l'effet d'emprise sur la lône, la phase travaux prévoira, en période de préparation de ceux-ci, le creusement de chenal et autres dispositifs permettant de préserver l'alimentation de la lône durant la phase travaux.

MR6 – Suivi du risque de crue et de lâcher de barrage

Les travaux seront menés en concertation avec EDF, en lien avec l'exploitation des barrages en amont.

Les entreprises en charge des travaux intègrent dans leurs protocoles de suivis une consultation quotidienne des prévisions météorologiques et des outils tels que Vigicrue.

MR7 – Prévention contre le risque incendie

Le personnel de chantier sera sensibilisé au risque incendie et aux causes éventuelles, d'origine humaine en lien avec le chantier (cigarettes, étincelles lors de l'utilisation d'engins de travaux, etc.).

Principaux effets du projet sur l'environnement et mesures

MR8 – Inventaires annuels des pylônes faisant l'objet d'aménagements

La mobilité de la Durance, des îles, et le développement fluctuant des habitats en fonction de celle-ci, confrontée à la durée du programme de travaux, objet de la présente étude d'impact, impose une connaissance fine et fréquemment mise à jour des enjeux hydrauliques et écologiques au droit des pylônes faisant l'objet d'aménagements. La mise à jour annuelle des inventaires permettra de répondre à cet environnement changeant.

Ces inventaires s'accompagnent d'un suivi écologique du projet durant toute la phase travaux, y compris la phase de préparation de ceux-ci et les opérations de remis en état des sites. Dans le contexte évolutif de la Durance, cette mesure est essentielle car elle permet d'apporter une réactivité du projet et des travaux à la mobilité des enjeux au droit des pylônes et d'adapter les mesures en fonction de la réalité des enjeux.

MR9 – Recréation des habitats humides à enjeux et plantations

La mesure MR9 prévoit de recréer des habitats humides fonctionnels aux abords des pylônes afin d'apporter une plus-value écologique à la remise en état des terrains. Selon les caractéristiques des sites, différentes méthodes seront mises en place :

- Méthode n°1 dans les zones sous les lignes : favoriser le retour de milieux humides ouverts : cariçaie, phalaridaie, roselière,
- Méthode n°2 dans les zones plus éloignées des lignes et sans contraintes de hauteurs de végétation : réinstaller les peuplements humides à enjeux : peupleraie blanche, peupleraie noire, Fourré à *salix purpurea*.

MR10 - Restriction des emprises au strict minimum et mise en défens

Au-delà des mesures d'évitement, rappelées ci-dessus, les emprises travaux seront réduites au strict minimum et délimitées durant les travaux afin de limiter la consommation d'espaces, d'habitats naturels et/ou d'espèces.

MR11 – Déplacement et protection des arbres sénescents

Lorsque l'enlèvement des arbres sénescents ne peut être évité, du fait de la nature des aménagements, ceux-ci seront déplacés et déposés au sol dans un milieu favorable et proche, similaire à l'existant et situé à proximité mais non concerné ni impacté par les travaux.

MR12 – Remise en état de l'habitat aquatique

L'isolation du chantier du lit d'étiage de la Durance, durant les travaux, permet de récupérer les matériaux de fond de lit, potentiellement favorables au frai de certaines espèces de poissons.

Ceux-ci sont stockés à proximité de la zone terrassée le temps de l'intervention puis ensuite remis en place après réalisation des enrochements de manière à reconstituer un milieu favorable à la reproduction de ces espèces.

MR13 – Prévention, suivi et gestion des plantes invasives ou envahissantes

Dans le cadre du suivi écologique, mais également du management environnemental du chantier, l'ensemble des acteurs du projet sera vigilant vis-à-vis de l'apparition de plantes invasives en lien avec les déplacements d'engins et de matériaux. Des procédures seront appliquées pour la gestion des espèces d'ores et déjà présentes.

MR14 – Arrosage des pistes et réduction des risques d'émission de poussières

Selon la nature des sols rencontrés et la sécheresse des zones de travaux et pistes, des arroseuses seront en activité pour réduire le risque d'envol de poussières.

MR15 – Gestion des déchets

Le management environnemental de chantier intègre un protocole de gestion et d'évacuation des déchets strict pour l'ensemble des intervenants du chantier.

MR16 – Déplacement / préservation des banques de graines

La restitution d'habitats d'intérêt écologique, en matière de couvert végétal, d'espèce floristique et notamment de la présence de plante hôte pour les papillons, sera visée grâce à un protocole de récupération, déplacement, stockage et remise en place de la terre végétale contenant le stock de graine.

MR17 – Clôture et balisage des fosses

Les zones de terrassements les plus profondes seront systématiquement balisées / clôturées en l'absence de travaux, pour prévenir les risques de chutes humaines et de piégeage d'animaux.

MR18 – Effarouchement avant démantèlement des enrochements existants

Afin de réduire le risque d'impact sur les reptiles, dans le cadre de la présence d'enrochements à l'existant, ceux-ci seront enlevés un à un afin de permettre la fuite des spécimens éventuellement cachés derrière / dessous.

MR19 – Rétablissement des accès / concertation avec les gestionnaires

Une concertation sera menée avec les riverains, en amont et durant les travaux, afin de trouver des solutions de réduction de l'impact sur les activités agricoles et industrielles.

MR20 Respect de la réglementation en matière d'émissions sonores

Principaux effets du projet sur l'environnement et mesures

Les engins utilisés répondront aux normes en vigueur en matière de dispositifs d'insonorisation, afin de minimiser la gêne due au bruit. De plus, les travaux s'effectuent de jour, aux heures légales de travail. La trêve de repos hebdomadaire est observée.

MR21 – Remise en état et insertion paysagère

L'ensemble des sites seront remis en état, et si nécessaire, revégétalisés, en fin de travaux.

2.3.3 Les mesures de compensation et d'accompagnement

Malgré la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, quelques impacts résiduels significatifs sont attendus sur les lînes et certains habitats naturels.

En réponse à ces impacts résiduels, 3 mesures compensatoires sont proposées :

MC1 : Site compensatoire de Cabannes

Afin de compléter le projet compensatoire et permettre la compensation de l'ensemble des habitats impactés par le projet, RTE s'est tourné vers le projet de réhabilitation d'un ancien ball-trap en bord de Durance sur la commune de Cabannes.

Le projet compensatoire sur Cabannes prévoit 7 actions compensatoires à savoir :

- Action n°1 : Retrait des bâtiments
- Action n°2 : Retrait des matériaux de plateforme et recharge en galets duranciens
- Action n°3 : Favorisation du retour des peupleraies
- Action n°4 : Conservation des arbres sénescents
- Action n°5 : Mise en place d'un pâturage
- Action n°6 : Conservation / maturation des peupleraies blanches et noires
- Action n°7 : Ouverture d'une brèche pour favoriser l'apparition d'une lîne

MC2 – Mise en place d'écopastoralisme sous les lignes électriques aériennes

La mesure MC2 correspond à la mise en place de 5.5 ha d'écopastoralisme sur les communes de Cabannes et Meyrargues.

MC3 – Remise en état des chemins d'exploitation dans le lit majeur de la Durance

La mesure MC3 correspond à la renaturation de 1100 mètres linéaires de chemins d'exploitation.

MA1 – Recréation de lînes et déplacement d'espèces

L'objectif de la mesure est de recréer l'ensemble des surfaces de lînes impactées par le projet.

Cette création nouvelle impliquera le déplacement éventuel d'espèces floristiques et/ou aquatiques présentes dans la lîne impactée, selon des protocoles adaptés à chaque espèce et par des écologues présentant les autorisations requises.

2.3.4 Cout des mesures

Le coût approximatif des mesures est présenté dans le tableau suivant :

Mesures / aménagement / intervention	Coût / m ² ou u	Coût total
ME1 – Evitement des zones à enjeu par choix alternatif des types de dispositifs de protection MR1 – Réduction des effets d'emprise par choix alternatif des types de dispositifs de protection MR2 – Sensibilisation du personnel de chantier et protocoles d'intervention MR3 – Restriction de la période d'intervention MR4 – Protection de la qualité des sols et des eaux MR5 – Réduction des effets sur l'alimentation et le maintien des lînes MR6 – Suivi du risque de crue et de lâcher de barrage MR7 – Prévention contre le risque incendie MR10 – Restriction des emprises au strict minimum et mise en défens MR11 – Déplacement et protection des arbres sénescents MR13 – Prévention, suivi et gestion des plantes invasives ou envahissantes MR14 – Arrosage des pistes et réduction des risques d'émission de poussières MR15 – Gestion des déchets MR16 – Déplacement / préservation des banques de graines MR17 – Clôture et balisage des fosses MR18 – Effarouchement avant démantèlement des enrochements existants MR19 – Rétablissement des accès ou activités / concertation avec les gestionnaires MR20 - Respect de la réglementation en matière d'émissions sonores MR21 – Remise en état et insertion paysagère		Inclus dans les coûts des travaux

Principaux effets du projet sur l'environnement et mesures

Mesures / aménagement / intervention	Coût / m ² ou u	Coût total
MR8 – Inventaires annuels des pylônes faisant l'objet d'aménagements	2000 €/pyl	96 000 €
MR9 – Recréation des habitats humides à enjeux et plantations	1 € / m ²	33 000€
MC1 : Site compensatoire de Cabannes	Ft	400 000€
MC2 : Participation à l'ouverture de milieu	5€/m ²	50 000€
MC3 : Mise en place d'écopastoralisme sous les lignes	3€ / m ² sur 30 ans	165 000€
MC3 : Remise en état des chemins d'exploitation	8€/m ²	66 800€
MA1 : Recréation de lône et déplacement d'espèces : travaux	30 € / m ²	55 000€
	TOTAL :	865 800€

Tableau 1 : Coût des mesures

Le coût des mesures s'élève à 866 k€, soit 4.76% du coût du projet.

2.3.5 Mesures de suivi

Le projet prévoit deux types de mesures de suivi :

- Des mesures de suivi technique permettant le suivi de l'évolution des protections et de la végétation.
- Des mesures de suivi écologique incluant 5 mesures précises :
 - o MS1 : Mise en place d'un management environnemental de chantier,
 - o MS2 : Assistance par un écologue à compétence naturaliste en phase chantier,
 - o MS3 : Suivi de la mise en place de la mesure MR9,
 - o MS4 : Suivi de l'efficacité de la mesure MA1,
 - o MS5 : Suivi de l'efficacité de la mesure MC1, MC2 et MC3 :
 - o MS6 : Suivi spécifique de l'espèce *Typha minima*

Ces mesures sont précisément décrites au §6.12 de la **pièce E – Etude d'impact**.

