FICHE 5

Raccordement de l'industrie

Réussir la course contre la montre engagée pour accompagner l'électrification de l'industrie et des carburants, la réindustrialisation et le renforcement de la souveraineté numérique

La stratégie repose sur une nouvelle approche de raccordement pour l'industrie et des options d'accélération

Intensité de l'effort proposé dans la stratégie de référence

5,8 Md€ — **7,2 Md€**

Une part des 14 Md€ des dépenses de renforcement de la structure du réseau à très haute tension

SITUATION ACTUELLE

La France s'est engagée dans une stratégie ambitieuse pour réindustrialiser le pays et sortir des énergies fossiles. Cette stratégie repose :

- sur la réduction rapide de l'usage des fossiles dans l'industrie existante, qui dépend encore à près de 50% des énergies fossiles et correspond à environ 18% des émissions de CO_2 nationales ;
- et sur l'accueil de nouvelles industries, en particulier celles qui répondent aux besoins d'une société bas-carbone et numérique *(gigafactories* de batteries, production d'e-carburants pour la mobilité lourde, centres de données permettant d'entraîner les modèles d'intelligence artificielle, etc.).

La mise en œuvre concrète de cette stratégie conduira à la croissance de la consommation d'électricité. Cette croissance constituera une rupture par rapport à l'évolution des vingt dernières années. Son ampleur et son rythme possible ou ses conditions de matérialisations ont été largement documentés dans les rapports prospectifs de RTE (*Futurs énergétiques 2050* et Bilan prévisionnel 2023).

Dans ses études, RTE a montré : (1) que le scénario de réindustrialisation profonde du pays était celui qui était le plus performant en matière d'empreinte carbone (*cf.* enseignement n°3 des *Futurs énergétiques 2050*) et (2) que le système électrique français avait les moyens d'accompagner cette croissance.

Le passage à un régime de croissance forte et rapide de la consommation d'électricité en substitution aux énergie fossiles est possible, mais contre-tendanciel. La stratégie présentée par RTE dans le SDDR vise à favoriser cette bascule.

ENJEUX POUR LE RÉSEAU

Le réseau public de transport d'électricité constitue un atout pour accompagner la réindustrialisation et l'électrification de l'industrie française : il fait transiter chaque jour d'importants volumes d'électricité, il est peu congestionné par rapport aux autres réseaux européens et il est financé à bas-coût.

Néanmoins, son architecture est adaptée à l'industrie des années 1980-1990, pas à l'industrie bas-carbone qui doit se développer entre 2025 et 2040.

Pour répondre efficacement à l'enjeu d'électrification du système énergétique français, RTE a déjà contractualisé avec plus de 140 projets industriels et octroyé des droits d'accès au réseau pour un volume de 21 GW (dans l'industrie manufacturière, la production d'hydrogène, la production d'électro-carburants ou le développement des usages numériques). Une partie des besoins sur la capacité d'accueil du réseau de transport résultent aussi des demandes adressées aux distributeurs pour des projets de plus petites tailles mais qui, agrégés, peuvent représenter un volume important.

Ces projets ont tous demandé à être raccordés à pleine puissance entre 2025-2030 et sont le reflet d'une dynamique naissante pour concrétiser les objectifs impulsés par différents dispositifs (France Relance, France 2030, *Choose France,* etc.).

Néanmoins, la dynamique réelle de ces projets interroge à plusieurs titres :

1) La puissance « contractuelle » des projets est d'ores et déjà deux fois plus importante que la puissance électrique actuellement soutirée par l'industrie française sur le réseau de transport d'électricité français.

2) En pratique, si tous ces projets consommaient à pleine puissance en 2030, les ambitions nationales seraient largement dépassées.

3) Beaucoup de ces projets tardent en pratique à se concrétiser : à ce jour, l'avancement des projets demeure limité du fait de la dégradation des conditions économiques, de l'augmentation des prix de fourniture de l'électricité ou des incertitudes sur les régimes de soutien à l'hydrogène. Moins de 15% des projets disposant actuellement d'un droit d'accès au réseau ont atteint la deuxième étape du processus de raccordement matérialisé par la signature d'un contrat actant de la réalisation des travaux (appelé convention de raccordement).

En conséquence, cette situation engendre un double risque pour la capacité d'accueil du réseau de transport d'électricité et les futurs projets industriels :

- **Elle peut conduire à une saturation « contractuelle »,** donc factice, des capacités d'accueil du

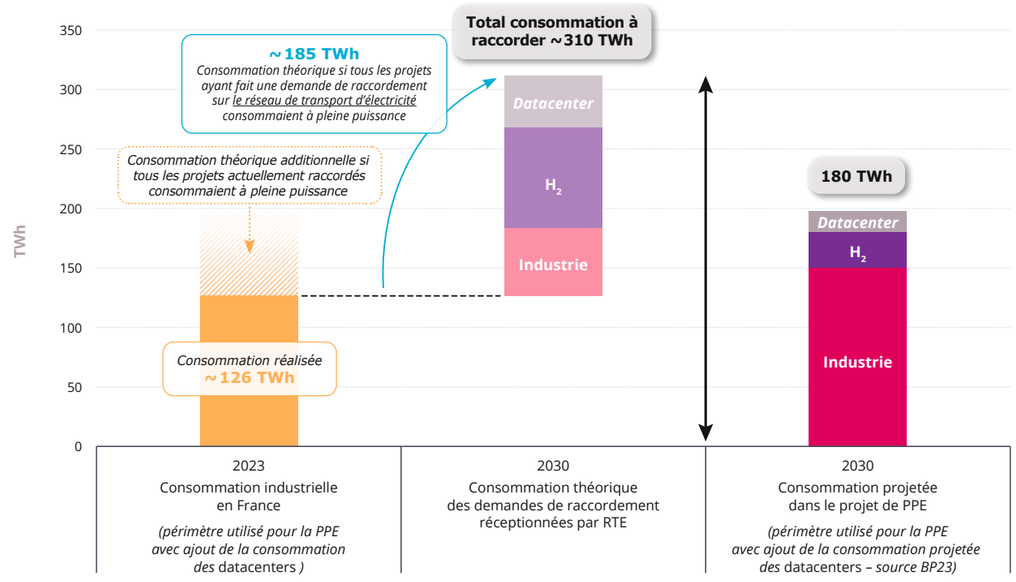


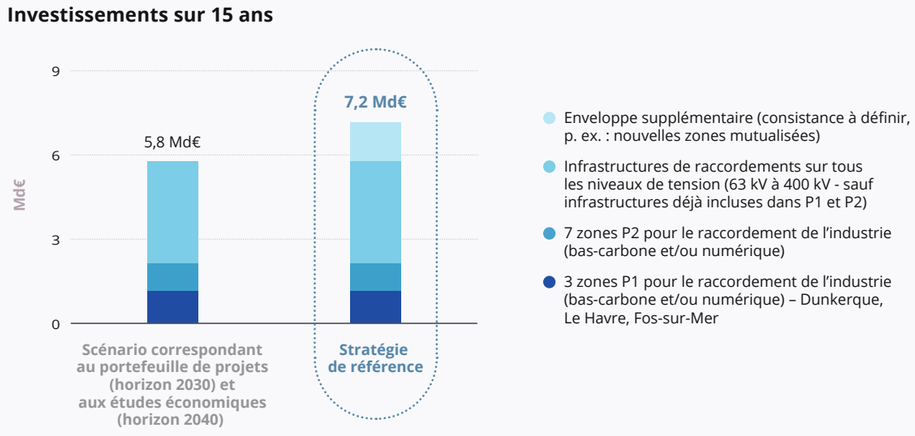
Figure 5.1 – Consommation industrielle actuelle et projetée sur la base des contrats de raccordement signés et comparaison avec les perspectives de la PPE, à l'horizon 2030

réseau si celles-ci sont réservées sur le plan juridique pour des projets qui ne se concrétisent pas (ou pas au rythme annoncé), au détriment d'autres plus matures : ce risque est d'ores et déjà avéré et concerne toutes les catégories d'utilisateur du réseau. En France, RTE a déjà raccordé huit *datacenters* depuis 2016 pour une capacité totale de 800 MW. Fin 2024, ces derniers consommaient 120 MW maximum (environ 15% de la puissance contractualisée).

- **Elle peut conduire à une saturation « physique » du réseau,** donc réelle, si les investissements dans l'infrastructure de réseau ne sont pas déclenchés à temps, du fait de l'asymétrie d'informations sur la réalité des projets industriels justifiant la réalisation de ces nouvelles infrastructures.

Face à cette situation, le SDDR définit une nouvelle approche dédiée au raccordement de l'industrie (bas-carbone ou numérique). Cette approche conduit à prioriser toutes les infrastructures du réseau qui permettent de déclencher une électrification de l'économie dans la mesure où les industriels confirment leur engagement sur les sites géographiques concernés.

STRATÉGIE DE RÉFÉRENCE ET ALTERNATIVES POSSIBLES



Une part des 14 Md€ des dépenses de renforcement de la structure du réseau à très haute tension

Choix de la stratégie de référence

RTE retient une stratégie volontariste pour le raccordement de l'industrie (bas-carbone et/ou numérique) : il s'agit d'une priorité assumée du SDDR.

La réussite de cette stratégie repose sur un principe fort de planification couplé à une évolution du cadre de raccordement.

DESCRIPTION DE LA STRATÉGIE DE RÉFÉRENCE ET DES CHOIX D'OPTIMISATION

Informer les porteurs de grands projets sur les zones du réseau 400 kV favorables à l'accueil de puissance de forte consommation (> 250 MW)

Ces zones sont caractérisées (1) par l'existence d'un poste électrique à très haute tension et (2) par la possibilité de consommer à pleine puissance sans besoin de renforcement du réseau 400 kV ou via des aménagements légers.

Dans ces zones, le développement du réseau se limitera aux seules infrastructures de raccordement et, éventuellement, à l'ajout de matériels dans les postes existants. Plus les sites industriels seront situés à proximité des postes électriques concernés, plus le raccordement sera rapide.

RTE mettra à disposition dans les prochaines semaines une cartographie des zones favorables pour des projets industriels d'une puissance de l'ordre de 250 MW et de l'ordre de 750 MW.

Ces cartes seront présentées avant et après la mise en œuvre de la stratégie de référence du SDDR sur le réseau 400 kV. Elles répondent à un besoin exprimé par certains porteurs de projets dans la consultation publique du SDDR.



Figure 5.2 – Information sur les capacités d'accueil du réseau

FICHE 5

Mettre en place une planification territoriale conduisant à une priorisation des investissements de RTE sur les zones du territoire attractives pour les porteurs de projets industriels (bas-carbone et/ou numérique)

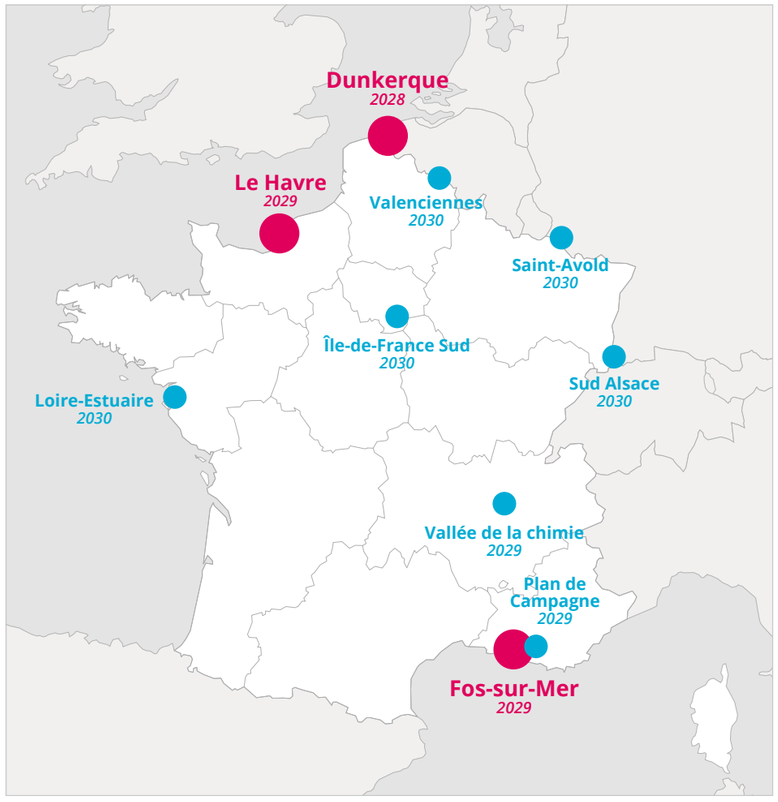
Pour renforcer l'attractivité du territoire, RTE a déjà défini un programme industriel de grande ampleur pour desservir en électricité différentes zones géographiques permettant l'électrification de l'industrie existante et le développement de l'industrie (bas-carbone et /ou numérique).

Des infrastructures mutualisées ont été définies au sein de dix zones. Cette approche revêt plusieurs bonnes propriétés :

- Dimensionnement en cohérence avec les besoins à moyen ou long-terme des territoires (et non au cas par cas) permettant d'anticiper l'accueil de l'industrie ;
- Visibilité sur le calendrier ;
- Partage des coûts des projets avec les industriels ;
- Simplification des procédures administratives ;
- Concentration des moyens d'ingénierie dans certaines zones du territoire.

Les travaux prévus dans ces zones industrielles constituent désormais un programme industriel homogène et prioritaire. Ce programme offre de la visibilité sur le développement du réseau. À cet égard, il contribue à définir un cadre stable pour les investisseurs concernés.

De manière générale, pour les nouveaux industriels souhaitant s'implanter sur le territoire français, s'inscrire dans ces zones permet de disposer d'un droit d'accès rapide et de s'adosser à un programme industriel prioritaire.



Les dates cibles s'entendent :

- *pour les zones P1/P2 : sous réserve d'obtention des autorisations administratives selon le calendrier le plus optimisé*
- *pour les zones P2 : sous réserve des prises de décision des industriels concernés d'ici à l'obtention des autorisations administratives de RTE.*

Figure 5.3 – Zones P1 et P2 (développement du réseau pour l'industrie bas-carbone et/ou numérique)

Pour les trois plus grandes zones industrialo-portuaires (Dunkerque, Le Havre, Fos-sur-Mer), mettre en service d'ici 2029 les infrastructures permettant d'augmenter durablement la capacité d'accueil.

À l'échelle internationale, les grands ports sont en concurrence pour accueillir l'industrie bas-carbone. Pour ces zones historiquement fortement consommatrices d'énergie fossile, les besoins en électricité sont conséquents, et RTE y déploie une démarche spécifique et prioritaire.

L'ampleur des besoins en électricité nécessite dans tous les cas d'y développer le réseau 400 kV. Les schémas de réseau et les conditions de financement sont identifiés pour ces trois zones. Les concertations ont démarré et l'approvisionnement en matériels est en cours. La tenue des délais dépend désormais essentiellement de la date d'obtention effective des autorisations administratives.

Au regard de l'urgence et de l'importance de ces bassins industrialo-portuaires pour l'industrie, RTE engagera les travaux dès l'obtention des autorisations.

C'est ce qui a été fait pour le poste électrique de Flandre-Maritime qui alimentera l'ensemble du Dunkerquois, dont la déclaration d'utilité publique vient d'être obtenue et pour lequel les travaux de terrassement ont commencé début 2025.

Pour sept autres zones, rendre possible la mise en service des infrastructures d'ici 2030 sous réserve de l'avancée concrète de certains projets d'industriels.

Les zones concernées répondent à l'électrification de l'industrie existante, au développement de l'hydrogène et de l'industrie numérique. Il s'agit des zones : Île-de-France sud, Loire-Estuaire, Valenciennes, Vallée de la chimie, Saint-Avold, Sud Alsace, Plan de Campagne.

Dans ces sept zones, le développement de l'industrie nécessite de développer principalement le réseau à 225 kV, en renforçant le cas échéant ses liens avec le réseau à 400 kV. L'ensemble des structures de réseau sont désormais définies et les concertations démarrent. Les premières mises en service sont possibles entre 2029 et 2030 selon les cas.

Dans ces zones, RTE mènera à son terme les phases de procédures administratives en amont de la concrétisation des projets de sorte à « gagner du temps ».

En revanche, à la différence des zones P1, le lancement effectif des travaux après obtention des autorisations administratives sera conditionné à la matérialisation concrète des projets industriels que ces infrastructures ont vocation à alimenter (sauf si l'État ou la CRE demandent formellement, dans leur avis sur le SDDR, de lever cette condition et de réaliser les travaux dès l'obtention des procédures administratives).

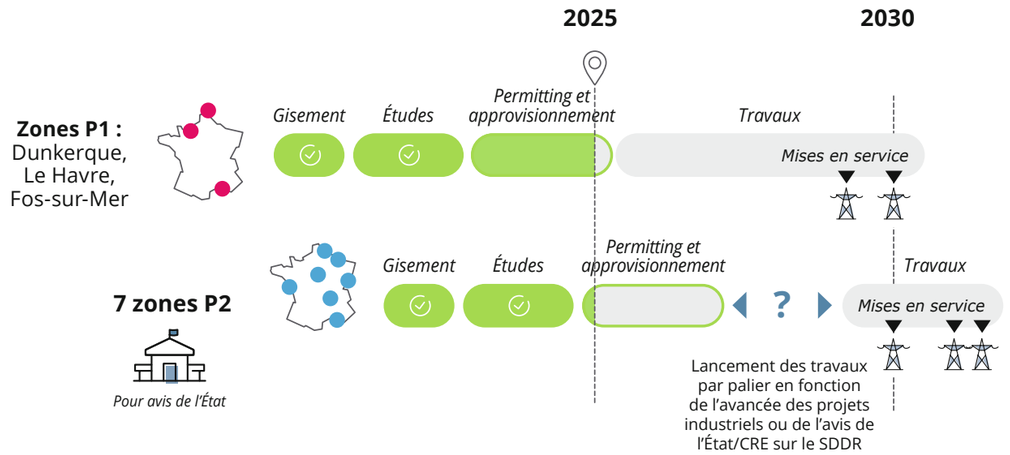


Figure 5.4 – Propositions retenues dans le SDDR pour les zones industrielles

Identifier des zones P3 pour continuer à accompagner le développement des projets industriels et, le cas échéant, accélérer le développement du réseau 400 kV

La consultation publique sur le SDDR a permis d'identifier d'autres zones géographiques dans lesquelles une augmentation de la consommation d'électricité est susceptible d'intervenir à brève échéance.

Ces besoins émanent de la volonté des collectivités territoriales d'attirer de futures implantations industrielles en augmentant la capacité d'accueil du réseau de manière proactive et/ou de la volonté de porteurs de projets de disposer d'une garantie sur le fait qu'ils pourront utiliser leur raccordement à pleine puissance dans des délais compatibles avec leur modèle d'affaires.

RTE propose donc, dans le SDDR, la possibilité de créer des infrastructures dédiées à l'accueil de plusieurs industries dans ces zones géographiques (p. ex. : Port-La-Nouvelle) et la possibilité d'accélérer le programme de renforcement du réseau 400 kV pour garantir la pleine puissance dès 2030 (p. ex. : Lacq ou Châteauroux). Les zones concernées par cette proposition ne se limitent pas à celles issues de la consultation publique : d'autres peuvent émerger et seront étudiées par RTE.

Cette possibilité d'accélération et les zones retenues pour les accélérations sont conditionnées à un accord explicite de l'État dans son avis sur le SDDR et à l'obtention de simplifications des procédures administratives.

Pour assurer une équité de traitement avec les zones P1 et P2, un engagement financier sera demandé aux industriels concernés. Cet engagement est essentiel pour garantir que RTE n'engage pas de travaux sur la structure du réseau 400 kV sur des éléments uniquement déclaratifs, et permet donc de protéger la collectivité.

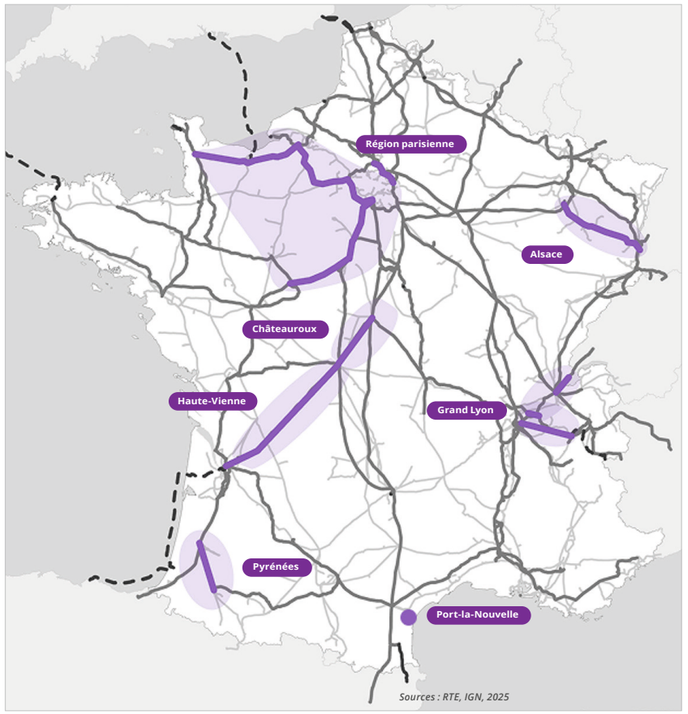


Figure 5.5 – Zones P3 et stratégies associées d'accélération du programme THT pour l'accueil de la consommation industrielle d'ici 2030 *(cf.* fiche nº 10 pour consulter la carte avec le détail des stratégies)

Mettre en place une procédure spécifique pour les raccordements très rapides d'industries nécessitant de forte puissance (de l'ordre de 1 GW)

À partir d'un recensement organisé par Business France de sites de grande taille ayant vocation à accueillir des activités économiques, RTE a identifié plusieurs sites sur lesquels il serait possible de raccorder rapidement des installations industrielles de très forte puissance.

Sur ces sites, il serait possible d'alimenter dès 2028 des puissances de l'ordre de 1 GW.

Compte tenu de la puissance concernée (la même que celle d'un réacteur nucléaire) et de la rapidité de mise à disposition de la pleine puissance, une telle opération de raccordement revient à attribuer un bien public rare : RTE propose donc de mettre en œuvre une procédure spécifique d'attribution de la capacité pour ces sites.

La capacité sera allouée en coordination avec le gestionnaire du foncier et elle sera associée (1) à des obligations de résultats des bénéficiaires (obtention des autorisations, construction, montée en charge conforme à la prévision), et (2) à un barème spécifique intégrant le dépôt de garanties financières afin de sécuriser le calendrier de réalisation du raccordement (commander le matériel, aménagement du réseau et préparation de son exploitation).

Pour ces sites et vu le niveau de puissance demandé, garantir un raccordement à pleine puissance dans la durée implique de mener à bien des travaux de renforcement du réseau. Tous ces travaux sont actuellement intégrés dans le SDDR. Dans certains cas, leur mise en service devra être accélérée par rapport à la stratégie de référence.

Dans l'attente de l'avis de l'État sur l'opportunité de mettre en place une telle procédure et de la Commission de régulation de l'énergie sur les modalités associées, la carte des sites concernés n'est pas présentée.

Modifier le droit du raccordement pour éviter les phénomènes de spéculation sur le réseau et favoriser les projets industriels réellement matures

Au cours des deux dernières années, RTE – en lien avec l'État et la Commission de régulation de l'énergie – a déjà engagé un travail important visant à éviter la saturation administrative du réseau.

Ce travail a conduit à amender les règles de raccordement. Parmi ces modifications, certaines ont été structurantes : il s'agit par exemple de la mise en place de l'obligation de détenir le foncier pour réserver la capacité, ou de celle de prouver que le projet industriel franchit effectivement des étapes administratives pour conserver son droit d'accès au réseau. Plus récemment, la possibilité de récupérer la puissance « contractualisée » mais « non utilisée » a également fait l'objet de nombreuses remarques des utilisateurs concernés.

Néanmoins, toutes ces actions ne sont pas suffisantes. En 2025, RTE propose une refonte des procédures de raccordement visant à passer de manière pérenne à une logique du « premier prêt, premier servi » et d'assurer que les droits d'accès sont bien octroyés à des projets effectivement en cours de réalisation. Cette refonte doit notamment faciliter l'électrification des process d'industriels déjà implantés sur le territoire. L'intérêt de dispositifs de type « appels à manifestation d'intérêt » doit être analysé dans le cadre de cette refonte.

Ce travail de refonte doit également permettre d'interroger les droits historiques (« droits du grand-père ») acquis, octroyés il y a plusieurs années mais dont les projets ne se matérialiseront pas, ce qui peut saturer de manière fictive la capacité du réseau.

En complément, dans le but d'assurer la bonne synchronisation des investissements entre le réseau et les industriels, RTE souhaite renforcer la mise à disposition d'informations sur le *ramp-up* des projets industriels pour proposer des développements de réseau compatibles avec les besoins effectifs de puissance.

Augmenter le taux de préfinancement par RTE des équipements et matériels électriques nécessaires au raccordement des projets industriels

En complément, RTE a pris la décision d'augmenter le taux de préfinancement direct des équipements et matériels nécessaires au raccordement des projets industriels, sous réserve qu'il s'agisse de matériels standards.

Ceci permet de diminuer les garanties financières demandées à certains projets en amont de leur propre décision d'investissement.

Ceci permet également à RTE de commander de manière anticipée des volumes importants de câbles ou d'autres matériels, et ainsi de ne pas mettre la fabrication de ces matériels sur le chemin critique du raccordement des projets industriels. L'utilisation de matériels standards permet d'éviter les coûts échoués en cas de non-concrétisation des projets industriels à raccorder, car ils peuvent être réutilisés sur d'autres volets du programme industriel de RTE.

FICHE 5

EXEMPLE : ÉVOLUTION DU PARCOURS CLIENTS (> 250 MW)

sous réserve de l'avis de l'État sur le SDDR et des modalités approuvées par la CRE

Le projet industriel se situe dans une zone favorable à l'accueil de la nouvelle consommation (cas des projets jusqu'à 750 MW)

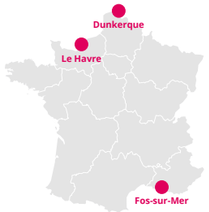
Zones dans lesquelles il est possible de se raccorder sans avoir besoin de renforcer le réseau 400 kV



→ **Capacité disponible**
Durée du raccordement en fonction des travaux à réaliser entre le poste 400 kV et le site industriel (fonction de la distance et des obstacles à franchir) et des matériels électriques dans le poste

Le projet industriel se situe dans une zone avec nécessité de réaliser des travaux pour renforcer le réseau à très haute tension et permettre l'accueil des nouvelles consommations à pleine puissance

Le projet se situe dans une zone P1



→
- **Capacité mise à disposition à partir de fin 2028**
- **Lancement des travaux dès l'obtention des autorisations administratives**
- **Infrastructures qui garantissent le fonctionnement à pleine puissance**
- L'offre de raccordement prévoit le paiement d'une **quote-part si l'industriel bénéficie des infrastructures mutualisées**

Le projet se situe dans une zone P2

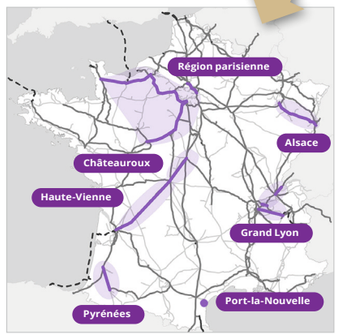


→
- **Capacité mise à disposition possible à partir de 2029**
- *Permitting* et approvisionnements sécurisés mais **lancement des travaux conditionnés à la concrétisation des projets industriels**
- **Infrastructures qui garantissent le fonctionnement à pleine puissance**
- L'offre de raccordement prévoit le paiement d'une **quote-part si l'industriel bénéficie des infrastructures mutualisées**

Le projet se situe en dehors des zones P1 et P2

1 Si durée des travaux de renforcement compatibles avec la montée en charge du projet →
- **Capacité mise à disposition au fur et à mesure de la montée en charge. RTE précisera le rythme des travaux**
- **Si l'industriel ne propose pas de calendrier de montée en charge compatible avec les délais de raccordement, RTE appliquera des limitations calculées par rapport à la pleine puissance**

2 Si durée des travaux non compatibles avec la montée en charge du projet →



- **RTE peut prioriser les renforcements du réseau 400 kV permettant d'accélérer le raccordement à pleine puissance des nouveaux projets (sous réserve de l'engagement des industriels)**
- **L'horizon de mise à disposition de la capacité dépendra des évolutions du cadre de raccordement et des simplifications administratives (avis État/CRE sur le SDDR)**
- *Permitting* et approvisionnements sécurisés mais **lancement des travaux conditionnés à la concrétisation des projets industriels (*cf.* zone P2)**
- **Participation financière des porteurs de projets à cette priorisation** (ou quote-part si ouvrage mutualisé nécessaire)
- *Les consommateurs ayant déjà sécurisé leur droit d'accès au réseau (PTF) mais avec des limitations sont éligibles à cette nouvelle approche s'ils en font la demande.*

Options d'accélération pour l'accueil de la consommation industrielle d'ici 2030 (sous réserve d'engagement des industriels)

Procédure spécifique dans le cas d'un très grand projet industriel (> 750 MW)

Identification par RTE de plusieurs sites sur lesquels il serait possible de raccorder rapidement des installations de très forte puissance (< 3 ans)

- **RTE priorisera les renforcements du réseau 400 kV permettant de garantir dans la durée (sous réserve de simplifications administratives) la pleine puissance sur ces sites**
- **Possibilité d'alimenter des fortes puissances (~1 GW) dès 2028**
- **La capacité sera allouée en coordination avec le gestionnaire du foncier pour le site concerné et sera associée à des obligations de résultats des bénéficiaires (obtention des autorisations, construction, montée en charge conforme à la prévision)**
- **Barème spécifique intégrant le dépôt de garanties financières dont certaines non-remboursables afin de sécuriser le calendrier (commandes de matériel, aménagement du réseau et préparation de son exploitation)**

FICHE 5 A

Raccordement de l'industrie manufacturière (électrification des usages existants et réindustrialisation)

SITUATION ACTUELLE

La décarbonation de la production industrielle revêt un double enjeu : réduire les émissions de gaz à effet de serre des sites industriels existants, et permettre la réindustrialisation effective du pays.

La décarbonation des sites industriels existants peut s'appuyer sur une électrification directe de certains procédés ou par le recours à l'hydrogène bas-carbone (*cf.* fiche n°5B).

La consommation industrielle raccordée sur le réseau public de transport d'électricité est aujourd'hui répartie sur 450 sites industriels. Ces sites consomment une puissance de l'ordre de 10 GW. En moyenne, ces sites ont une puissance de 20 MW.

ÉTAT DES LIEUX DES DEMANDES DE RACCORDEMENT DE PROJETS D'INDUSTRIE

Depuis deux ans, RTE a contractualisé 6,2 GW de droits d'accès au réseau d'ici à 2030 pour environ 60 projets.

Il s'agit de nouvelles industries ou d'une demande d'augmentation de puissance des industries présentes sur le territoire.

Les projets se répartissent principalement dans les zones industrialo-portuaires historiques ou dans les bassins industriels existants.

En moyenne, les puissances de raccordement sont de 110 MW, soit une forte augmentation par rapport à la situation actuelle. Les puissances demandées sont néanmoins plus faibles que dans le secteur de l'hydrogène ou du numérique.

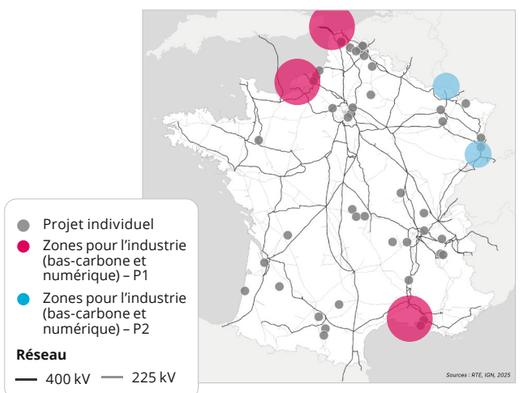


Figure 5.6 – Carte des demandes de raccordement pour l'industrie manufacturière (projets ayant *a minima* fait une demande de proposition technique et financière auprès de RTE)

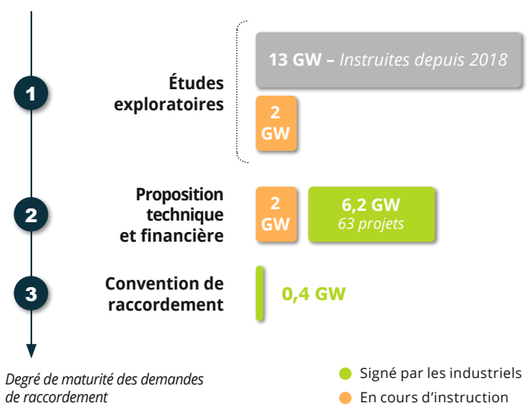


Figure 5.7 – État des lieux des demandes de raccordement pour l'industrie manufacturière

APPLICATION DE LA STRATÉGIE DE RÉFÉRENCE À L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE *(sous réserve avis État/CRE)*

Les projets de l'industrie manufacturière sont majoritairement situés dans les zones industrielles existantes et concernent des puissances de l'ordre de 100 MW

L'usine est déjà implantée sur le territoire dans des zones industrielles avec des projets de réseau (P1 et P2)

- Le projet se situe dans une zone P1 → **Le SDDR renforce la planification des travaux** dans ces zones pour le raccordement de l'industrie bas-carbone
- Le projet se situe dans une zone P2 → **Le SDDR renforce la planification des travaux** dans ces zones pour le raccordement de l'industrie bas-carbone

L'usine est déjà implantée sur le territoire (hors des zones P1 et P2)

Le projet se situe hors des zones P1 et P2

- → **Le SDDR ouvre la possibilité d'accélérer le programme de renforcement du réseau 400 kV (zones P3)** sous réserve d'engagements des industriels
- → **Le SDDR ouvre la possibilité de créer une nouvelle zone mutualisée (zone P3),** sous réserve d'engagements des industriels, et définit le cadre applicable

Il s'agit d'un projet de nouvelle usine

Puissance < 1 GW

- → **Le projet peut aller dans une zone P1,P2 ou P3**
- → **Le SDDR donne de la visibilité sur les capacités d'accueil du réseau 400 kV** (pour des projets de 250 MW ou de 750 MW)

Puissance ≥ 1 GW

- → **8 sites identifiés pour 1 GW** (connexion à pleine puissance en trois ans)

Dans tous les cas de figure

le SDDR prévoit des évolutions du cadre de raccordement pour garantir que les projets matures – quels que soient leurs puissances de raccordement – puissent avancer rapidement.

RTE augmente le taux de préfinancement des matériels électriques liés au raccordement (s'il s'agit de matériels standards).

FICHE 5 B

Raccordement de la production d'hydrogène décarboné et d'e-carburants

SITUATION ACTUELLE

Pour atteindre les objectifs climatiques *Fit for 55*, l'Union européenne s'est dotée d'une stratégie qui prévoit un rôle important pour l'hydrogène bas-carbone. Le plan RePowerEU fixe un objectif d'utilisation de 20 millions de tonnes d'hydrogène renouvelable par an à l'horizon 2030. Ce plan intègre des objectifs spécifiques pour l'aviation avec un taux de carburant non-fossile à respecter (1,2% dès 2030, 5% en 2035, etc.).

En France, le développement d'un système hydrogène constitue désormais un des piliers de la stratégie énergie-climat. Celle-ci prévoit de développer la production électrolytique, avec un objectif de production de 600 kt/an à l'horizon 2030 et 1000 kt/an à l'horizon 2035. Le projet de troisième programmation pluriannuelle de l'énergie en consultation, fixe l'objectif d'installer une capacité d'électrolyse d'H_2 de 6,5 GW en 2030 et 10 GW en 2035. Même si les objectifs fixés étaient révisés à la baisse, il s'agirait toujours d'une très forte accélération.

Le développement *ex nihilo* d'un système hydrogène en France constitue l'un des principaux défis de la stratégie énergie-climat, dans la mesure où ce système n'existe pas aujourd'hui. Il s'agit à la fois de créer des capacités de production d'hydrogène par électrolyse, de les raccorder au réseau électrique, de basculer des usages vers l'hydrogène décarboné, voire de développer les infrastructures nécessaires à la flexibilité de l'électrolyse.

RTE a analysé en détail les potentiels de l'hydrogène décarboné, auquel il a consacré un rapport dédié en 2020, un chapitre des *Futurs énergétiques 2050* et une analyse approfondie dans le Bilan prévisionnel 2023.

Pour relever ce défi, la France dispose d'une électricité bas-carbone abondante et d'un réseau électrique capable d'accueillir d'ici 2030 les projets d'électrolyseurs dans des proportions industrielles compatibles avec les normes européennes et les besoins exprimés par les compagnies aériennes. Sur le plan électrique et vu le projet de PPE, le développement d'une capacité nationale de production d'électro-carburants ne soulève pas d'inquiétude quant au bouclage de la trajectoire aux horizons concernés (2030-2040).

ÉTAT DES LIEUX DES DEMANDES DE RACCORDEMENT DE PROJETS D'HYDROGÈNE

Environ 40 projets ont contractualisé 9,6 GW de droits d'accès au réseau d'ici à 2030. Une part importante des projets est concentrée chez trois acteurs.

La dynamique de raccordement des projets d'électrolyseurs excède la stratégie nationale (9,6 GW de droits d'accès au réseau signés pour 2030 *vs* 6,5 GW dans le projet de troisième programmation pluriannuelle de l'énergie).

Les projets sont de forte puissance (en moyenne 250 MW, soit dix fois plus que la puissance moyenne des industriels historiquement raccordés au réseau public de transport d'électricité). Certains projets unitaires dépassent 400 MW.

Les projets se répartissent dans deux zones géographiques : (1) les grands bassins industrialo-portuaires historiques ou (2) à proximité des petites industries difficiles à décarboner (par exemple : projets de captage de CO_2 situés à proximité des papeteries et cimenteries ou production de e-carburants).

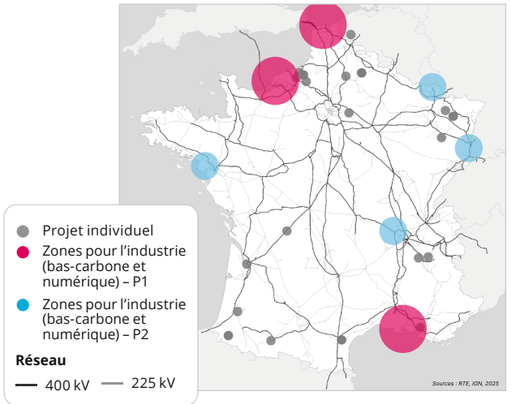


Figure 5.9 – Carte des demandes de raccordement pour la production d'hydrogène décarboné et d'e-carburants (projets ayant *a minima* fait une demande de proposition technique et financière auprès de RTE)

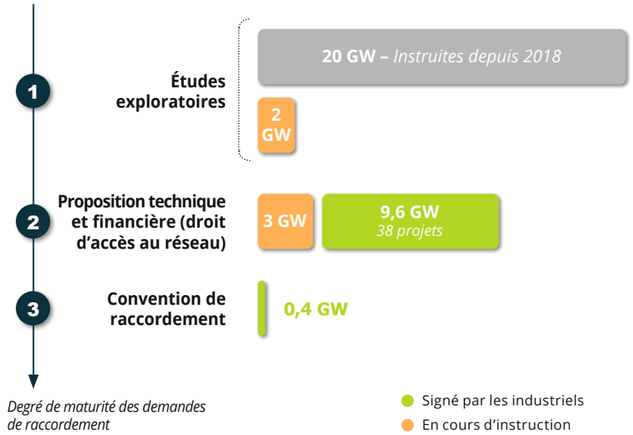


Figure 5.10 – État des lieux des demandes de raccordement pour la production d'hydrogène décarboné et d'e-carburants

FICHE 5 B

APPLICATION DE LA STRATÉGIE DE RÉFÉRENCE AUX PROJETS D'HYDROGÈNE
(sous réserve avis État/CRE)

Les projets liés à la production d'hydrogène sont des projets de forte puissance (en moyenne 250 MW)

Le projet doit s'implanter à proximité d'industries existantes pour décarboner leurs usages

Le projet se situe dans une zone P1 →
Le projet se situe dans une zone P2 →

Le SDDR renforce la planification dans les zones P1 et P2
Ces calendriers visent à donner de la stabilité aux investisseurs pour ces projets

Le projet se situe hors des zones P1 et P2 →

Le SDDR ouvre la possibilité de définir des zones P3 et définit le cadre applicable
- Ce dispositif peut s'appliquer aux projets d'hydrogène pour accélérer leur raccordement à pleine puissance par rapport au cadre actuellement en vigueur.
- Il nécessite un engagement des industriels concernés

Le projet n'a pas de contrainte d'implantation

Le SDDR présente les nœuds du réseau 400 kV en mesure d'accueillir sans renforcement des projets de 250 et 750 MW.
Ces puissances peuvent correspondre aux besoins des producteurs d'hydrogène.

Le SDDR identifie également une procédure spécifique pour les très gros projets de 1 GW (8 sites identifiés)
À date, les projets d'hydrogène de 1 GW sont concentrés dans les zones industrielles pour décarboner l'industrie. Cette option de raccordement ne semble donc pas correspondre à leur besoin.

Dans tous les cas de figure

Le SDDR prévoit des évolutions du cadre de raccordement pour garantir que les projets matures – quels que soient leurs puissances de raccordement – puissent avancer rapidement.

RTE augmente le taux de préfinancement des matériels électriques liés au raccordement (s'il s'agit de matériels standards).

EXEMPLE : DÉVELOPPEMENT DE L'HYDROGÈNE EN NOUVELLE-AQUITAINE ET EN OCCITANIE

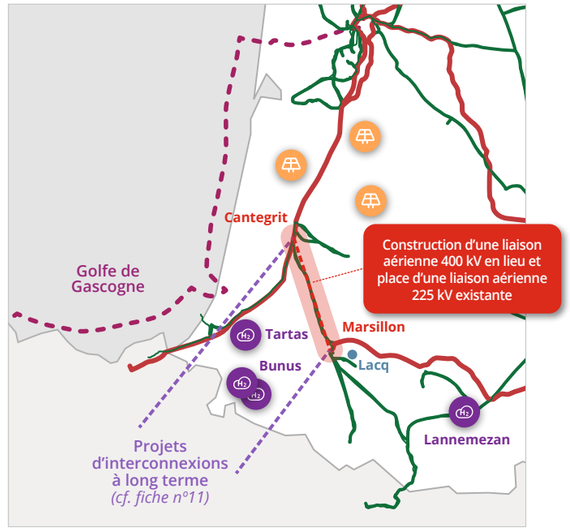
État des lieux
Plusieurs projets d'hydrogène émergent en Nouvelle-Aquitaine et en Occitanie.

Ces projets répondent à différents besoins, notamment décarbonation d'industries existantes (p. ex. : bassin de Lacq) ou production de carburants de synthèse pour l'aviation. Certains projets sont de très forte puissance et les industriels concernés demandent la pleine puissance à horizon 2030.

Au total, près de 1 GW de puissance pourrait être nécessaire dès 2030. Ceci a une influence sur le réseau à très haute tension, en particulier entre Bordeaux et Tarbes (axe électrique entre les postes de Cantegrit et de Marsillon).

Enjeux pour le dimensionnement du réseau et proposition retenue dans le SDDR
Dans tous les scénarios étudiés, l'axe électrique entre Cantegrit et Marsillon est contraint. C'est pourquoi la zone Pyrénées-Ouest est identifiée comme une zone de renforcement du réseau (*cf.* fiche n°10). Le renforcement doit intervenir avant 2035. La consistance du projet doit être définie suite à la publication du SDDR.

Dans le SDDR, RTE ouvre la possibilité d'accélérer le renforcement du réseau dans la zone Pyrénées-Ouest pour garantir l'alimentation des industriels à pleine puissance dès 2030. Cette proposition est soumise à



l'avis du Ministre en charge de l'énergie et les modalités devront être approuvées par la CRE.

Le renforcement du réseau serait alors anticipé par rapport à la stratégie de référence, sous réserve que les industriels s'engagent sur cette anticipation (via une participation financière). Des simplifications administratives devront être prévues pour tenir les délais.

FICHE 5 C

Raccordement des infrastructures numériques (*data centers*, intelligence artificielle)

SITUATION ACTUELLE

Les usages du numérique prennent une place croissante dans la société et dans l'économie avec le développement annoncé de l'intelligence artificielle. Or, « l'économie de l'immatériel » repose sur des infrastructures fortement consommatrices d'électricité, majoritairement localisées hors d'Europe et alimentée avec une électricité le plus fréquemment carbonée.

En février 2025, la France a organisé un sommet dédié à l'intelligence artificielle et le Président de la République a lancé une politique d'accueil volontariste des infrastructures numériques pour accroître la souveraineté numérique du pays et contribuer à la réduction de l'empreinte carbone de cette industrie.

Le réseau de transport d'électricité constitue l'un des atouts de la France pour atteindre cet objectif :

- Il permet d'alimenter les consommateurs en une électricité abondante (89 TWh d'exports en 2024, soit beaucoup plus qu'il n'en faudrait pour alimenter de grands *data centers*), presque en totalité décarbonée (95 % en 2024).
- Il est fortement maillé et a été construit pour accueillir des unités de grande taille tant au niveau de la production que de la consommation (projet ITER, LHC, *etc.*) ce qui n'est pas le cas des systèmes insulaires qui sont candidats à l'accueil des infrastructures numériques.
- La qualité de l'électricité est excellente : il s'agit d'un facteur central pour les acteurs du numérique.

ÉTAT DES LIEUX DES DEMANDES DE RACCORDEMENT DES INFRASTRUCTURES NUMÉRIQUES

40 nouveaux projets pour une puissance complémentaire de 5,3 GW disposent déjà de droits d'accès au réseau.

Ils sont principalement localisés en Île-de-France et dans le Nord de Marseille, en raison de leur proximité avec les centres décisionnels et les infrastructures numériques.

Les projets demandent une puissance de 100 à 200 MW et prévoient de réaliser leur montée en puissance sur une durée longue (7 à 10 ans). Néanmoins, depuis quelques mois, le développement de l'intelligence artificielle entraîne une évolution majeure des demandes avec des besoins en puissance très supérieurs (400 à 500 MW, voire 1 GW). Par ailleurs, 25 GW d'études supplémentaires pour des demandes de raccordement du secteur numérique sont en cours d'instruction par RTE.

Une partie importante de ces demandes se situe dans des zones urbaines denses, où le réseau est déjà proche de la saturation et où le raccordement peut être complexe (franchissement de voies routières et ferroviaires, habitat dense, sous-sol déjà très fortement utilisés).

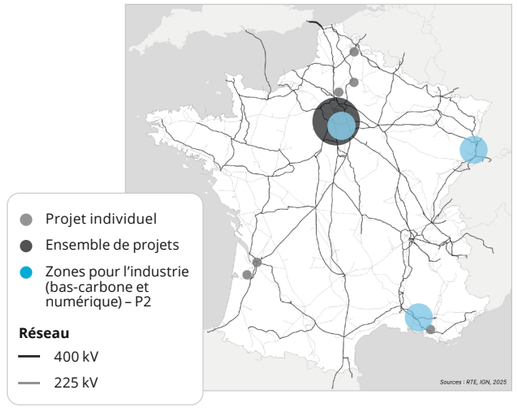


Figure 5.11 – Carte des demandes de raccordement pour les infrastructures numériques (projets ayant *a minima* fait une demande de proposition technique et financière auprès de RTE)

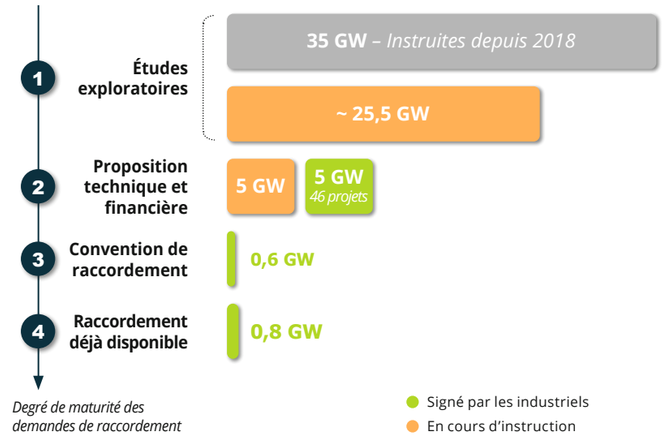


Figure 5.12 – État des lieux des demandes de raccordement pour les infrastructures numériques

FICHE 5 C

APPLICATION DE LA STRATÉGIE DE RÉFÉRENCE À L'INDUSTRIE NUMÉRIQUE
(sous réserve avis État/CRE)

Les projets liés à l'industrie numérique ont fortement évolué au cours des derniers mois.

Ils sont passés de besoins compris entre 100 et 200 MW par projet à des besoins pouvant atteindre 1 GW pour un projet. Les réponses en matière de raccordement sont donc par nature différentes dans les deux cas.

Le projet peut s'implanter à différents endroits du territoire

Le projet se situe ou peut s'implanter dans une zone P1 →

Le projet se situe ou peut s'implanter dans une zone P2 →

Le SDDR renforce la planification dans ces zones
Ces calendriers visent à donner de la stabilité aux investisseurs pour ces projets

Le projet se situe ou peut s'implanter hors des zones P1 et P2 →

Le SDDR ouvre la possibilité de définir des zones P3 et définit le cadre applicable
- Ce dispositif peut s'appliquer à l'industrie numérique pour accélérer leur raccordement à pleine puissance par rapport au cadre actuellement en vigueur.
- Il nécessite un engagement des industriels concernés

Le SDDR donne de la visibilité sur les capacités d'accueil du réseau 400 kV (pour des projets de 250 MW ou de 750 MW)

Le SDDR identifie également une procédure spécifique pour les projets de 1 GW (8 sites identifiés)
Cette procédure peut correspondre aux besoins de l'industrie numérique, notamment pour l'intelligence artificielle.

Dans tous les cas de figure

Le SDDR prévoit des évolutions du cadre de raccordement pour garantir que les projets matures – quels que soient leurs puissances de raccordement – puissent avancer rapidement.

RTE augmente le taux de préfinancement des matériels électriques liés au raccordement (s'il s'agit de matériels standards).

STRATÉGIE D'ACCUEIL DES DATACENTERS DANS L'AGGLOMÉRATION MARSEILLAISE

Point d'arrivée de 18 liaisons optiques sous-marines, la ville de Marseille est un carrefour stratégique des communications mondiales. Plusieurs *datacenters* souhaitent donc s'y installer.

Face à l'augmentation des demandes d'installation de *datacenters*, l'État a organisé des rencontres réunissant les principaux acteurs impliqués dans leur intégration : les opérateurs télécoms, les collectivités locales et les gestionnaires de réseaux électriques.

À l'issue de ces échanges, RTE et Enedis ont proposé une solution commune permettant l'implantation des nouveaux *datacenters* en périphérie de Marseille, tout en les maintenant à proximité des grands axes optiques.

Il s'agit de construire un nouveau poste électrique 225 kV situé dans la zone commerciale de Plan de Campagne. Ce dernier sera directement alimenté par le poste électrique 400 kV de Réaltor, point d'arrivée de l'électricité produite par les centrales de la vallée du Rhône.

Ce projet offrira une capacité d'accueil d'environ 550 MW (dont environ 320 MW en 2030).

Actuellement, quatre projets pour un volume de 300 MW ont déjà contractualisé leur accès dans cette zone sur la base de la solution proposée par RTE et Enedis et cinq projets supplémentaires sont en cours de contractualisation représentant 245 MW supplémentaires.

Cette solution permet d'éviter la saturation des capacités du réseau 225 kV au Nord de Marseille avec le raccordement des *datacenters*, et donc de ne pas occasionner de conflit d'usage avec les autres besoins de la métropole. Il sera ainsi possible d'accompagner rapidement les projets urbains et non délocalisables (besoins portuaires, électrification des transports collectifs, renouvellement urbain, etc.).

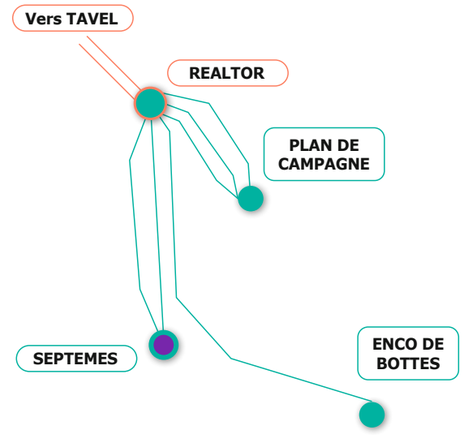


Figure 5.13 – Schéma électrique de la zone