

# setec

06 / 2026

MAGAZINE #46

*Agir en amont* **p.4**

La planification territoriale  
comme levier de sobriété

**p.15** *Réemploi*

La seconde vie des matériaux  
de déconstruction

Économie des ressources

*La sobriété à chaque  
étape du cycle de vie  
du projet*



# édito

## Partie 1

# Besoin initial : le questionner et le transformer



© DR setec lerm

En amont des chantiers, l'analyse des besoins est une étape essentielle pour intégrer l'objectif de sobriété dès les premières phases du projet. L'enjeu : faire coïncider les usages envisagés avec les ressources disponibles, et orienter les études vers les approches techniques les plus économes en moyens matériels et financiers.

<sup>1</sup>Source : CGDD (Commissariat général au développement durable), « Ressources naturelles : chiffres clés », État de l'environnement en France (Rapport 2024), Notre-environnement.gouv.fr (<https://www.notre-environnement.gouv.fr/l-etat-de-l-environnement-en-france/toutes-les-ressources-en-ligne/article/ressources-naturelles-chiffres-cles>).  
<sup>2</sup>Stratégie nationale bas-carbone 2

Bonne lecture,

Anne-Marie Choho, Michel Kahan

Partie #1

Recréer des terres fertiles sur d'anciennes routes et barrières de péages : c'est le projet piloté par **setec** pour le compte de la Sanef, dans le cadre du passage de l'A13 en flux libre.

## Régénération

# Une méthode pour redonner vie aux sols

Entre Paris et la Normandie, la destruction des péages de l'A13 et des infrastructures associées permet de rendre 28 hectares à la nature. Le groupe autoroutier Sanef a confié à **setec** une mission pour expérimenter la création de sols fertiles sur une partie de ces surfaces imperméabilisées, avant d'engager un programme de régénération à plus grande échelle. « L'objectif était d'adopter une approche vertueuse en termes de ressources, en évitant d'importer de la terre végétale issue de terres agricoles. Notre proposition a été d'organiser le traitement des sols sur place, en y incluant les matériaux inertes issus des démolitions pour limiter aussi les flux sortants », explique Xavier Fresneau, chef de projet pour **setec international**.

## Apports organiques

Deux sites pilotes sont identifiés, à Buchelay dans les Yvelines, et Dozulé dans le Calvados. Après décapage et export des enrobés et des bitumes, les équipes **setec** retravaillent les sols en place, principalement des déblais inertes. Ce travail inclut l'ajout de compost produit à partir de déchets verts sur le premier horizon de 30 cm. « Ces apports fournissent les nutriments nécessaires au développement des végétaux. Pour la conception de ces mélanges, nous avons procédé à des analyses pour déterminer le comportement physico-chimique des matériaux en place, et adapter le pourcentage de compostage », détaille Floréane Liège, ingénieure attachée d'études au sein de **setec lerm**.



**Lina Bouvet**,  
cheffe de projets  
ICPE - Evaluation  
Environnementale,  
**setec énergie  
environnement**



**Xavier Fresneau**,  
directeur de projet,  
**setec international**



**Floréane Liège**,  
ingénieure attachée  
d'études, **setec lerm**



© DR setec lerm

## Ressources locales

Pendant un an et demi, plusieurs formulations sont testées pour déterminer les mélanges les mieux adaptés à chaque site. « Nous avons aussi vérifié les capacités de production de compost des producteurs locaux : la régénération des sols va demander des volumes importants, l'idée est de travailler en circuit court pour améliorer le bilan carbone de la démarche », rapporte Lina Bouvet, cheffe de projets ICPE - Evaluation Environnementale pour **setec énergie environnement**.

## Quatre sites bientôt en chantier

En 2025, les résultats de l'expérimentation ont permis d'élargir la démarche de régénération à quatre sites au total. Chargées de la rédaction des pièces techniques du marché de travaux, les équipes de **setec** ont pu établir pour chacun de ces sites des préconisations sur les amendements en compost, la réalisation des opérations de mélange et le phasage des plantations : les travaux doivent démarrer à l'été 2026.

Agir en amont

# La planification territoriale comme levier de sobriété



**Alexis Mariani,**  
directeur  
général adjoint,  
**setec organisation**

En Arabie saoudite, **setec** intervient sur les régions de Jazan et d'Eastern à une étape très amont : à ce moment, les choix structurants ne sont pas encore figés, et nous disposons de nombreux leviers pour engager les territoires dans des trajectoires de développement plus sobres.

## Deux exemples de planification spatiale à très grande échelle

Depuis 2023, **setec** accompagne l'Arabie saoudite dans la définition de stratégies territoriales de long terme sur ces régions aux profils très contrastés : Jazan et la province Orientale (Eastern). Deux territoires, une même ambition : organiser leur développement à horizon 2050 dans un contexte de forte croissance démographique.

« Nous intervenons très en amont. C'est précisément à ce stade que les leviers d'action sont les plus puissants », souligne Alexis Mariani, directeur général adjoint de **setec organisation**. La planification territoriale permet en effet de questionner les besoins et les solutions à l'échelle d'un territoire entier.

## Jazan : valoriser les ressources d'un territoire à fort potentiel

Située le long de la côte sud de la mer Rouge, la région de Jazan s'étend sur près de 300 km et compte plus de 1,4 million d'habitants. Territoire montagneux, agricole, il dispose d'atouts majeurs.

Mandataire du contrat, **setec** assure la direction et la coordination technique de la stratégie territoriale, aux côtés de partenaires tels que l'Institut Paris Region, Beyond, Alpin et CLS. Grâce à ses compétences en urbanisme, programmation urbaine et gestion de projet, **setec organisation** joue un rôle d'ensemblier des autres filiales et des partenaires.



© générée par l'IA

## Eastern Region : anticiper le développement d'un territoire stratégique

La Province Orientale constitue un territoire d'une tout autre échelle. Territoire industriel clé dans l'écosystème saoudien, la région a plus de cinq millions d'habitants aujourd'hui et connaît une croissance démographique rapide : 10 millions prévus en 2050. Les enjeux d'aménagement y sont considérables.

« Dans les deux cas, notre démarche repose sur des scénarios », explique Alexis Mariani. Après un état des lieux précis et un scénario "business as usual", plusieurs trajectoires alternatives sont construites. « En travaillant sur ces paramètres dès l'amont, on peut éviter l'étalement urbain, limiter les infrastructures surdimensionnées et préserver des ressources critiques comme l'eau. »

## L'ensemblier au cœur de la sobriété

Ces projets mobilisent un large éventail d'expertises : urbanisme, démographie, économie, eau, infrastructures, mobilité, environnement, énergie, déchets. « Nous mettons en cohérence des compétences très spécialisées pour construire une vision territoriale globale », résume Alexis Mariani. Au-delà de Jazan et de l'Eastern Region, ces projets illustrent une conviction forte : **la sobriété se joue dans les choix amont**. « À ce stade, rien n'est figé. C'est là que l'ingénierie peut réellement infléchir les trajectoires. »

**Le rôle des équipes locales de setec KSA est également central dans ces projets.** Elles assurent la coordination opérationnelle, la relation client, la collecte et l'exploitation des données, le pilotage des outils SIG ainsi que la gestion des stakeholders. Près d'une dizaine de collaborateurs sont mobilisés à temps plein.

Grands Projets

# Optimiser la gestion des matériaux d'excavation



© DR setec lerm

« Il nous faut travailler différemment de ce qui est fait d'habitude, tout en garantissant la qualité des bétons et le maintien des cadences de chantier. »

Les 57 km du projet de Tunnel Euralpin Lyon-Turin (TELT) ont été divisés en plusieurs chantiers opérationnels, dont l'un chargé spécifiquement de gérer les matériaux d'excavation. Avec un objectif ambitieux : valoriser au moins 50 % des 37 millions de tonnes qui sortiront de terre, en priorité sous forme de granulats pour les ouvrages béton du projet. Mandataire du groupement de maîtrise d'œuvre du chantier opérationnel de génie civil CO6/7, le groupe **setec** contribue à cet effort d'économie

Ils génèrent des millions de mètres cubes de déchets : les grands projets travaillent de plus en plus à réduire leur empreinte environnementale. Pour le chantier du tunnel Lyon-Turin, les équipes **setec** oeuvrent à la valorisation des matériaux d'excavation en granulats, qui pourront être utilisés pour les ouvrages béton du projet.



**Isabelle Moulin,**  
directrice du  
développement,  
**setec lerm**



circulaire. « Un défi majeur porte sur la maîtrise de la qualité des matériaux produits à partir d'un gisement hétérogène : l'enjeu est de déterminer quels types de matériaux sortent de terre, en quels volumes et à quel moment. Il faut ensuite les trier, les transformer puis faire coïncider cette ressource avec les besoins du chantier », souligne Isabelle Moulin, directrice du développement de **setec lerm**.

## Une approche spécifique au chantier

Les expertises matériaux de **setec**, en particulier sur les bétons et leur durabilité, ont permis de proposer une approche spécifique pour favoriser l'utilisation des matériaux d'excavation comme granulats.

« Il nous faut travailler différemment de ce qui est fait d'habitude, tout en garantissant la qualité des bétons et le maintien des cadences de chantier, pointe Isabelle Moulin. En co-construction avec le groupement d'entreprises titulaire du marché et la maîtrise d'ouvrage, nous avons proposé une méthodologie adaptée au contexte particulier du projet, permettant d'intégrer les spécificités du

mode de production des granulats et les potentiels besoins d'adaptation des formules bétons en cours de chantier. Le tout en s'appuyant sur les évolutions récentes du contexte normatif des bétons. » Cette démarche doit aussi permettre une approche partagée de la responsabilité entre les différents intervenants du chantier.

# 50 %

L'objectif de valorisation des matériaux d'excavation du chantier, en priorité pour les granulats.

# Métropole de Lyon

## Anticiper les besoins pour mieux partager l'eau



**Céline Truffier,**  
Responsable d'affaires,  
**setec hydratec**

Dernier affluent de la Saône, le Ruisseau des Planches constitue une ressource fragile pour plusieurs communes de l'ouest lyonnais, dépourvues de nappes phréatiques. En 2024, la Métropole de Lyon a commandé aux équipes de **setec** une étude pour mieux évaluer la ressource, et les volumes disponibles pour les différents usages.

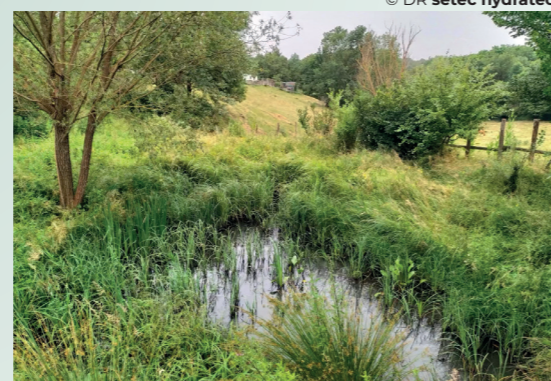
« La première étape a été d'évaluer le débit naturel minimal du ruisseau et les besoins des milieux aquatiques : la différence nous donne les quantités disponibles pour les consommations humaines », explique Céline Truffier, responsable d'affaires au sein de **setec hydratec**.

L'étude s'est ensuite penchée sur les différents outils de gestion de l'eau du territoire. « L'objectif, c'est de créer du consensus autour de la ressource. Les acteurs locaux s'accordent par exemple sur le maintien des retenues d'eau pour les activités de maraîchage qui approvisionnent la métropole : l'enjeu est que les volumes nécessaires soient prélevés dans le ruisseau en hiver, pour maintenir un débit suffisant pour les milieux naturels en été », détaille Céline Truffier.

Dans un environnement urbanisé, l'enjeu est aussi de désimpermeabiliser les sols. « Notre étude préconise de différencier les réseaux dédiés aux eaux usées et la gestion des eaux pluviales, pour que ces dernières puissent retourner au milieu naturel ou être utilisées pour l'arrosage domestique au lieu d'être captées et envoyées en station d'épuration ».

### Aide à la décision

Enfin en agissant sur la morphologie du cours d'eau, il est possible de créer des zones refuges pour les espèces lors des périodes de sécheresse et obtenir un milieu plus résilient. « Ces propositions constituent des outils d'aide à la décision pour la collectivité, et une base de concertation avec les acteurs locaux », conclut Céline Truffier.



© DR setec hydratec



© DR setec TPI

## Partie 2

# Concevoir & dimensionner pour réduire l'impact

La phase d'études est décisive pour définir les réponses les plus sobres en ressources. Matériaux biosourcés, solutions passives, sobriété des structures et des systèmes énergétiques, valorisation des techniques traditionnelles : les équipes **setec** disposent d'un large panel de solutions pour réduire l'empreinte environnementale tout au long de la vie des projets, en phase de réalisation comme en phase d'exploitation.

# La Défense

Un système de ventilation qui fait rimer sécurité avec sobriété

**Mohamed El Madrab**, ingénieur sécurité incendie et ventilation, **setec tpi**

A La Défense, la voie des Sculpteurs est l'une des 14 voies couvertes qui desservent le quartier d'affaires. A l'été 2026, cet axe de 650 m sera doté d'un nouveau système de ventilation, destiné à améliorer la sécurité des usagers.

« A la demande du maître d'ouvrage PARIS LA DEFENSE, nous avons orienté la conception vers la ventilation naturelle pour le renouvellement de l'air et le désenfumage en cas d'incendie. Et nous avons mobilisé nos expertises en matière d'aérodynamique et de modélisation pour garantir la fiabilité du système au regard des exigences réglementaires, très strictes pour les tunnels routiers », rapporte Mohamed El Madrab, ingénieur sécurité incendie et ventilation au sein de **setec tpi**, mandataire du contrat de maîtrise d'œuvre.

Livré en 2025, le Griffon 2 accueille sur 5100 m<sup>2</sup> les équipes de **setec** en Région Sud. Le bâtiment a été pensé comme une vitrine des savoir-faire du groupe en matière d'innovation, de conception pluridisciplinaire, et de coordination et synthèse en BIM. Il est aussi un démonstrateur en matière de performance environnementale.

« La sobriété a été intégrée dès la phase de conception, avec une approche globale du cycle de vie du bâtiment, indique Sandy Berbigette Cottret, directeur du pôle Fluides et Thermique de **setec gl ingénierie**. En gros œuvre, nous avons travaillé à la fois sur l'optimisation structurelle mais aussi sur le choix des matériaux. »

Pas moins de 80 % des bétons mis en œuvre utilisent des formulations bas carbone, avec une réduction moyenne de 40 % des émissions. Pour réduire les besoins énergétiques, l'enveloppe a été particulièrement soignée, avec 180 mm d'épaisseur en moyenne pour les isolants et le choix de matériaux peu carbonés comme la fibre de bois ou la laine de coton.

## Rafraîchissement passif

Côté équipements, la priorité a été donnée aux solutions passives. « Pas de climatisation dans ce bâtiment : un puits climatique de 15 000 m<sup>3</sup>/h couplé à une ventilation double flux permettant de rafraîchir l'air neuf en été, et de le chauffer



© DR setec TPI

## Sept fois moins de gaz à effet de serre

Plusieurs pistes d'aménagement ont été explorées jusqu'à la proposition de quatre trémies réparties sur toute la longueur de la voie. Ces ouvertures réalisées dans la dalle assurent donc le renouvellement de l'air ainsi que l'apport de lumière naturelle : deux conditions indispensables pour élargir l'accès à la voie couverte aux cyclistes, comme le souhaitait le maître d'ouvrage.

Au plan environnemental, le choix d'un système de ventilation naturelle permet de limiter l'empreinte carbone du projet à la construction mais également tout au long de la vie du projet. « Nos projections établissent que, sur les 50 ans d'exploitation, les émissions de gaz à effet de serre sont sept fois moins importantes qu'avec un système de ventilation mécanique, principalement grâce aux économies d'énergie », pointe Mohamed El Madrab.

# Vitrolles

Un projet pionnier pour des bureaux moins carbonés

**Sandy Berbigette Cottret**, directeur du pôle Fluides et Thermique, **setec gl ingénierie**

en hiver », indique Sandy Berbigette Cottret. Ce dispositif est complété par une pompe à chaleur air/eau associée à des panneaux rayonnants pour faire l'appoint en chaud et en froid quand nécessaire.



Maîtriser l'empreinte environnementale des bétons tout en intégrant leur rôle structurel et les exigences de durabilité : c'est l'objectif d'une étude pilotée par **setec** pour le groupe Orano.

L'étude s'inscrit dans le programme « Aval du Futur », qui prévoit la création d'unités de traitement et de production de combustibles nucléaires. Soit environ 100 000 m<sup>2</sup> de bâtiments à construire entre 2030 et 2055 pour Orano. « Cela représente des volumes conséquents de béton et donc un enjeu en termes d'économie des ressources. Dans le même temps, ces bâtiments répondent aux exigences de l'ASNR sur la sécurité des installations », relève Romain Beaudouin, directeur d'activité de **setec nucléaire**.

## Anticiper l'offre disponible

Orano a confié à **setec** la révision de son document de prescription des bétons. Avec deux demandes : ouvrir sur une justification par approche performantielle pour la maîtrise

des enjeux de durabilité spécifique du projet, et optimiser l'empreinte environnementale du matériau. « Un premier défi est de pouvoir justifier une durabilité des bétons au-delà de 100 ans, ce que ne prévoit aucun cadre référentiel. Un autre est d'anticiper l'offre des ciments et additions béton disponibles sur le marché d'ici 15 à 20 ans, dans un contexte de forte évolution du secteur des liants hydrauliques », relève Isabelle Moulin, directrice du développement de **setec lerm**.

## Un outil méthodologique

Les ingénieurs **setec** s'appuient sur des outils de modélisation et d'aide à la décision exclusifs au groupe. Leur étude propose une méthodologie pour la maîtrise des enjeux de durabilité spécifique du projet et

# R&D

## Des bétons plus performants et moins carbonés

**Isabelle Moulin**, directrice du développement, **setec lerm**  
**Romain Beaudouin**, directeur d'activité, **setec nucléaire**

l'impact environnemental du choix des matériaux qui pourra s'intégrer dans les documents de marché. « On crée un cadre qui permettra de garantir contractuellement une durée de vie étendue pour les bétons et un effort de réduction de l'empreinte carbone, tout en restant réaliste par rapport aux contraintes du chantier - planning, mise en œuvre et approvisionnement matériaux », conclut Isabelle Moulin.

# 100 ans

C'est la durée de vie recherchée pour les bétons à construire dans ce programme.

# Monaco

Une charpente légère pour des boutiques éphémères

**Adnane Berrazeg**, directeur du département structure, **setec bâtiment**  
**Vincent Baumann**, ingénieur principal, **setec bâtiment**

En 2014 à Monaco, la rénovation de l'Hôtel de Paris impose de déménager une vingtaine de magasins de prestige dans des pavillons éphémères, dans l'historique Jardin des Boulingrins. Problème, le chantier est situé sur un parking qui ne peut pas reprendre de charges trop importantes. « Il fallait aussi intégrer les contraintes logistiques du centre-ville de Monaco, avec des livraisons qui pouvaient se faire uniquement avec des petits utilitaires », complète Adnane Berrazeg, directeur du département Structure de **setec bâtiment**.

Pour composer les pavillons futuristes imaginés par l'agence Affine Design, **setec** mobilise des outils de géométrie paramétrique 3D. Ses ingénieurs conçoivent une coque légère, composée de tôles fines, isolée et revêtue d'écaillles aluminium. Cette structure est préfabriquée sous forme de caissons facilement transportables (2m de large pour 2 à 10m de longueur) qui n'ont plus qu'à être assemblés sur chantier.

« Les contraintes du chantier ont imposé l'économie de matière : la forme même des coques contribue à leurs performances mécaniques. Nous

Au coeur de la cité monégasque, la Société des Bains de Mer a confié à **setec** la conception de pavillons accueillant des marques de luxe, avec l'obligation de limiter les charges. Le groupe y a répondu avec une structure épurée, qui réduit les consommations de matière.



© DR Affine Design

sommes allées au bout de cette logique de sobriété en laissant la structure visible depuis l'intérieur de boutiques, avec des finitions de qualité », relève Vincent Baumann, ingénieur principal au sein de **setec bâtiment**.

# Maroc

## La tradition au service de la sobriété

**Rabab Amajjout,**  
responsable de l'activité Villes et Territoires, **setec Maroc**



© DR setec Maroc

« Depuis la création des réseaux d'assainissement au siècle dernier, les eaux pluviales ont été traitées comme un risque à contenir. Face à la raréfaction des précipitations, elles

s'imposent aujourd'hui comme une ressource précieuse », souligne Rabab Amajjout, responsable de l'activité Villes et Territoires de **setec Maroc**.

### Economiser la ressource en eau potable

Les équipes de **setec** ont assuré la conception d'un système de récupération des eaux de pluie au sein du lycée Tanmia, s'inspirant des savoir-faire hydrauliques traditionnels locaux, où chaque demeure disposait de ses propres capacités de stockage. Leurs études ont abouti à la mise en place d'un système de collecte des eaux de toiture et des espaces à découvert : les eaux sont acheminées vers trois cuves enterrées d'une capacité totale de 150 m<sup>3</sup>, pour se substituer à l'eau potable dans

l'alimentation des sanitaires, l'entretien des surfaces et l'arrosage des espaces verts. Avec, à la clé, au moins deux mois de consommation annuelle économisés, selon les premières projections.

Le groupe **setec** a aussi assuré le suivi des travaux et la mise en service de ce projet démonstrateur, qui marque la volonté d'adaptation et de résilience du territoire face à un contexte d'aridité croissante. « Nous avons démontré qu'il est possible d'intervenir à coût maîtrisé sur un bâtiment existant pour déployer une solution efficace. Sans compter qu'installer ce dispositif dans un lycée revêt une portée pédagogique essentielle autour de la nécessité d'une gestion durable de l'eau », conclut Rabab Amajjout.

# Cameroun

## Des moyens optimisés pour traiter des déchets

**Karine Escande,** directrice projet **setec énergie environnement**

Si les principales métropoles du Cameroun disposent déjà d'infrastructures pour la collecte des déchets, les capacités de tri et traitement sont plus modestes, voire inexistantes, dans les villes moyennes. Le gouvernement camerounais a confié à **setec** une étude pour évaluer les besoins et proposer des solutions opérationnelles pour ces collectivités.

« Nous avons d'abord posé un diagnostic différencié, avec une projection à 20 ans : certaines villes connaissent déjà une croissance démographique rapide, dans d'autres les quantités de déchets resteront plus limitées », rapporte Karine Escande, directrice de projet au sein de **setec énergie environnement**.

L'enjeu a ensuite été de définir les infrastructures adaptées à ces différents

besoins, avec des feuilles de route adaptées à chaque ville. « Le rapport final, livré en 2025, propose une solution modulaire, qui permet d'augmenter progressivement les capacités de tri et de valorisation, selon l'évolution de la population, poursuit Karine Escande. Cette approche phasée permet à la collectivité de former des équipes aux outils de collecte et de tri sur de petits volumes, avant d'augmenter si besoin les quantités. » Au plan financier, la méthode présente également l'avantage de lisser les investissements dans le temps, et d'optimiser les coûts d'exploitation.

Le rapport de **setec** pose aussi les bases d'une stratégie de valorisation de ces déchets, pour l'essentiel organiques. « Le Cameroun est un pays agricole, où il existe des initiatives déjà

avancées de compostage : nous avons étudié la faisabilité d'une diffusion de ces pratiques à l'échelle nationale pour produire un compost local, en alternative aux engrais chimiques importés de l'étranger », indique Karine Escande.

© DR setec énergie environnement



Au cœur du programme urbain du Grand Casablanca, l'éco-cité Zenata est appelée à accueillir 300 000 habitants d'ici à 2030. C'est dans cette ville nouvelle, conçue comme un modèle d'excellence en matière de services et d'empreinte environnementale, que **setec** a accompagné un projet pilote de valorisation des eaux pluviales.

# Diriyah Gate

## Conjuguer patrimoine, ingénierie et sobriété des ressources

À Diriyah Gate, en Arabie Saoudite, la sobriété relève d'un choix de conception. Ce projet démontre comment l'usage de matériaux traditionnels, combiné à une ingénierie rigoureuse, permet de réduire l'empreinte du projet toute en répondant aux exigences contemporaines.

**Ibrahim Elzanaty,**  
directeur  
Design Management,  
**setec KSA**



© générée par l'IA

### Un des projets emblématiques de la Vision 2030 de l'Arabie saoudite

Implanté sur le site de Diriyah, première capitale du Royaume il y a plus de 300 ans, ce projet d'envergure vise à transformer une zone classée au patrimoine mondial de l'UNESCO en un pôle culturel et touristique de dimension internationale. Au-delà de son ampleur, Diriyah Gate porte une forte dimension symbolique. « L'ambition n'est pas de reconstruire le passé, mais de le faire revivre », explique Ibrahim Elzanaty, directeur Design Management chez **setec KSA**. L'architecture s'inspire du style traditionnel Najdi afin de préserver l'identité du site, tout en intégrant des usages contemporains et des standards techniques exigeants.

**setec** est intervenu sur le district culturel sud de Diriyah Gate en tant que **project management consultant**, en groupement avec Egis. « Notre rôle n'était pas de concevoir les bâtiments, mais de piloter et de superviser l'ensemble du processus d'ingénierie pour le compte du client », précise Ibrahim. Les équipes ont coordonné de nombreux concepteurs internationaux et accompagné le projet depuis les phases conceptuelles jusqu'aux études détaillées.

### La sobriété des ressources, intégrée dès l'origine du projet

L'utilisation de matériaux traditionnels, tels que les briques de terre crue et le calcaire local, s'imposait à l'ensemble du programme. « Ces matériaux présentent une faible empreinte carbone et d'excellentes performances thermiques », souligne Ibrahim.

Cette sobriété repose aussi sur une rigueur méthodologique exceptionnelle. Chaque bâtiment a fait l'objet de jusqu'à douze points de contrôle successifs, portant sur les coûts, l'utilisation des matériaux, l'efficacité carbone et la performance globale. « Rien n'était validé sans démonstration que le projet respectait ces critères. Ce niveau d'exigence est rare, mais il garantit qu'aucune ressource n'est gaspillée. » Pour Ibrahim, Diriyah Gate incarne une sobriété fondée sur la précision et la discipline. « Le défi consistait à livrer des bâtiments à l'apparence ancienne, tout en répondant aux normes actuelles de sécurité, de confort et de performance. »

**Visiteurs attendus :**

**+ de 25 millions**  
par an d'ici 2030

**Capacité résidentielle :**

**+ de 100 000** habitants

**Superficie :**

**14 km<sup>2</sup>** de développement mixte

**Efficacité énergétique et réduction carbone :**

le projet intègre des mesures de réduction des besoins énergétiques dès la conception des bâtiments, avec l'objectif d'atteindre le net zéro.

Partie 3

# Construire & réaliser

# en toute sobriété

En phase d'exécution, la maîtrise des impacts environnementaux peut se faire par la mise en œuvre de solutions alternatives aux approches classiques. Objectif, limiter les consommations de matières en donnant une seconde vie aux ressources naturelles, comme les eaux usées traitées, ou à des matériaux jusque-là considérés comme des déchets. La mise en œuvre de chantiers responsables est un autre levier pour réduire les impacts.

## Tour Hopen

### Rénover, surélever, réemployer

Face à la raréfaction des ressources, transformer le bâti existant s'impose comme un levier majeur de sobriété. À La Défense, la tour Hopen (ex-tour Technip, puis Adria, désormais Hopen) a été réhabilitée et surélevée plutôt que démolie. Camille Carême, ingénieur structures chez **setec tpi** et responsable d'affaire (entre 2019 et 2023), fait le point sur ce projet, sous l'angle de la sobriété.



**Camille Carême,**  
Secrétaire Générale,  
**setec tpi**



DR © setec TPI

#### Réhabiliter et surélever : l'existant comme ressource

Plutôt qu'une démolition-reconstruction, l'opération a capitalisé sur le gros œuvre : conserver l'ossature et une grande partie des planchers — soit 50 000 m<sup>3</sup> de béton — a limité déchets, nuisances et consommation de matériaux. La tour a été transformée par une surélévation, une extension latérale et une grande entaille en façade ouvrant sur le hall.

#### Optimiser les charges pour renforcer au minimum

La surélévation et l'extension latérale ont été réalisées en structure métallique afin de limiter les charges à reprendre par l'existant et les déformations du sol. « Nous avons cherché à limiter au maximum toutes les charges, pour réduire les renforcements », résume Camille. Le principe de justification retenu : limiter l'accroissement des charges à 5 % sur les structures porteuses ; au-delà, un recalcul est nécessaire pouvant mener à un renfort structurel (donc plus de matière ajoutée). Le calcul au plus juste des renforts nécessaires a exigé de réaliser des calculs phasés : en réhabilitation, chaque démolition/reconstruction redistribue les charges. La grande entaille à la base de la tour représentait un défi : la façade en voile percé contribue au contreventement, et cette grande ouverture a demandé des renforts dimensionnés au plus juste pour limiter les déformations dans le reste de l'ouvrage.

Les équipes de **setec** ont dû recalculer un ouvrage déjà construit (alors que toutes les notes de calcul d'origine manquaient) et multiplier les investigations : 350 percements/carottages, avec l'appui des équipes de **setec lerm** et d'experts de l'Université Gustave Eiffel. « En réhabilitation,

on vérifie autant que possible la qualité de la conception et de la réalisation initiales... et il peut y avoir des surprises », rappelle Camille Carême, comme un béton mesuré localement à presque la moitié de sa résistance théorique. Mieux qualifier l'existant évite de sur-renforcer. De nouveaux essais en soufflerie ont aussi permis d'optimiser les efforts de vent d'environ 20 % malgré la surélévation. Concernant les fondations, un renforcement du radier a suffi, sans ajout de fondations profondes. Côté réemploi, presque tous les faux planchers (dalles sur vérins) ont été réutilisés. « Éviter le lourd et le neuf, c'est économiser des ressources ».

#### Penser cycle de vie : mesurer pour mieux durer

Pour bénéficier au maximum de l'analyse de l'ouvrage existant, l'équipe a instrumenté entièrement la tour (en collaboration avec **setec lerm** et Phimeca) pour caler le modèle de calcul sur le comportement réel de la tour, notamment au vent (accélérations, contraintes...) et ouvrir des pistes de maintenance prédictive. « Instrumenter, c'est se donner les moyens de vérifier nos calculs, de capturer expérimentalement le comportement de l'ouvrage réel, puis de détecter les écarts au cours du temps et d'intervenir plus tôt et plus légèrement si besoin — à condition d'accepter un monitoring au cours de l'exploitation du bâtiment ».

Ce projet montre qu'on peut créer de la valeur en économisant la matière : diagnostiquer, alléger, optimiser les efforts de vent, maîtriser les charges et activer le réemploi, pour intervenir le plus légèrement possible. « La sobriété se joue dès le départ : embarquer le client et viser le renforcement au minimum », conclut Camille.

**50 000 m<sup>3</sup>**  
de béton conservé :  
la ressource la plus sobre,  
c'est l'existant.

## Matériaux

# Les mâchefers, une alternative efficace pour les travaux routiers



© DR Busser / DJI



© DR setec international

Issus de l'incinération de déchets d'ordures ménagères, les mâchefers peuvent être utilisés en substitution aux matériaux de carrières. A condition de pouvoir valider la conformité de ces produits et de leur mise en œuvre, comme les équipes de **setec** l'ont utilisés sur deux projets récents.

Au nord de Chambéry, la création d'un nouvel échangeur entre l'A43 et l'A41 a nécessité l'élargissement d'une bretelle existante. Les ingénieurs **setec** ont accompagné l'entreprise de travaux dans l'utilisation d'un matériau innovant : les mâchefers, issus de l'incinération des déchets non dangereux. « Ces résidus peuvent être utilisés en alternative aux produits de carrière, et donc limiter les prélèvements sur la ressource, résume Jérôme Fillon, directeur de projet au sein de **setec international**. En tant que maître d'œuvre, nous avons d'abord validé la qualité et la conformité des matériaux avant de réaliser des essais de portance et de mesures de compa-

rité. » Ces tests ont permis de valider la solution : 20 000 m<sup>3</sup> de mâchefers ont pu être valorisés, « avec les mêmes méthodes de mise en œuvre qu'un produit de carrière », relève Jérôme Fillon.

### Une mise en œuvre sans traitement

Les ingénieurs **setec** ont aussi accompagné l'utilisation de mâchefers au nord de Chalon, pour la création d'un demi-diffuseur sur l'A6. « Avec le maître d'ouvrage APRR, nous avons challengé les entreprises sur l'utilisation de matériaux alternatifs aux produits de carrière », explique Antoine Schweisguth, directeur de projets au sein de **setec als**.



Jérôme Fillon,  
directeur de projet,  
**setec als**, rattaché à  
**setec international**



Antoine  
Schweisguth,  
directeur de projet,  
**setec als**

## 20 000 tonnes

de mâchefers utilisés sur un chantier autoroutier à Chalon, avec l'appui des ingénieurs **setec**.

Retenu pour ce marché, Bouygues Travaux Publics a proposé l'utilisation de mâchefers pour la réalisation de la couche de forme des bretelles. Là aussi, les équipes de **setec** ont assuré la caractérisation technique et environnementale de ces matériaux alternatifs. En cours de chantier, une mise à jour du guide de terrassement routier a permis de faciliter leur mise en œuvre.

« Nous avons pu mettre en place la couche de forme sans avoir à traiter les mâchefers avec du ciment ou de la chaux, ce qui participe aussi à l'approche d'éco-conception », se réjouit Antoine Schweisguth.

## Réemploi

# La seconde vie des matériaux de déconstruction

Limitier l'empreinte carbone des constructions et réduire les déchets : c'est avec cet objectif que le groupe **setec** a renforcé ses expertises autour du réemploi.

Aziz Atiyeh,  
responsable du pôle  
Déconstruction  
Réemploi,  
**setec bâtiment**



© DR setec bâtiment

Les équipes de **setec** peuvent aider les porteurs de projets à plusieurs étapes. « En amont des chantiers, nous réalisons des diagnostics ressources pour évaluer le potentiel de réemploi des matériaux et des équipements, et identifier des pistes de valorisation. Nous aidons aussi les maîtres d'ouvrage à organiser la dépose soignée de ces composants », détaille Aziz Atiyeh, responsable pour **setec bâtiment** du pôle Décontamination Déconstruction Démantèlement Réemploi. En phase d'études, les équipes **setec** peuvent déterminer les lots les plus adaptés au réemploi, et adapter les cahiers des charges en restant dans le cadre réglementaire des projets. « Cela demande beaucoup d'échanges avec les équipes de conception et avec les entreprises de travaux. Il n'est pas toujours facile de disposer des produits de réemploi au moment où on en a besoin pour le chantier », relève Aziz Atiyeh.

### Eviter la mise en décharge

Année après année, la filière construction se structure sur ces sujets. Et le groupe **setec** y contribue avec une approche multidisciplinaire assez unique sur le marché. « Nous sommes par exemple en capacité de proposer le réemploi de matériaux du bâtiment sur des chantiers d'aménagement urbain, note Aziz Atiyeh. Et nous affinons continuellement nos expertises sur la dépose soignée, le stockage, et l'identification de gisements pour augmenter la part des produits qui trouvent une seconde vie, et éviter ainsi leur mise en décharge. »



© DR setec bâtiment

## Sobriété hydrique

# Redonner de la valeur à l'eau de pluie

Face au stress hydrique que connaît le Brésil et aux défis liés à la sobriété dans l'usage des ressources, **setec** met en œuvre une solution concrète pour économiser l'eau : la réutilisation de l'eau de pluie. Un projet local, sobre et circulaire, qui adapte les usages aux besoins réels, réduit la consommation d'eau potable et renforce la résilience des bâtiments. Témoignage de Daniel Augusto, ingénieur civil chez **setec hidrobrasileira**.



© DR setec hidrobrasileira



**Daniel Augusto,**  
ingénieur civil  
**setec hidrobrasileira**

« En adaptant l'usage de l'eau aux besoins réels, le projet montre que de petites modifications d'infrastructure peuvent générer des impacts durables en matière de sobriété et de résilience hydrique. Chez setec, nous favorisons les échanges et l'innovation pour répondre, ensemble, aux enjeux climatiques et environnementaux. »

### Quand la contrainte hydrique devient un moteur d'action

Le projet de réutilisation de l'eau de pluie est né d'une réflexion collective menée lors d'un atelier de la *Fresque du Climat* avec les collaborateurs de **setec hidrobrasileira**. Parmi les actions proposées pour réduire l'empreinte environnementale du bâtiment, la valorisation de l'eau de pluie s'est distinguée comme une solution locale, concrète et à impact direct.

Cette initiative s'inscrit dans un contexte brésilien marqué par des épisodes récurrents de sécheresse, comme celui de 2014-2015, qui a fortement affecté l'approvisionnement en eau. Face au risque de nouvelles tensions hydriques, le projet répond au besoin de sécuriser les usages et de s'adapter au changement climatique.

### Transformer une ressource naturelle en solution opérationnelle

Au siège de **setec hidrobrasileira**, un système complet capte l'eau de pluie depuis la toiture du bâtiment, la filtre, l'achemine vers des réservoirs de stockage et la redistribue pour des usages ne nécessitant pas une qualité potable. Avant les réservoirs, un dispositif de filtration retient les principaux déchets,

tandis qu'une chloration contrôlée garantit la sécurité microbiologique pendant le stockage.

Le réseau hydraulique du bâtiment a été adapté pour séparer l'eau potable de l'eau de pluie. Cette dernière alimente désormais les sanitaires, le nettoyage des espaces extérieurs et l'irrigation, tandis que l'eau du réseau public reste réservée aux usages nobles.

### Une approche circulaire au service de la résilience

En remplaçant une partie de la consommation d'eau traitée par une ressource gratuite et renouvelable, le système permet de réduire de 30 à 40 % l'usage d'eau potable durant les périodes pluvieuses.

Cette approche diminue la pression sur les ressources hydriques de la région métropolitaine de São Paulo et réduit l'énergie nécessaire à leur traitement.

Au-delà des économies générées, le projet renforce la sécurité hydrique du bâtiment et s'inscrit pleinement dans une logique d'économie circulaire, en valorisant une ressource généralement évacuée dans le réseau de drainage urbain et en la réintégrant dans le cycle d'usage du bâtiment.

## Les eaux usées traitées, un potentiel à exploiter



© DR setec hydratec



**Virginie Mevel,**  
ingénieure en chef,  
**setec hydratec**



**Pierre Vergoz,**  
ingénieur hydraulique,  
**setec hydratec**

Définir de nouveaux usages aux eaux usées traitées issues des stations d'épuration : c'est l'objectif de deux études pilotées par les équipes de **setec** pour la métropole Aix Marseille Provence. Des projets qui s'inscrivent dans un objectif global d'économie (et de préservation) de la ressource en eau potable.

En 2023, le Plan Eau a fait de la réutilisation des eaux usées traitées un levier pour économiser la ressource en eau douce. Parmi les collectivités mobilisées sur le sujet, la métropole Aix Marseille Provence a confié à **setec** une étude de faisabilité sur deux de ses stations d'épuration, pour envisager les différentes solutions techniques et les coûts associés.

### Trouver l'équilibre économique

Le premier projet porte sur la station de Martigues, où les eaux traitées serviraient en priorité une clientèle d'industriels. « La première étape est de définir avec ces acteurs leurs besoins en termes de débits et d'usages : en fonction des utilisations de l'eau, des niveaux de qualité différents sont nécessaires, explique Pierre Vergoz, ingénieur hydraulique au sein de **setec hydratec**. Selon leurs réponses, nous pourrions identifier les traitements nécessaires, l'impact direct sur les volumes pouvant être produits et les coûts associés. »

Cette analyse technique se double donc d'une dimension économique : la fourniture en eau est aujourd'hui peu coûteuse pour les industriels, grâce à la proximité du Verdon et des captages de La Crau. Il faut donc leur proposer des

niveaux de prix acceptables, et mettre en avant les avantages comparés de la réutilisation. « Dans un contexte de raréfaction de la ressource en eau douce, le recours aux eaux usées traitées permet aux industriels de sécuriser les débits nécessaires à leur activité, et de s'assurer une qualité stable pour leurs usages », pointe Pierre Vergoz.

### Anticiper la nouvelle réglementation

A Martigues, la réutilisation des eaux usées traitées s'envisage à l'occasion de la remise à neuf de la station d'épuration. Pour la métropole, c'est l'opportunité d'optimiser les coûts d'investissement, tout en anticipant les futures obligations réglementaires. « La nouvelle directive européenne sur les eaux résiduaires urbaines imposera à horizon 2027 des normes plus strictes sur le traitement des micropolluants, ce qui va faciliter la réutilisation des eaux usées une fois le texte retranscrit en droit français », note Virginie Mevel, ingénieure en chef au sein de **setec hydratec**.

La deuxième étude portée par **setec** concerne la station d'épuration de Fos-sur-Mer. Le contexte est différent puisqu'ici, les équipements sont quasiment neufs depuis la refonte du site en 2023, et que les débouchés identifiés portent sur des usages diversifiés (arrosage, nettoyage urbain...). « Chaque projet est différent, et nécessite des concertations poussées avec les utilisateurs. Mais on sent une envie des collectivités et des acteurs privés d'aller sur des process vertueux », relève Virginie Mevel.

## Chantier responsable : 233 Lafayette Lyon



Léa Bosquillon,  
coordinatrice OPC  
setec opency



© DR setec opency / Grégoire Huret

Sur un site contraint, au cœur du quartier de la Part-Dieu, **setec** a déployé ses expertises pour limiter les nuisances et coordonner les entreprises sur la gestion des flux entrants et sortants.

Dans le quartier de la Part-Dieu, à Lyon, la requalification de l'ancien bâtiment d'Axa a nécessité des travaux d'ampleur sur 14 000 m<sup>2</sup>. Le chantier<sup>1</sup> prend place en plein cœur de ville, cours Lafayette : la réduction des nuisances et la gestion des flux se sont imposées comme des priorités. « Dès la note d'organisation du chantier, nous avons travaillé avec le bureau d'études HQE du projet (C+POS) pour intégrer les exigences de la charte Chantier à Faibles Nuisances », indique Léa Bosquillon, coordinatrice OPC au sein de **setec opency**.

### Des consommations réduites

La création d'une base-vie exemplaire figure parmi les premières actions engagées. L'installation, qui a accueilli jusqu'à 120 compagnons en pic, a été équipée de détecteurs de fuite d'eau dans les sanitaires, et de détecteurs de présence pour réduire la consommation des luminaires. Pour limiter le bruit, les entreprises ont été tenues d'organiser les interventions lourdes sur des plages horaires définies à l'avance.

La gestion des déchets a été un autre enjeu, avec une emprise foncière très réduite : une seule benne fixe pouvait être installée sur site. Dans une première phase, les

équipes **setec** ont imaginé un système de bacs roulants, qui pouvaient être acheminés aux étages via un lift de chantier, permettant un tri des différents flux de déchets directement à la source. Après la mise en oeuvre des façades définitives, cet ascenseur provisoire a dû être démonté : un prestataire est retenu pour organiser le tri hors-site, sur une plateforme extérieure. « Ces solutions ont permis de maximiser les volumes de déchets valorisés malgré les contraintes du site », se félicite Léa Bosquillon.

### Des livraisons anticipées

Les approvisionnements ont constitué un autre défi : une aire de livraison a été aménagée, mais elle ne peut accueillir qu'un véhicule. Et il faut composer avec le dispositif Reguly spécifique à la Part-Dieu : les entreprises doivent réserver un créneau de livraison, et respecter des axes balisés. S'il paraît contraignant, ce système en flux tendu « a permis d'éviter les engorgements, et la présence simultanée de plusieurs camions avec le

moteur en attendant d'accéder au chantier », pointe Léa Bosquillon. La SPL Grand-Lyon estime à 130 heures les circulations de camions évitées par mois avec ce système, avec les gains carbone associés.

Cette gestion exemplaire a permis au projet d'obtenir plusieurs certifications environnementales pour le projet : labels HQE et Biosourcé, et niveau Outstanding pour la démarche BREEAM, qui accorde une place importante à la phase chantier.

**360 tonnes**  
de CO<sub>2</sub> évitées grâce aux dispositifs de réemploi déployés sur le chantier, soit 189 trajets Paris - New York en avion.

<sup>1</sup>MOD : Sogelym dixence  
MOA : BNP Paribas Asset Management  
Architecte : Soho

## Partie 4

# Exploitation,

# maintenance

# & fin de vie



© DR setec diadès

La sobriété s'envisage tout au long de la vie des projets. Une stratégie de maintenance appuyée par des diagnostics complets peut contribuer à allonger la durée de vie des ouvrages, plutôt qu'à engager la construction de nouvelles infrastructures, tandis que la gestion des déchets facilite l'engagement dans des logiques de circularité. Le commissionnement est un autre outil pour assurer aux maîtres d'ouvrage une maîtrise de leurs consommations de ressources.

## Ouvrages d'art

Réparer,  
prolonger,  
adapter

Levier majeur de l'économie des ressources, l'allongement de la durée de vie des ouvrages implique une surveillance régulière des structures et la définition d'une politique de travaux adaptés. Des expertises que **setec** déploie sur de nombreuses infrastructures critiques.

Le diagnostic structurel, spécialité de **diadès**

Mis en service en 2016, le troisième pont sur le Bosphore est une infrastructure majeure détenant notamment le record mondial des plus hauts pylônes (322 m) pour un pont à câbles. Les équipes de **setec diadès** assurent la surveillance structurelle annuelle de l'ouvrage. « Nous effectuons un cycle de surveillance complet avec, à intervalles réguliers, des inspections plus détaillées permettant de contrôler les zones peu accessibles. Pour vérifier l'état des pylônes et des câbles, nous avons le plus souvent recours à des cordistes », détaille Renaud Leconte, directeur technique & innovation de **setec diadès**. Depuis plusieurs années, les drones sont venus s'ajouter aux moyens d'inspection : ils ont permis de réaliser une modélisation 3D complète des pylônes, utile pour suivre l'évolution d'éventuels désordres dans le temps. De par ses dimensions et sa situation dans une zone sismique, le pont fait aussi l'objet d'un monitoring en temps réel. Sondes de température, balises GPS, accéléromètres, inclinomètres... :

les données collectées sont analysées pour vérifier le comportement de l'ouvrage, anticiper les dérives de comportement pouvant être signe de pathologies et les corriger à temps. Sur le long terme, il est possible de tendre vers une maintenance prédictive de cet ouvrage exceptionnel.

## Agir en prévention

« Plus généralement, notre mission est d'accompagner les maîtres d'ouvrage dans leur stratégie de maintenance : évaluer l'état des structures, identifier les actions nécessaires et prioriser les interventions tout en agissant en prévention, en amont de la dégradation », explique Renaud Leconte. Ces interventions contribuent à la durabilité des ouvrages. « Nos actions de surveillance régulières du Pont de Tancarville permettent d'identifier les dégradations et de préconiser leur réparation au juste moment. Grâce à ces traitements, il est possible d'allonger la durée de vie de l'ouvrage », se félicite Renaud Leconte.



**Renaud Leconte,**  
directeur technique  
& innovation,  
**setec diadès**

Mieux anticiper la corrosion, une expertise du **lerm**

Prolonger en toute sécurité l'exploitation d'une centrale nucléaire : c'est l'objectif d'une étude réalisée par **setec** pour un opérateur européen. Cette mission de diagnostic portait sur une tour de refroidissement. « L'enjeu était de déterminer si l'état des bétons permettait d'allonger la durée de vie de l'ouvrage sans initier la corrosion des armatures », explique Isabelle Moulin,

directrice du développement avec **setec lerm**.

L'étude a combiné des mesures sur site et des analyses en laboratoire. Les données collectées ont nourri un outil de modélisation, exclusif au **lerm**, qui anticipe l'action dans le temps des chlorures, principal facteur de corrosion. Ces simulations ont démontré qu'on pouvait prolonger la durée

de vie des bétons jusqu'à 24 années supplémentaires. Les équipes de **setec lerm** poursuivent le développement de ces outils de modélisation de la durée de vie des bétons, afin d'élargir leur usage et renforcer leur pertinence. Objectif, « apporter aux maîtres d'ouvrage des outils d'aide à la décision pour la maintenance de leurs infrastructures », résume Isabelle Moulin.

## Energie

Prolonger la durée de vie  
des centrales nucléaires

**Benoît Sudre,**  
responsable  
opérationnel,  
**setec eocen**



**Laura Roussillon,**  
manager d'affaires,  
**setec eocen**



© DR setec eocen

Les équipes de **setec** contribuent pour EDF au programme Grand Carénage, pour exploiter les réacteurs nucléaires au-delà des 40 ans prévus. Un appui opérationnel et méthodologique qui aide l'opérateur à planifier sa stratégie de travaux et à évaluer les coûts associés.

Dans cet objectif d'allongement de la durée de vie des centrales nucléaires, les visites décennales instruites par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) constituent une étape décisive : ce sont elles qui permettent l'exploitation des réacteurs pour 10 années supplémentaires. En amont de ces visites, les équipes de **setec** accompagnent EDF dans le suivi des prescriptions de l'ASNR.

## Enjeu d'optimisation

« Nos ingénieurs accompagnent le pilotage des études sur l'ensemble des composants des centrales : les bâtiments, les pompes et les vannes, la cuve du réacteur, le contrôle commande... Ces études ont plusieurs ambitions : requalifier des matériels en démontrant qu'ils restent performants au-delà des 40 ans prévus, programmer leur remplacement, ou encore renforcer l'efficacité et la sûreté de certains composants », résume Benoît Sudre, responsable opérationnel de **setec eocen**.

Les équipes de **setec** réalisent l'appui au pilotage des coûts et des délais. Avec un enjeu d'optimisation : « Quand on identifie une modification à engager sur un réacteur, il faut la généraliser sur toutes les autres centrales de la même génération. Des retours d'expériences permettent de créer

des plannings d'intervention types, pour que chaque site puisse dupliquer les méthodologies éprouvées ailleurs », détaille Benoît Sudre.

## Des interventions sur le temps long

La force de **setec** réside dans son expérience sur le marché du nucléaire français : ses équipes sont impliquées auprès d'EDF depuis le lancement opérationnel du Grand Carénage, au milieu des années 2010. « Toutes nos interventions sont tracées : nos ingénieurs peuvent capitaliser sur les connaissances accumulées depuis plus d'une décennie, avec une efficacité et une sécurité accrues pour notre client », se félicite Laura Roussillon, manager d'affaires au sein de **setec eocen**.

Dans le cadre du Grand Carénage, les travaux s'envisagent sur le temps long : il faut parfois compter 20 ans entre le démarrage des études et la réalisation des travaux sur l'ensemble des réacteurs concernés. Mais les résultats sont là, avec une première génération de réacteurs dont la durée de vie est prolongée à 50 ans, et le projet de pousser l'exploitation jusqu'à 80 ans. « Fermer une centrale demande des dizaines d'années, et mobilise des moyens financiers très importants : prolonger la durée de vie reste plus rationnel en termes de gestion des ressources », note Laura Roussillon.

## Solution

# Maîtriser les déchets pour mieux les valoriser

La plateforme **revoco by setec** regroupe l'intégralité des données sur les déchets, de leur mise en benne à l'envoi en filières spécialisées. Une solution qui simplifie le quotidien des professionnels et permet d'aller plus loin dans la valorisation.



**Charles Cantogrel**,  
co-fondateur et  
directeur général,  
**revoco by setec**



**Karen Diard**,  
co-fondatrice et  
directrice générale,  
**revoco by setec**



**Dalila Feddal**,  
gestionnaire de  
comptes prorata,  
**opency**



utilisé **revoco** pour le chantier de la future gare de la ligne 18. « Si le tri a été mal fait et qu'une benne a été déclassée, on en est tout de suite informé, et on peut engager des actions correctives avec les entreprises, souligne Dalila Feddal pour **opency**. Sur ce chantier, nous avons par exemple adapté les contenants destinés aux cartons pour les protéger de la pluie, et travaillé avec les équipes pour améliorer le tri des différents déchets de bois. » L'impact est immédiat en termes de coûts de traitement, bien moins élevés en cas de valorisation dans des filières spécialisées. Mais les bénéfices sont aussi environnementaux. « En 2025, les entreprises ont produit 294 tonnes de déchets sur le chantier d'Orly : le taux de valorisation a atteint 98 %, bien supérieur à l'objectif initial de 85 %. La différence vient notamment de la qualité du suivi », indique Dalila Feddal.

« Le plus souvent, les entreprises collectent une dizaine de matières, les plus courantes dans leur activité : au-delà, la charge administrative devient trop importante. En simplifiant la gestion des déchets, on les encourage à aller plus loin dans cette logique d'économie circulaire en triant de nouveaux flux, et avec un coût maîtrisé », conclut Charles Cantogrel.



© DR setec opency

Soumis à des obligations de traçabilité et de tri, les professionnels disposent avec **revoco by setec** d'une solution centralisée pour gérer leurs déchets. « Nous avons conçu la plateforme pour répondre au besoin exprimé par nos clients d'un outil unique pour suivre tous leurs flux. On vient digitaliser les bennes, pour disposer d'une donnée fiable et complète, de la collecte à l'envoi en filières spécialisées », résume Charles Cantogrel, co-fondateur de **revoco**.

Le premier utilisateur de la plateforme est le producteur des déchets, qui peut y renseigner les différents contenants installés sur site (bennes, big bags...) et les matières associées. L'outil lui permet d'organiser les enlèvements et de récupérer automatiquement la donnée sur les déchets collectés et valorisés. « Le gain de temps est énorme pour les gestionnaires, dans leur relation aux prestataires et dans la remontée des informations, souligne Karen Diard, co-fondatrice de **revoco by setec**. La plateforme leur permet aussi de suivre leurs indicateurs de performance, et regroupe tous leurs documents réglementaires. »

## Une plus grande réactivité sur chantier

Ce pilotage en temps réel permet une grande réactivité en cas de problème dans la collecte. À Orly, les équipes d'**opency** ont

## Réemploi

# Deux sites de gestion des déchets ancrés dans l'économie circulaire

Dans les Pays-de-la-Loire, deux chantiers de construction ont permis de valoriser des matériaux en fin de vie. Des démarches accompagnées par le groupe **setec** pour faciliter l'intervention des entreprises.



**Hélène Braconot**,  
responsable métier  
Filières et économie  
circulaire,  
**setec énergie  
environnement**



**Thomas Delplace**,  
directeur de projets,  
**setec énergie  
environnement**

## Des qualités identiques

Quand le projet du nouveau centre de transfert des déchets d'Angles (85) a démarré, l'un des principaux enjeux a été de rehausser le site d'un peu plus d'un mètre pour faire face au risque de submersion. « Cela représentait près de 3000 m<sup>3</sup> de matériaux rien que pour surélever la nouvelle plateforme routière. Plutôt que d'extraire des granulats neufs, nous avons eu l'idée de valoriser des gravats, en mobilisant toutes les déchèteries du département de Vendée », indique Thomas Delplace, directeur de projet de **setec énergie environnement**.

Organisé pendant les phases études du projet, l'approvisionnement prend plusieurs mois, le temps de réunir les volumes nécessaires. Des essais de plaque réalisés avec l'entreprise de travaux permettent de confirmer les qualités mécaniques des gravats, qui présentent le même comportement que les granulats neufs mis en œuvre sous les bâtiments du centre. Huit ans après la fin du chantier, la solution a démontré son efficacité. « Nous n'avons constaté aucun tassement différentiel entre la plateforme routière rehaussée avec des gravats, et la zone des bâtiments surélevée avec des granulats neufs. Ce

résultat tient aussi à la qualité du tri opéré par les déchèteries de Vendée, qui a évité le mélange des gravats et de matériaux moins résistants comme les aciers ou les plastiques », relève Thomas Delplace.

## Plus de réemploi en second-oeuvre

À La Montagne, près de Nantes, la déchèterie livrée en 2025 a elle aussi valorisé des matériaux en fin de vie. « Le maître d'ouvrage Nantes Métropole avait des attentes fortes sur l'empreinte carbone du projet. Et nous trouvons intéressant d'appliquer au chantier les principes d'économie circulaire qu'on encourage dans les déchèteries, notamment via les zones de réemploi », pointe Hélène Braconot, responsable métier Filières et économie circulaire au sein de **setec énergie environnement**.

Les équipes de **setec** ont accompagné le maître d'ouvrage dans la définition des fournitures de réemploi à mettre en œuvre en base et la rédaction de clauses de marché permettant de modifier les produits en fonction des contraintes techniques ou d'approvisionnement. Faux-plafonds, chemins de câble, luminaires, sanitaires : les produits de seconde vie sont utilisés massivement sur certains postes. « Le dialogue avec l'architecte et les entreprises a été déterminant pour identifier les gisements disponibles, de même que la présence sur Nantes d'un éco-système assez structuré sur le réemploi », souligne Hélène Braconot.

© DR setec énergie environnement



## Moyen-Orient

# Des certifications pour engager le marché vers la *sobriété*

Intégré au groupe **setec** depuis 2020, **Alpin** a développé son activité avec un positionnement rare au Moyen-Orient, le conseil en développement durable. Ses services de commissionnement assurent aux développeurs immobiliers la conformité de leurs bâtiments en termes de performance, au bénéfice des usagers et de l'environnement.



© Droits Réservés



**Nareg Oughourlian,**  
directeur général **Alpin**

Le service de commissionnement proposé par **Alpin** est indépendant, et multi-critères. Il évalue la performance technique d'un bâtiment mais aussi ses qualités d'usages et son empreinte environnementale. « Les certifications sont un outil efficace pour assurer à nos clients qu'ils auront atteint tous les indicateurs clés du développement

durable : énergie, eau, gestion des déchets, confort des occupants... C'est un levier pour améliorer la qualité de l'ouvrage et sa performance sur le long terme », rappelle Nareg Oughourlian, directeur général d'**Alpin**.

## Vers l'efficacité énergétique

Le recours au commissionnement permet aussi d'encourager les démarches de sobriété, dans des pays où l'abondance des énergies fossiles a pu retarder la réflexion sur l'économie des ressources. Des certifications comme LEED encouragent en particulier l'efficacité énergétique. « Notre travail, c'est de convaincre les développeurs que s'ils investissent un peu plus à la conception et à la

construction, ils seront gagnants sur leurs factures en phase d'exploitation. Cette approche est mieux comprise aujourd'hui que les gouvernements du Moyen-Orient préparent la transition de leurs économies vers l'après-pétrole », se félicite Nareg Oughourlian.

### Pour aller plus loin :

Retrouvez bientôt notre *Manifeste* sur l'Economie Circulaire.

## setec le magazine

Pour écrire à la rédaction : [communication@setec.com](mailto:communication@setec.com)

Directeurs de la publication : **Anne-Marie Choho,**  
**Michel Kahan**

Coordination générale : **Caroline Day Califet, Anna Chiche**

Rédaction : **Paul Falzon-Monferran, Caroline Day Califet,**

**Anna Chiche**

Conception & réalisation : **Jill Scala**

Couverture : © DR **Yves Tenaglia**

Impression **Setig Abelia** - Imprimé sur du papier 100 % recyclé, dans une entreprise écolabellisée

Routage : **Ricoul**

Vous changez d'adresse ?

Indiquez votre nouveau domicile à **setec advice & services**.