



LA R&D D'EDF

OSER LE FUTUR ET INNOVER AU PRÉSENT



Bernard Salha,
Directeur de la Recherche et du Développement



LA R&D D'EDF

OSER LE FUTUR ET INNOVER AU PRÉSENT

CHIFFRES CLES

LA R&D DANS LE MONDE

LES PARTENAIRES
DE LA R&D

LES PRIORITES
STRATEGIQUES

AU CŒUR DE
L'ECOSYSTEME DE
L'INNOVATION

EDF LAB PARIS SACLAY

LA R&D EN CHIFFRES

2 100
collaborateurs



180
doctorants



15 départements
de recherche



14

laboratoires
communs
avec des partenaires



10 centres en France et à
l'étranger



1 694
titres
de brevets



560 M€
de budget en 2015



30%
en anticipation et préparation
de l'avenir du Groupe



70%
en appui de la performance
des métiers du Groupe

LA R&D DANS LE MONDE

Avec 3 centres en France et 7 à l'étranger, EDF conduit ses activités de recherche à l'échelle nationale et internationale





LES PARTENAIRES DE LA R&D

Un réseau d'alliances fortes avec le monde académique et l'industrie

Plus de 300 partenariats en France avec des universités, des instituts de recherche et des partenaires académiques et de multiples partenariats internationaux, pour répondre aux demandes des métiers et à de grandes problématiques de recherche.





LA R&D AU CŒUR DE L'ÉCOSYSTÈME DE L'INNOVATION

Un dispositif global d'appui à l'innovation qui offre diverses formes de soutien aux starts up de l'énergie (financements, partenariats), et qui facilite à l'interne les projets de recherche et leur industrialisation.





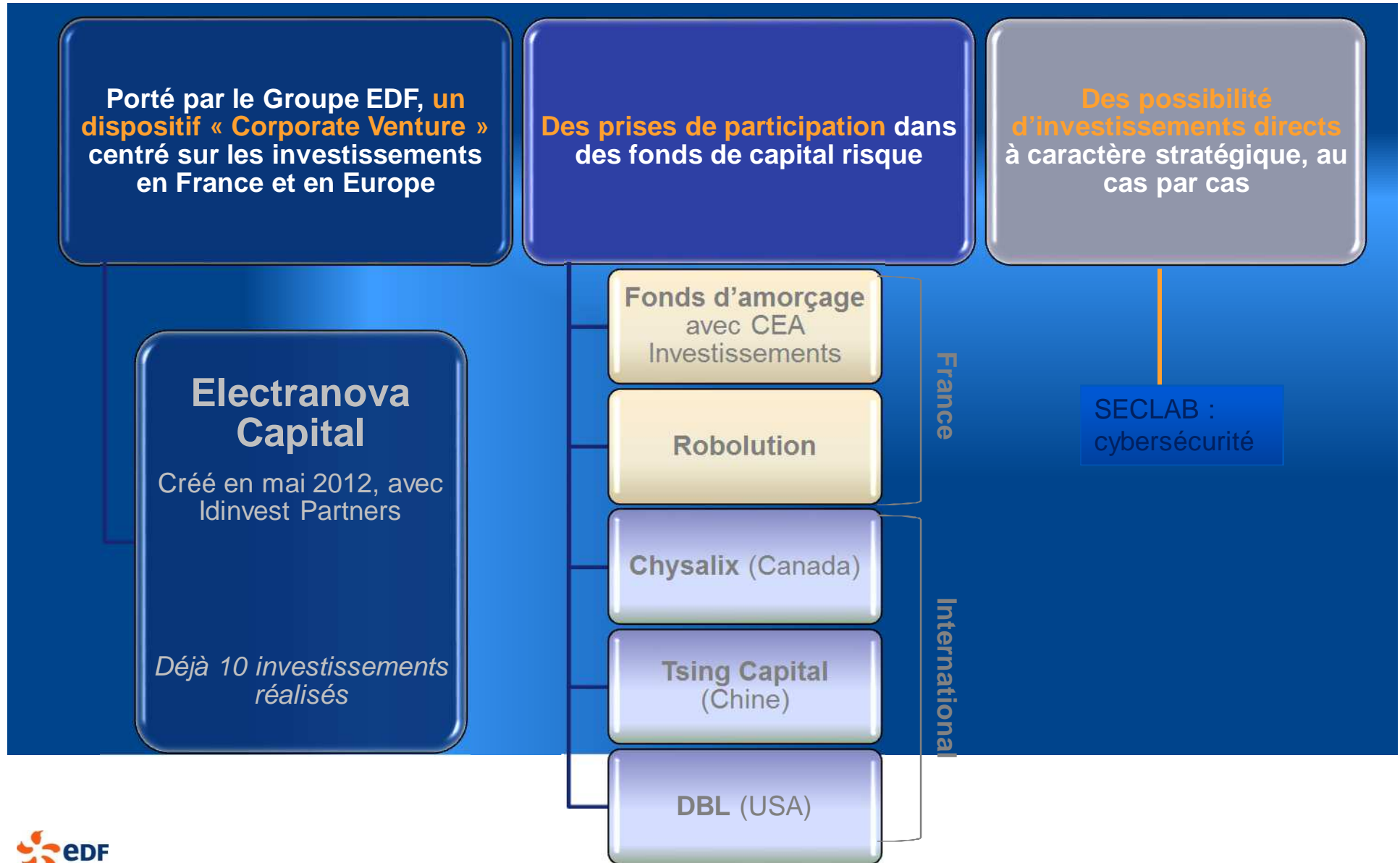
S'ENTOURER D'UN VIVIER DE START UP

Avec 20 collaborateurs répartis sur en Europe, Amérique du Nord et Asie, l'équipe Open innovation a identifié plus de 1300 start-up innovantes depuis 2012.

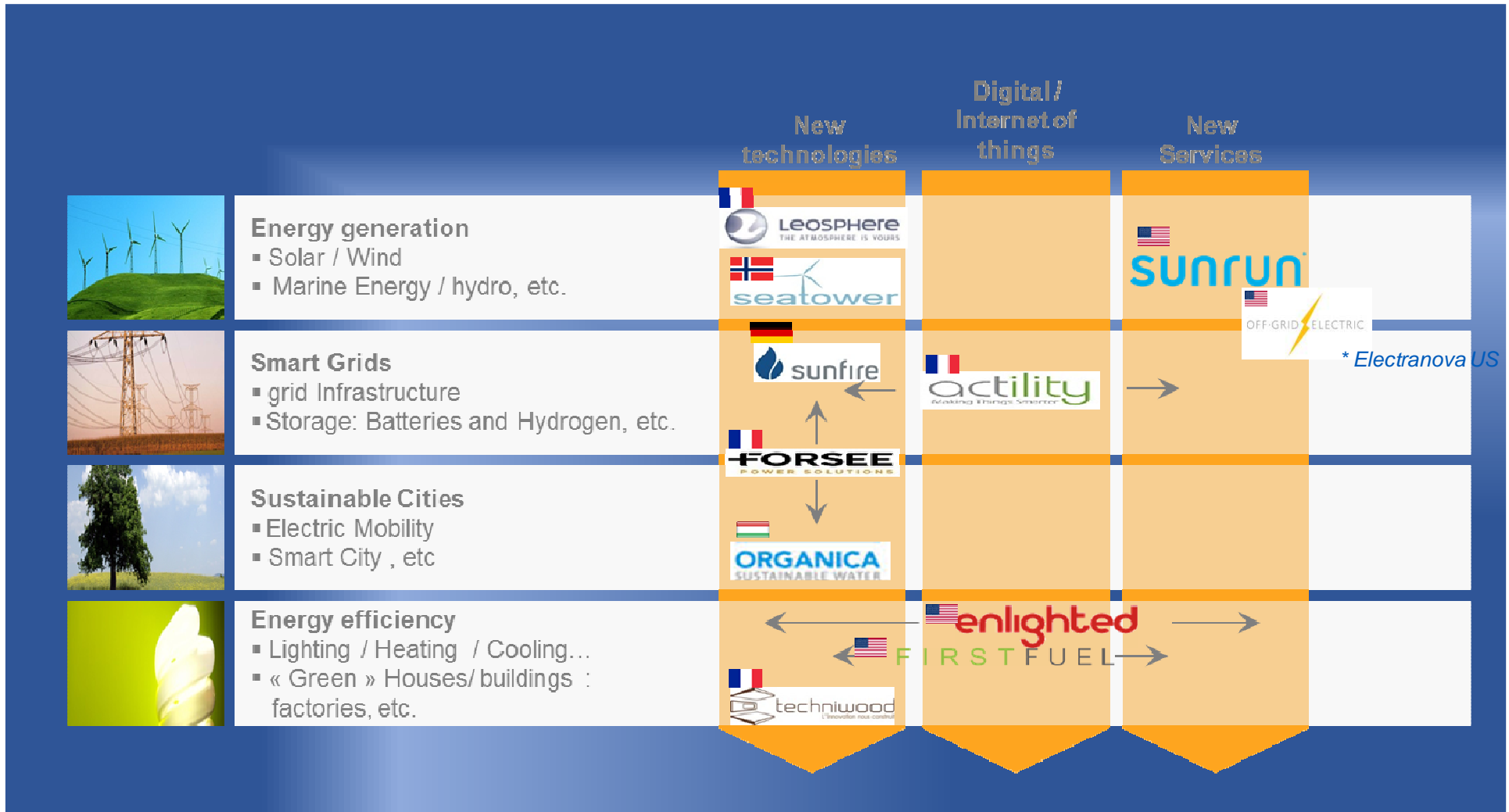
Elle accompagne les plus innovantes d'entre elles jusqu'à la mise en œuvre de démonstrateurs dans les entités ou filiales du groupe EDF ou la signature de partenariats commerciaux.

Une quarantaine de démonstrations testées
chaque année dans les métiers

UNE COLLABORATION AU SEIN DE PLUSIEURS FONDS D'INVESTISSEMENT



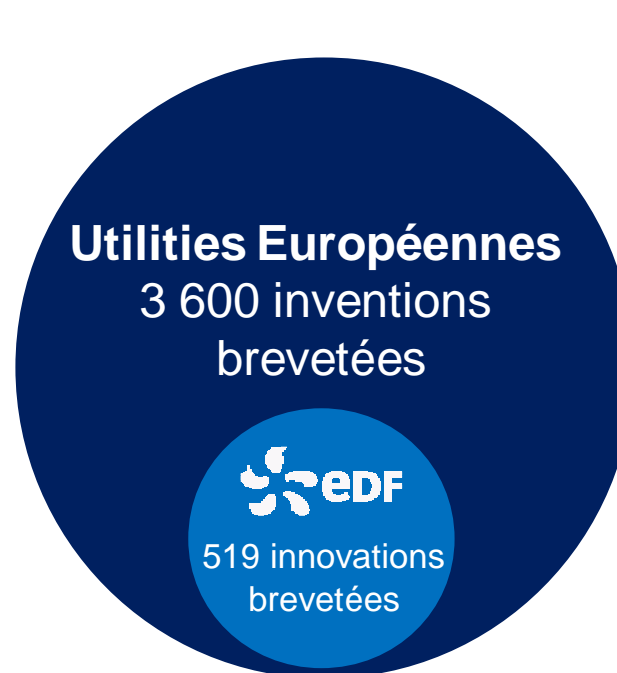
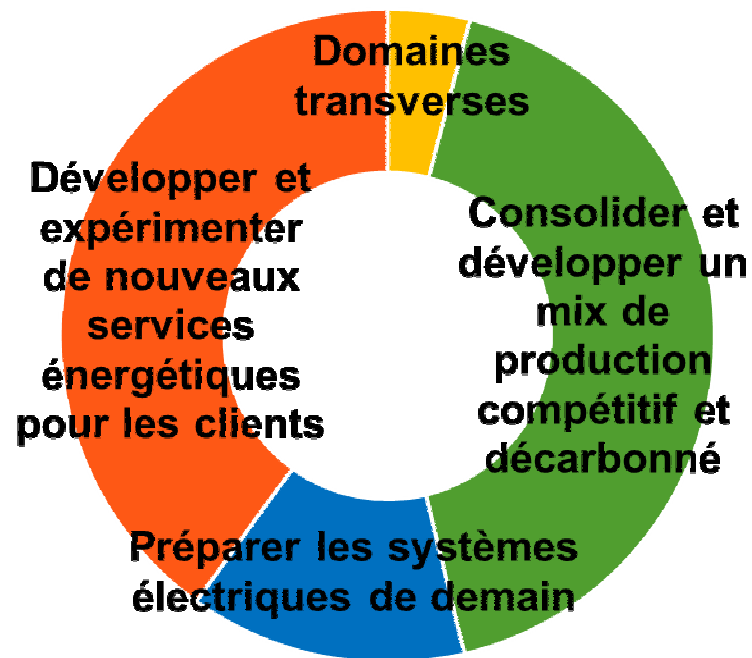
ELECTRANOVA : 11 INVESTISSEMENTS RÉALISÉS ET DES INTERACTIONS SYSTÉMATIQUES AVEC LE GROUPE



EDF, 1^{ÈRE} UTILITY EN NOMBRE D'INNOVATIONS BREVETÉES DEVANT TOUTES CELLES D'EUROPE ET D'AMÉRIQUE

RÉPARTITION DES INNOVATIONS BREVETÉES
PAS PRIORITÉS STRATÉGIQUES

INNOVATIONS BREVETÉES



Avec près de 1700 titres et 519 innovations protégées par des brevets fin 2014, EDF possède un portefeuille d'innovations qui la place en tête de toutes les *Utilities* occidentales de l'énergie (électricité & gaz).

UNE R&D POUR TOUS LES MÉTIERS DU GROUPE

Production

Management d'énergie

Commerce

Energies renouvelables

Réseaux électriques

Technologies de l'information

TROIS PRIORITÉS AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Proximité clients



Développer et expérimenter de nouveaux services énergétiques pour les clients

1. Améliorer la connaissance des **clients** à partir des données pour concevoir de nouvelles offres
2. Promouvoir de nouvelles **utilisations** de l'électricité
3. Développer les services **d'efficacité** énergétique
4. Développer des offres pour les **villes et les territoires**

Préparer les systèmes électriques de demain

1. Optimiser la durée de vie des **infrastructures** de réseaux
2. Contribuer à la réussite des projets de **compteurs** communicants
3. Développer des outils de **pilotage** avancés des systèmes électriques
4. Anticiper l'augmentation de la production **intermittente** connectée au réseau
5. Concevoir des solutions énergétiques territoriales et les intégrer au système global

Production Bas Carbone



Consolider et développer des mix de production compétitifs et décarbonés

1. Contribuer à la réussite des projets d'énergies **renouvelables** et préparer les technologies de demain
2. Consolider l'atout **nucléaire** du groupe et construire son avenir
3. Assurer une **articulation flexible** au sein du mix nucléaire et renouvelables
4. Maîtriser et anticiper les **impacts** environnementaux

Développement international



1. Au travers des centres EDF R&D à l'international
2. Des partenariats de recherche
3. Des études servant à des activités se déployant aussi à l'international (ex : ENR, nucléaire, ville durable ...)

LES PRIORITÉS STRATÉGIQUES DE LA R&D

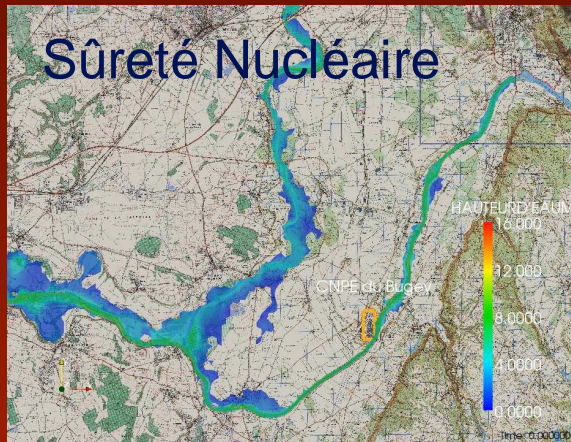
1- Consolider et développer des mix de production compétitifs et décarbonés

2- Développer et expérimenter de nouveaux services énergétiques pour les clients

3- Préparer les systèmes électriques de demain

Consolider le mix décarbonné

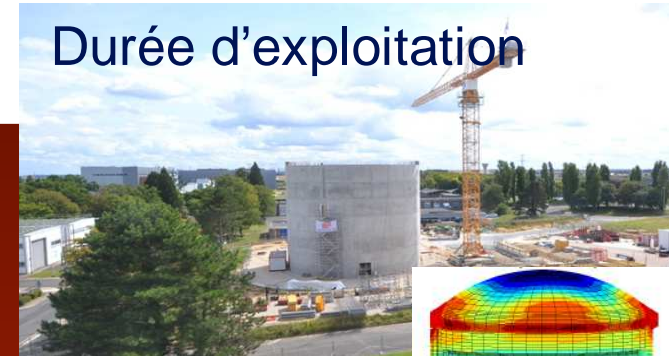
L'atout nucléaire



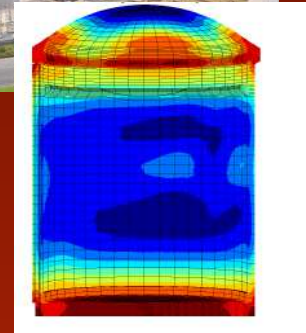
Simulation de la rupture du barrage de Vouglans et démonstration du non impact sur la centrale de Bugey

- Connaissance et caractérisation des agressions externes (séisme, inondation, conditions climatiques extrêmes, ...)
- Etude d'accidents graves (fusion du cœur), comportement du « corium », mode de dispersion des rejets, ...
- Méthodes et Etudes Probabilistes de Sûreté
- Méthodes et études d'ingénierie 'facteur humain' et 'socio organisationnelles'

Durée d'exploitation



VERCORS
Construction en cours aux Renardières d'une maquette échelle 1/3 d'un bâtiment réacteur



- Compréhension des mécanismes de vieillissement, de dégradation des matériaux
- Composants non remplaçables: tenue cuve et étanchéité enceinte
- Composants remplaçables : phénomène d'usure, colmatage GV, vieillissement des câbles, ...
- Qualification des techniques de CND –END : utilisation de la simulation
- Poste centralisé de surveillance des matériels

Consolider le mix décarbonné

Les ENR



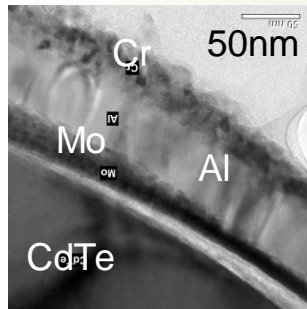
Instrumentation
de surveillance
de parc offshore
(Teeside, UK)

*Fiabilité grands
projets EDF EN*



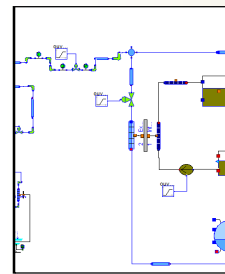
Qualification du
LIDAR flottant
(Sté Léosphère)

*Baisse coût
instrumentation
10x M€*



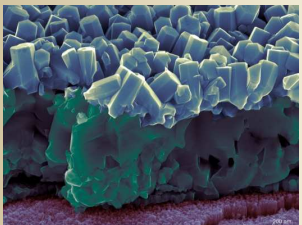
Analyse de
vieillessement
cellules PV
(CdTe)

*Compétitivité
des projets PV*



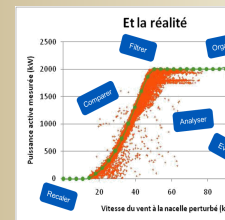
CSP : analyse
fonctionnement
centrale sel fondu

*Réussir une
référence d'un
projet CSP*



Cellule CIGS
électro-déposé
(17%)

*Rupture
Avis sur road-
map
Performance
Coût du PV*



Système de
mesure en continu
des performances
éolien

*Réduire les
pertes de
production des
éoliennes*

Les systèmes électrique de demain

Management
d'énergie



Optimisation
Local Global
Active Demand
& Market

Evolution du
Market Design
en France et en
Europe

«60% ENR»



Etude des Impacts et conditions de faisabilité d'un scénario de développement massif d'éolien et PV en Europe.

Orientation
des
positions du
Groupe

Réseaux
électriques



Essais de qualification à forte valeur ajoutée en appui au Programme Linky

*Fiabiliser le déploiement
Tranche 1 des 3 M /compteurs Linky.*



Spécifications et tests Linky & Performances G3

*Accroître les performances Linky :
robustesse et débit du G3*

Développer et expérimenter de nouveaux services énergétiques pour les clients



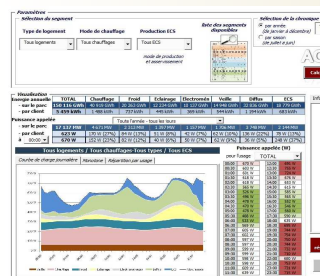
Plateforme de simulation 3D Ville Durable Singapour

Positionner le groupe sur la stratégie énergétique du territoire



Amélioration de l'autonomie des VE batteries (rupture techno) & smart charging

Développement d'usage et maîtrise de l'impact sur réseau



Outil d'estimation des courbes de charges électricité par segment et par usages

Concevoir des offres de fourniture ciblées



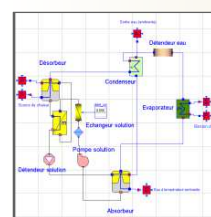
Innovations pour les clients précaires (meilleure maîtrise de l'énergie)

Enjeu RSE et accompagnement des collectivités



PAC THT 140°C récupération de la chaleur fatale dans l'Industrie

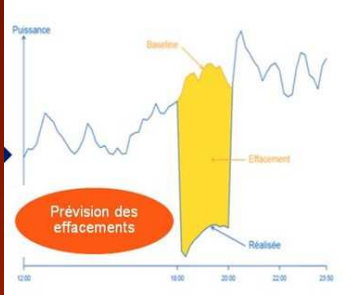



Compléter la gamme d'offres de services énergétiques



Modélisation et optimisation d'un site de production Dalkia et de son réseau de chaleur

Améliorer les performances d'exploitation

Les NTIC

Thème	Objet	Exemples de résultats
<p>Big Data</p>	<p>Production croissante de données (production décentralisée, compteurs communiquant, accroissement du nombre d'objets connectés).</p> <p>Application réseaux (prévision de charge, maintenance préventive), management d'énergie (prévision de conso), production (diagnostic, maintenance préventive), commerce (service clients/collectivités)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation temps quasi-réel des effacements  <ul style="list-style-type: none"> - Algorithme de data-mining distribué préservant la confidentialité, - Service Hadoop (base de données pour très grand volume)
<p>Cyber-sécurité</p>	<p>Maitriser le risque Cyber-sécurité dans un contexte de numérisation croissante des systèmes, une évolution des attaques informatiques, des évolutions réglementaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sécurité des SI industriels, Maîtrise des interactions Sûreté-Sécurité, Sécurité des technologies de communications et de mobilité 	<ul style="list-style-type: none"> - SCOOP (sécurisation des port USB)  <ul style="list-style-type: none"> - GSM privé pour les situations de crise 
<p>Internet des Objets</p>	<p>Opportunités : construire une relation de confiance avec les clients autour de la maîtrise du confort et des consommations d'énergie.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Création laboratoire commun avec Télécom Paris Tech (SEIDO) avec 4 axes de travail : Connectivité des infrastructures, Collecte des données et gestion de flux d'info, Architecture réseau lieu de conso/production, Mobilité électrique

EDF lab à PARIS-SACLAY

La R&D d'EDF au cœur d'un campus scientifique de dimension internationale

- Construction débutée en **février 2013**
- **Première pierre** en présence du Premier Ministre et du Président d'EDF en **octobre 2013**
- **Transfert** des équipes de Clamart en mars **2016**
- **Partenariats** déjà engagés :
Supélec, École Polytechnique, Telecom ParisTech, CEA, CNRS, ENSTA, ENS Cachan et Ecole centrale...



Campus de formation

20 000 stagiaires par an

27 000 m²

14 académies de métiers

Centre R&D

1 500 chercheurs

4 bâtiments circulaires

6 partenariats avec des établissements d'enseignement supérieur

Paris-Saclay c'est :

2 universités

11 grandes écoles

50 000 étudiants

10 000 chercheurs et enseignants

1 place dans le TOP 8 des Clusters mondiaux

6 organismes de recherche ; à terme 20 % de la recherche française

EDF LAB PARIS-SACLAY

4

bâtiments
d'exception

1

halle d'essais à la pointe

Des domaines d'expertise variés

Des équipements
uniques, des outils
de Com innovants

1500

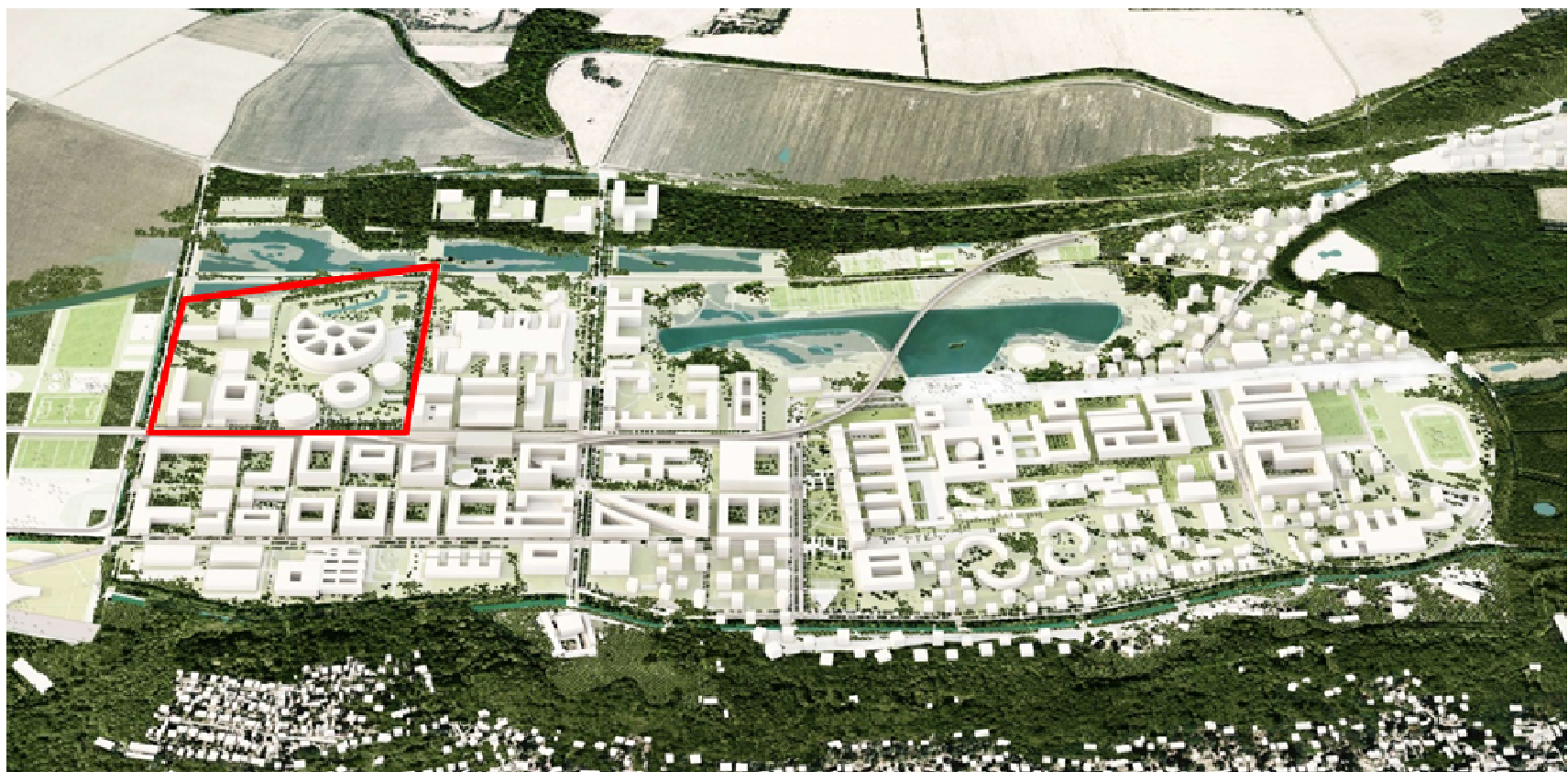
postes de travail

Des partenariats
scientifiques avec
les acteurs du
Plateau

8

départements de recherche

Des espaces
collaboratifs



Une implantation sur le Quartier de l'Ecole Polytechnique



Les quatre bâtiments du centre de recherche et développement





MERCI DE VOTRE ATTENTION

