FROM RESEARCH TO INDUSTRY

cea tech

RENCONTRES CEA INDUSTRIES
CITE DES ENERGIES
SOLAIRE PV
CEA TECH PACA

LE 4 DÉCEMBRE 2014

Présentation : Joubert Pierre

1 - CEA-Tech acteur français majeur en recherche technologique

Le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives

Direction Générale du CEA

Technologie

Défense Sécurité
Direction des Applications Militaires

4500 pers.

Energie Nucléaire
Direction de l'Energie Nucléaire

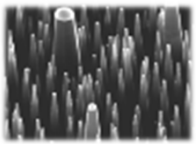
4500 pers.

Technologies Clés Génériques
Direction de la Recherche Technologique

↗ X pers.

4500 pers.

Science



Recherche fondamentale
Direction des Sciences de la Matière
Direction des Sciences du Vivant

- *Mission DAM : indépendance **stratégique** de la France*
- *Mission DEN : indépendance **énergétique** de la France*
- *Mission DRT : **ré-industrialisation** de la France par l'innovation*

15867 techniciens, ingénieurs, chercheurs et collaborateurs

10 centres de recherche

4,3 Mds € de budget

1608 brevets prioritaires délivrés et en vigueur en portefeuille

>650 dépôts de brevets prioritaires

150 start-up depuis 1984 dans le secteur des technologies innovantes

45 Unités mixtes de recherche (UMR)

25 Laboratoires de recherche correspondants

2- CEA TECH: les 3 instituts

leti 1967 - Grenoble

Laboratoire d'Electronique et des Technologies de l'Information — **1600 pers. 240 M€**

Micro et nanotechnologies et intégration dans les systèmes

list 2003 - Paris Sud

Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies — **700 pers. 90 M€**

Systèmes à logiciel prépondérant

liten 2005 - Grenoble / Chambéry

Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Energies nouvelles et les Nanomatériaux — **1100 pers. 170 M€**

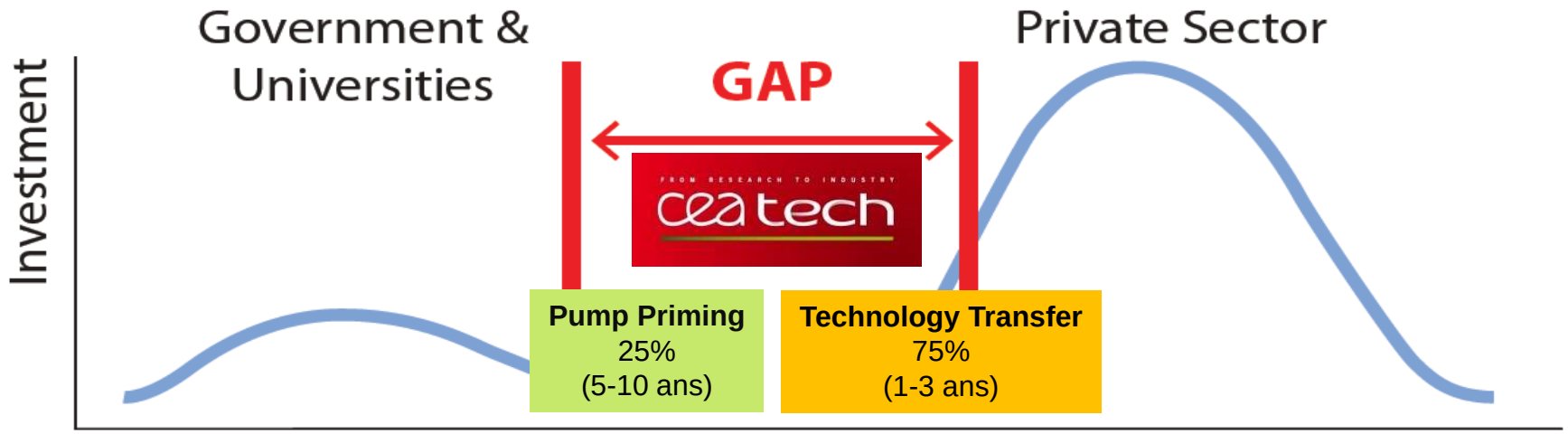
Nouvelles technologies de l'énergie / Nanomatériaux

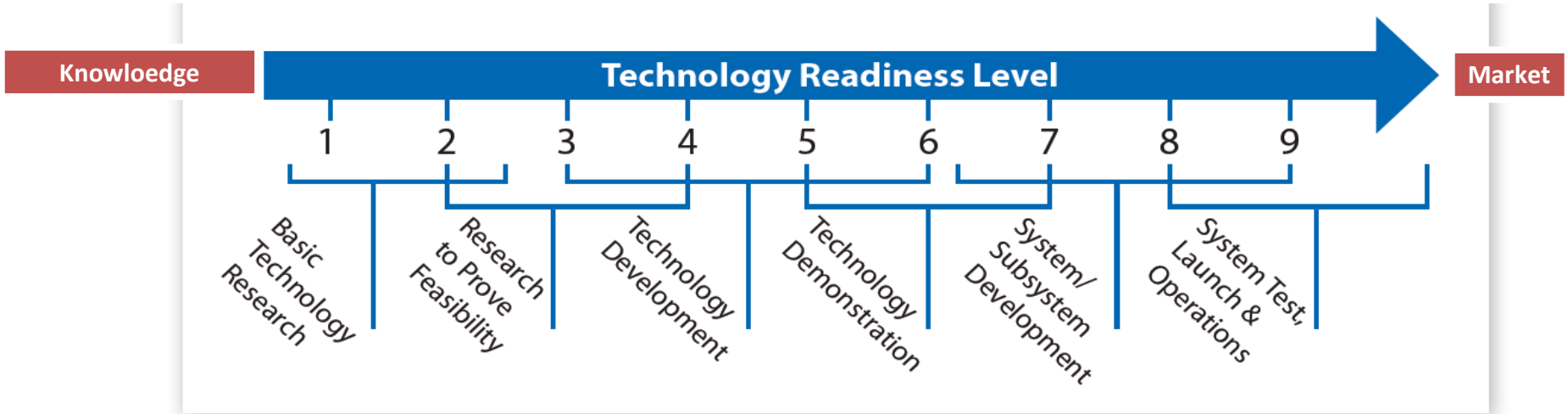
Solaire

ines INSTITUT NATIONAL DE L'ENERGIE SOLAIRE

CEA Tech: Apporter de la compétitivité aux entreprises du territoire par la performance technologique

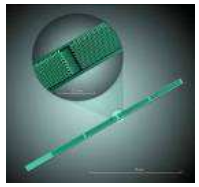
Gap in Manufacturing Innovation





Source: AMP Steering Committee

PROJET PORTE PAR CEA TECH PACA



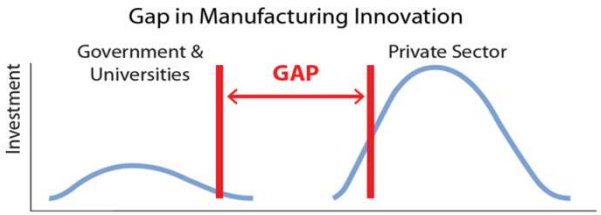
- Grands démonstrateurs solaires
- Biomasse 3ème génération
- Bâtiments méditerranéens

- Sécurité des composants
Carte à puce, biométrie et mobile

2 activités sur territoire PACA en 2014:
Microélectronique et EnR

CONTRIBUTION DE CEA TECH / ENTREPRISES (1/2)

➢ Compétitivité par l'innovation



- Créativité et essaimage ex: NAWA TECHNOLOGIES
- Relais de croissance ex: SunPartner solar innovative energy
- Diversification ex: SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE ET D'AMENAGEMENT DE LA REGION PROVENCALE SCP

12/30 entreprises n'avaient jamais travaillé avec la recherche publique!

➢ Rendre attractifs nos partenaires industriels

- Vitrine commerciale des plateformes/partenaires ex: ATOLLENERGY
- Intégration des filières « métiers » ex: MARITON Imaginez, Storisez !
- Optimisation des démonstrateurs avant export ex: ALCEN
- Communication sur nos partenaires ex: ECHY
- Effet de levier sur investisseurs ex: microphyt

CONTRIBUTION DE CEA TECH / ENTREPRISES (2/2)

- **Moyens mis à disposition**

  - Plate-forme (diminution des coûts de R&D) ex: ATOLLENERGY
  - Compétences technologiques complémentaires ex: Mini Green Power
  - Ingénierie des contrats de R&D (planning…) ex: Maisons TRECOBAT
  - Intégration dans des projets européens ex: GenesInk
  - Connaissance de la réglementation ex: AREVA
  - Moyens financiers: CEA 1er client ! ex: ECHY
  - Démarche administrative ex: GROUPE VALECO

Journal de la Cité des Energies©

4 axes stratégiques / 4 plates-formes technologiques

Démonstrateurs solaires

- **Démonstrateurs solaires à concentration**
  - ➔ **Plateforme solaire intérieure**
- **Smartgrid (équilibrage réseau, stockage, sites isolés)**
  - ➔ **Plateforme solaire extérieure MEGASOL**

Bâtiments Méditerranéens

- **Efficacité énergétique (ventilation naturelle, froid solaire, instrumentation, éclairage…)**
- **Filière nouveaux matériaux**
- **Nouveaux usages**
  - ➔ **Plateforme « Bâtiment Méditerranéen »**

Biomasse 3G et Biomasse Hybride 2G

- **Biocarburants de 3ième génération biotechnologie + Procédés (production et extraction)**
  - ➔ **Plateforme biomasse 3ème G / HELIOBIOTEC**
- Production carburant liquide par procédé hybride 2G (traitement déchets urbains des collectivités)

Autres transferts Technologiques

- **Partenariat pour la compétitivité des entreprises régionales avec les Bases arrière CEA Tech**

Mobilité électrique, hydrogène, biomasse 2G, nanomatériaux, etc.

LES 4 PLATEFORMES DU PROGRAMME « CITÉ DES ENERGIES » ET SES PARTENAIRES

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Fonds Européen
de Développement Régional

Région
Provence-Alpes-Côte d'Azur

communauté du
PAYS D'AIX

cg13.fr
CONSEIL GENERAL
BOUCHES-DU-RHÔNE

CONSEIL GÉNÉRAL
ALPES DE HAUTE-PROVENCE

Le solaire PV à Cadarache: Grands systèmes et mesures en ensoleillement réel ➔ plateforme intérieure et MEGASOL

-1 Plateforme intérieure (Production décentralisée d'électricité, mesures en ensoleillement réel, vieillissement…)

-2 MEGASOL et centrales extérieures (favoriser la relation grandes centrales/foncier, centrales linéaires, smartgrid dont MEGAGRID)

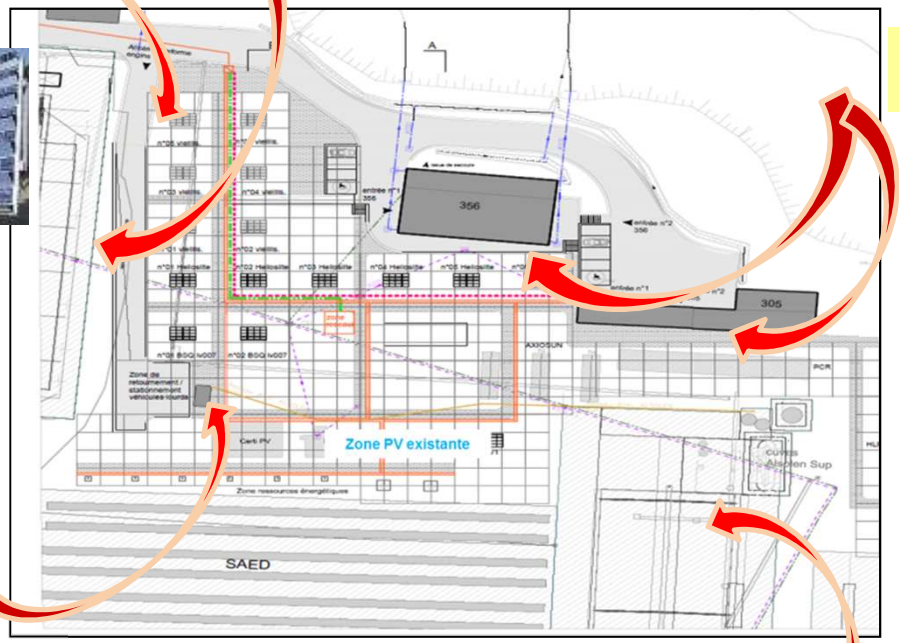
Objectif: mesures en ensoleillement réel, mesure de productible, mesure de vieillissement en anticipation des pertes de performances, benchmark de CPV

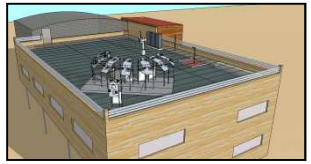
Plateforme photovoltaïque interne
Performance en milieu naturel

Benchmark des trackers
- CPV
- Autres

Vieillissement DURASOL

PCR - Raccordés réseaux 5 à 100 kWc





Capteurs d'éclairement
Etude de la variabilité

Plateforme Photon

Aide au choix des technologies
- Plateforme photon
- Vieillissement
- Méthode MPV _ VIM

Caractérisations modules en ensoleillement réel

Perspectives 2015

Benchmark de tracker

Vieillissement

- Vco, Icc, Pmax, faible concentration, haute tension, PID

Plateforme PHOTON

- Classement des technologies en fonction du site, des caractéristiques, des performances…

Plateforme Stockage de forte puissance (MW)

Air comprimé/ Redox

Plateforme autoconsommation

Le solaire PV à Cadarache: Grands systèmes et mesures en ensoleillement réel ➔ plateforme intérieure et MEGASOL

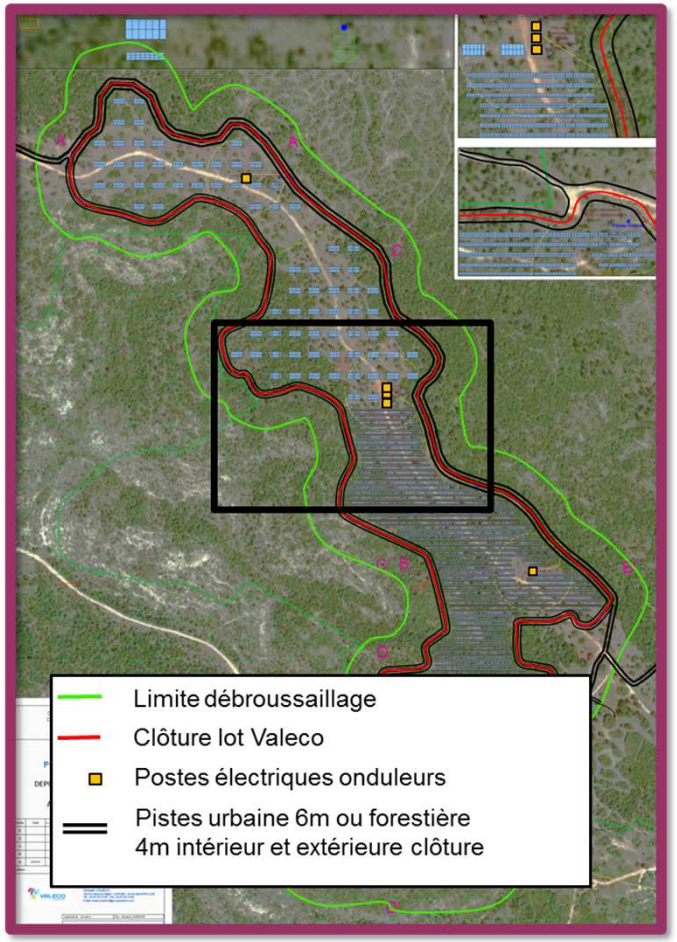
-1 Plateforme intérieure (Production décentralisée d'électricité, mesures en ensoleillement réel, vieillissement…)

-2 MEGASOL et centrales extérieures (favoriser la relation grandes centrales/foncier, centrales linéaires) ➔ production avec MEGASOL, smartgrid avec MEGAGRID, stockage avec MEGASTORE)

Objectif: Décentralisation de la production d'énergie électrique, injection des EnR, équilibrage des réseaux

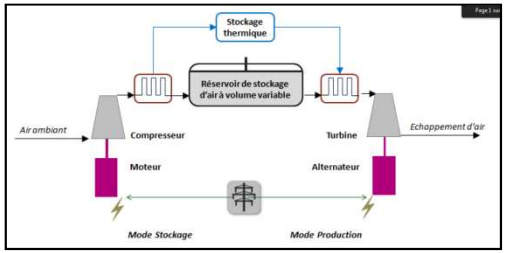
Décentralisation de l'énergie: plateforme externe MEGASOL + plateformes linéaires

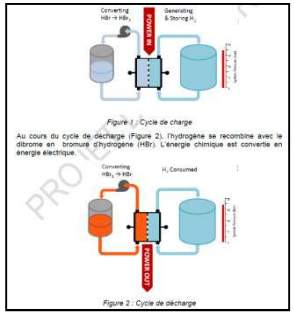
Grandes centrales PV/CPV (production et protection des territoires)



Stockage de grande dimension

- Stockage de puissance raccordé réseau, équilibrage des réseaux





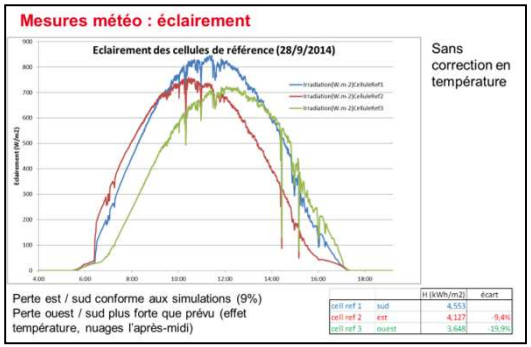
Démonstrateurs pour plateforme linéaire

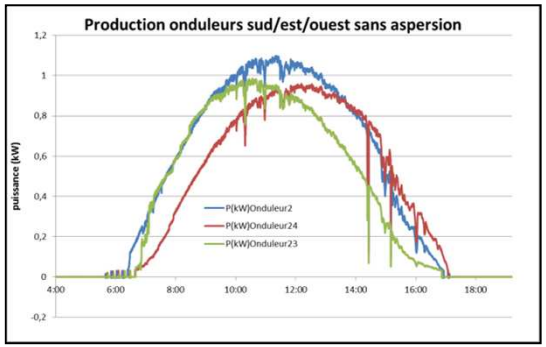
- Centrales typiques, centrales linéaires
- Gestion des terres (le foncier n'est pas une ressource renouvelable)

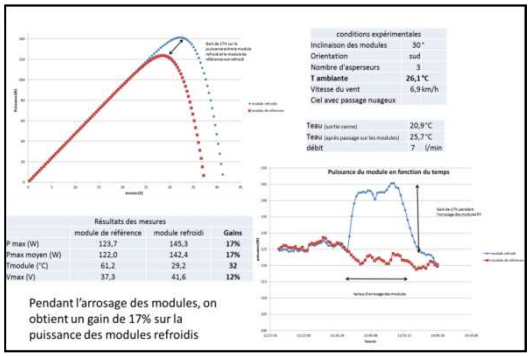
1er exemple de Centrale linéaire: centrale CANALSOL

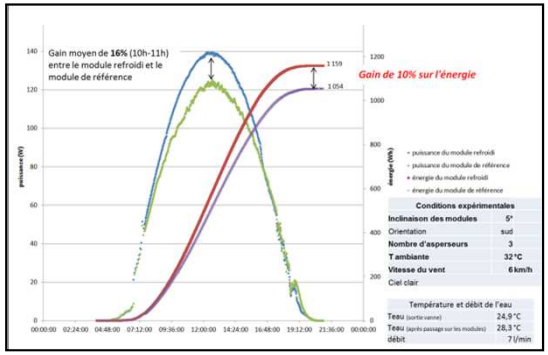
Groupe PV

Inauguration de la centrale le 18 oct 2014
nouveaux modules!







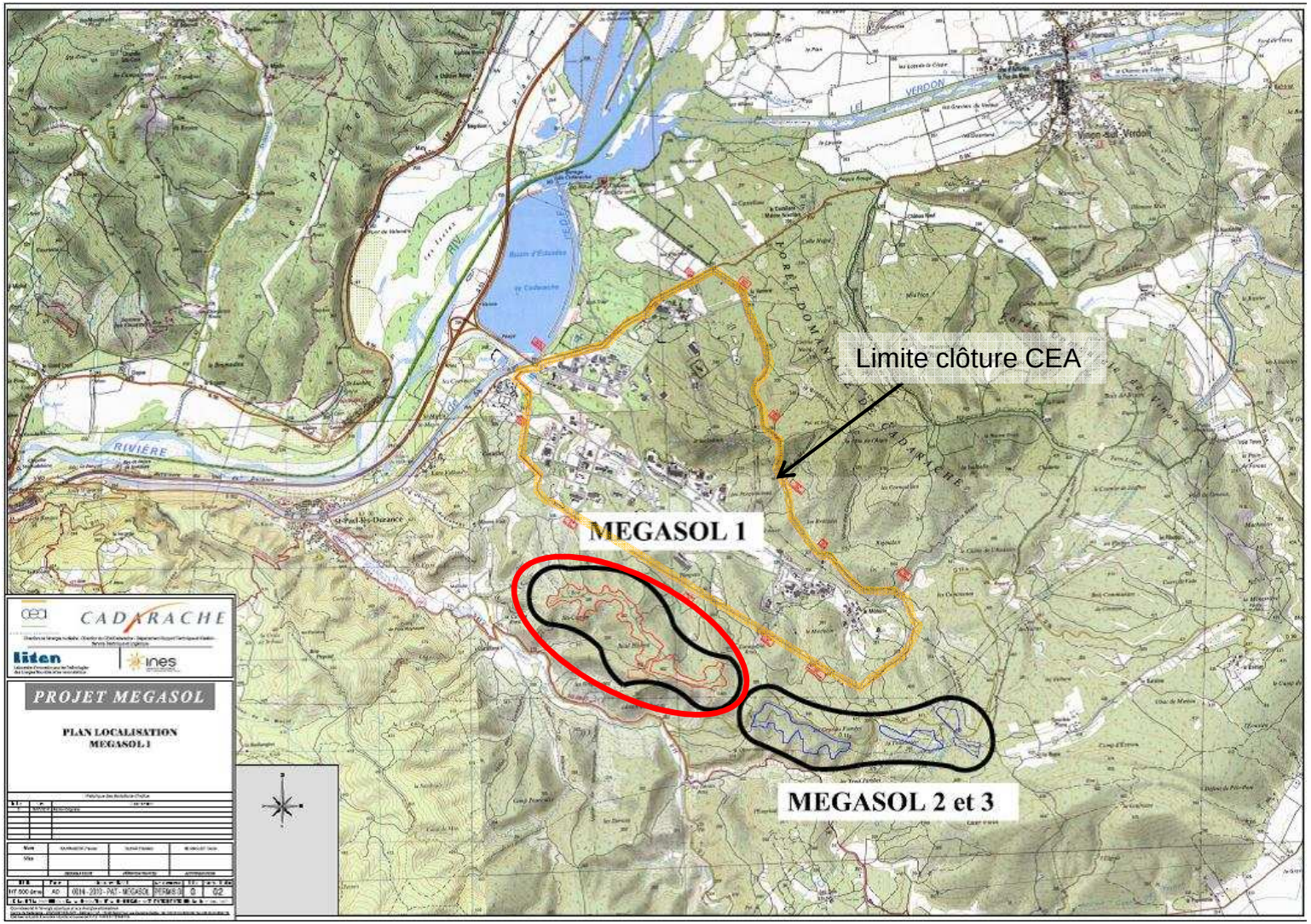


Perspectives : Refroidir les modules pour un gain de 0,4 à 0,5%/℃

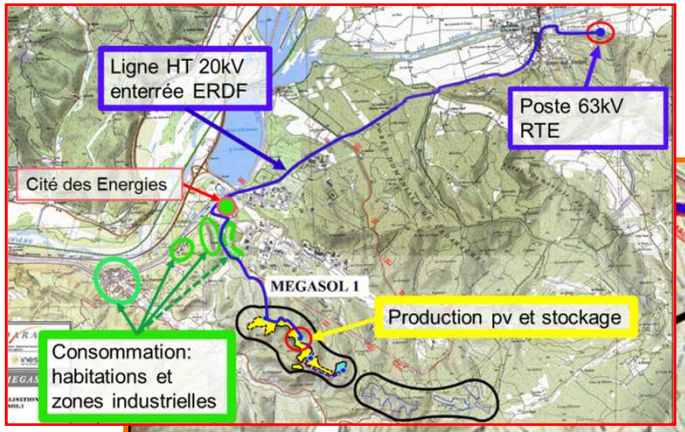
2 brevets en cours de dépôt
Réalisation par la SCP après le projet d'une centrale sur 1 km de canal
Industrialisation du système

FROM RESEARCH TO INDUSTRY
cea tech

Zone 2: Vue d'ensemble MEGASOL 1, 2 et 3

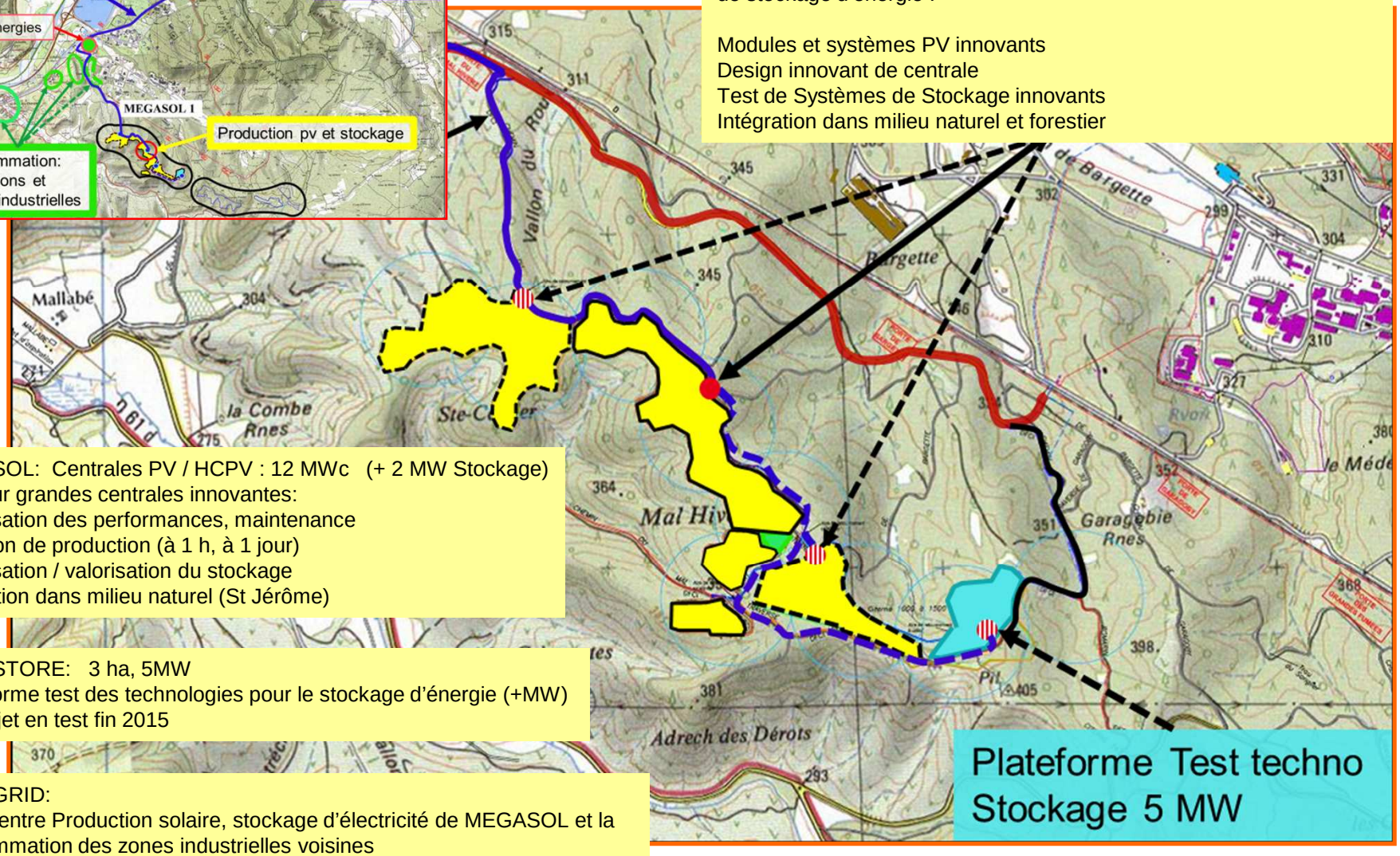


MEGASOL: Gestion énergétique des réseaux de grandes dimensions , production centrale, stockage, équilibre



38 hectares dédiés au développement à grande échelle de technologies innovantes de production d'électricité photovoltaïque et de stockage d'énergie :

Modules et systèmes PV innovants
Design innovant de centrale
Test de Systèmes de Stockage innovants
Intégration dans milieu naturel et forestier

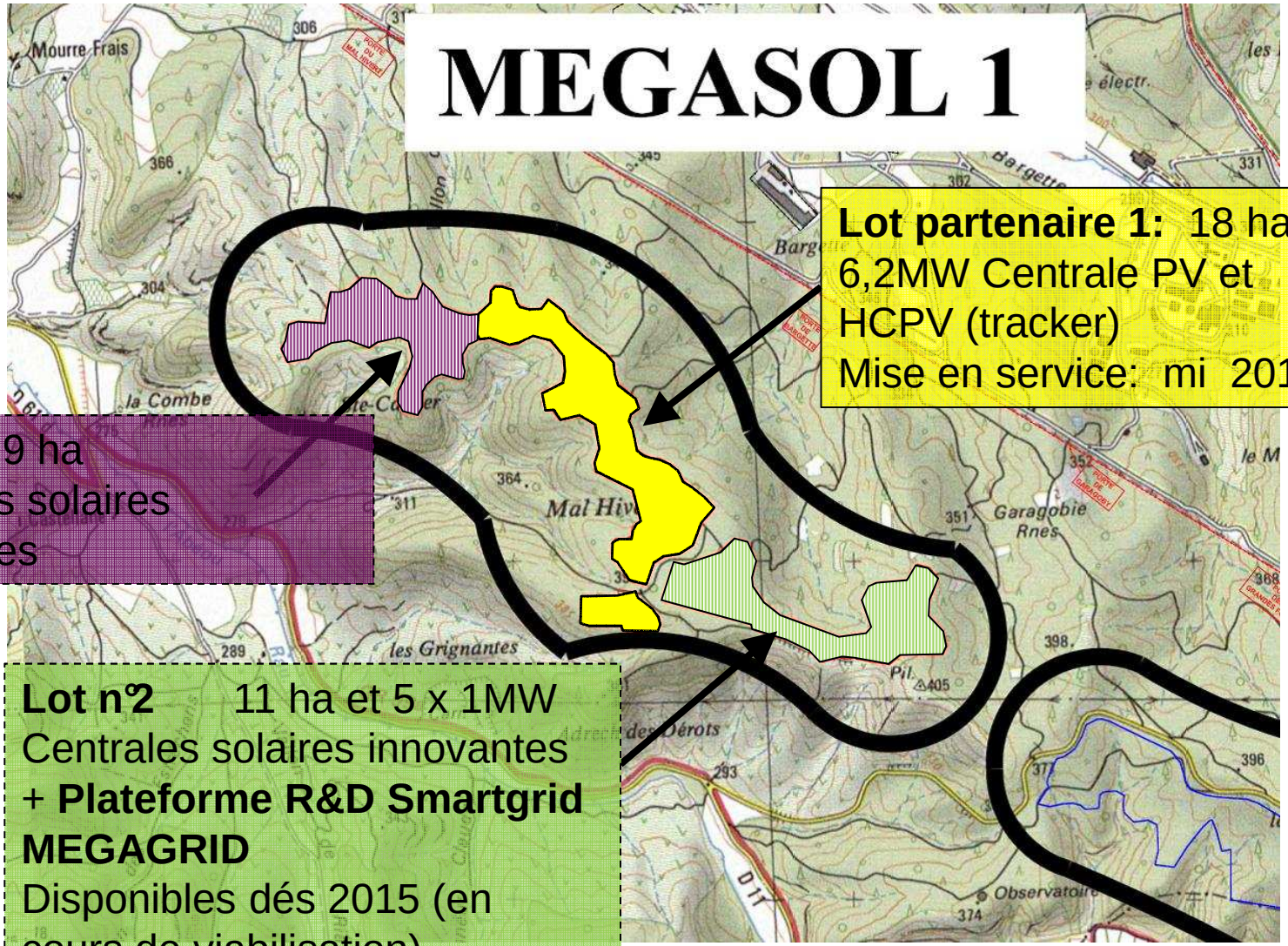


MEGASOL: Centrales PV / HCPV : 12 MWc (+ 2 MW Stockage)
R&D sur grandes centrales innovantes:
Optimisation des performances, maintenance
Prévision de production (à 1 h, à 1 jour)
Optimisation / valorisation du stockage
Intégration dans milieu naturel (St Jérôme)

MEGASTORE: 3 ha, 5MW
Plate-forme test des technologies pour le stockage d'énergie (+MW)
1er projet en test fin 2015

MEGAGRID:
Le lien entre Production solaire, stockage d'électricité de MEGASOL et la Consommation des zones industrielles voisines

MEGASOL 1: planning des lots



Lot partenaire 1: 18 ha, 6,2MW Centrale PV et HCPV (tracker)
Mise en service: mi 2015

Lot n°3 9 ha
Centrales solaires innovantes

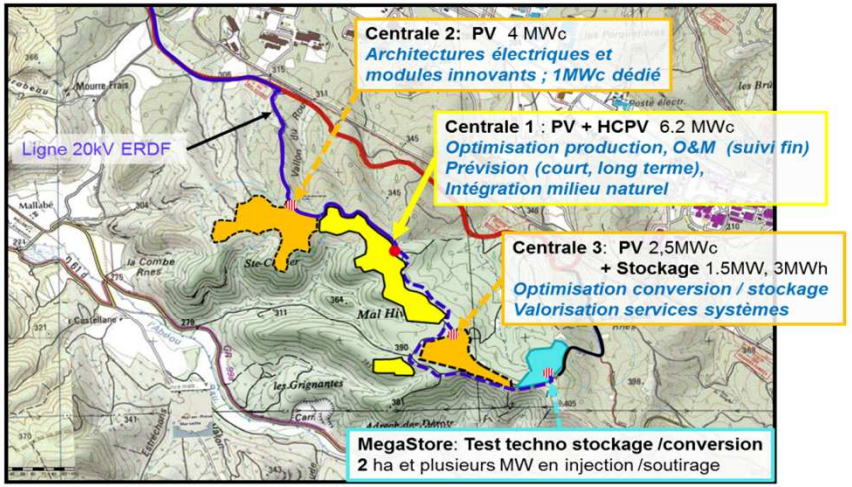
Lot n°2 11 ha et 5 x 1MW
Centrales solaires innovantes
+ **Plateforme R&D Smartgrid MEGAGRID**
Disponibles dés 2015 (en cours de viabilisation)

INTÉGRER LES ACTEURS LOCAUX DANS DES PROJETS A FORT POTENTIEL

Projet 2015

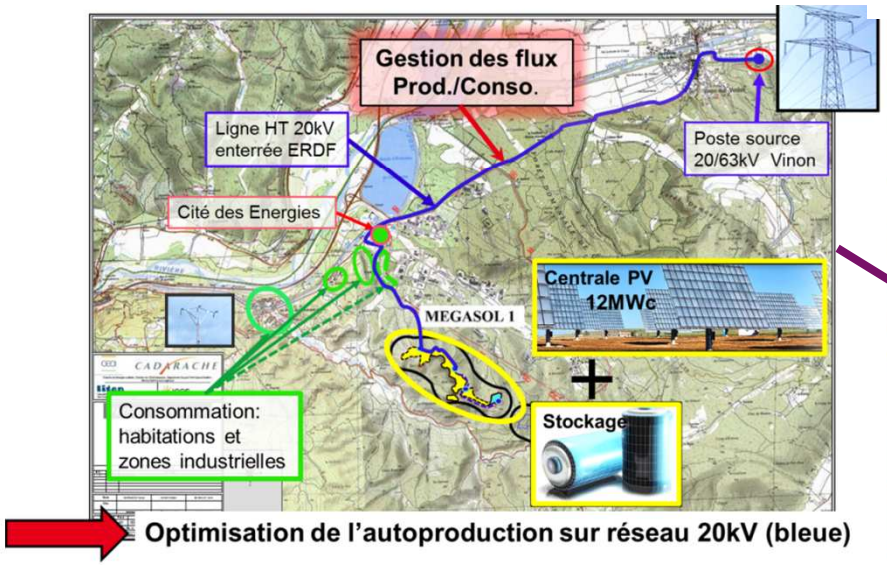
LES RESEAUX ELECTRIQUES INTELLIGENTS (LOI DE TRANSITION ENERGETIQUE)

MÉGASOL: 3 CENTRALES PV INNOVANTES + 1 ZONE STOCKAGE

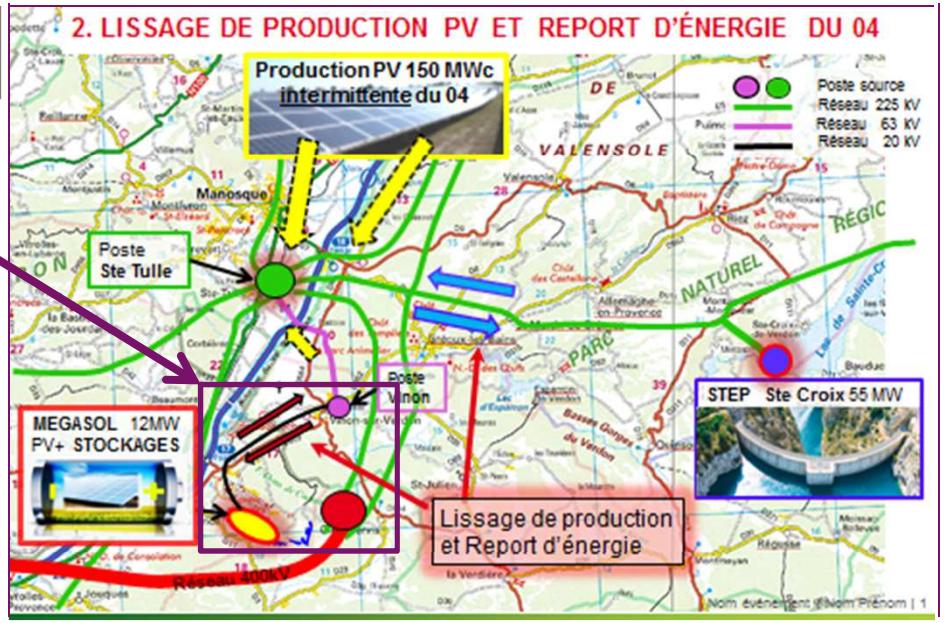


Deux axes de travail: réseau de distribution et réseau de transport

1. **Flexibilité: relation consommation / production locale ; équilibrer au mieux les flux d'énergie sur le réseau de distribution 20kV:**
   - Diminuer les pertes et optimiser les coûts de raccordement des EnR
2. **Lissage de la production PV intermittente du Dpt 04 et report d'énergie (transport 63/225kV)**
   - Coordonner la STEP (turbine/pompe) du Lac de St Croix et les capacités de Stockage d'énergie solaire de Mégasol



Optimisation de l'autoproduction sur réseau 20kV (bleue)

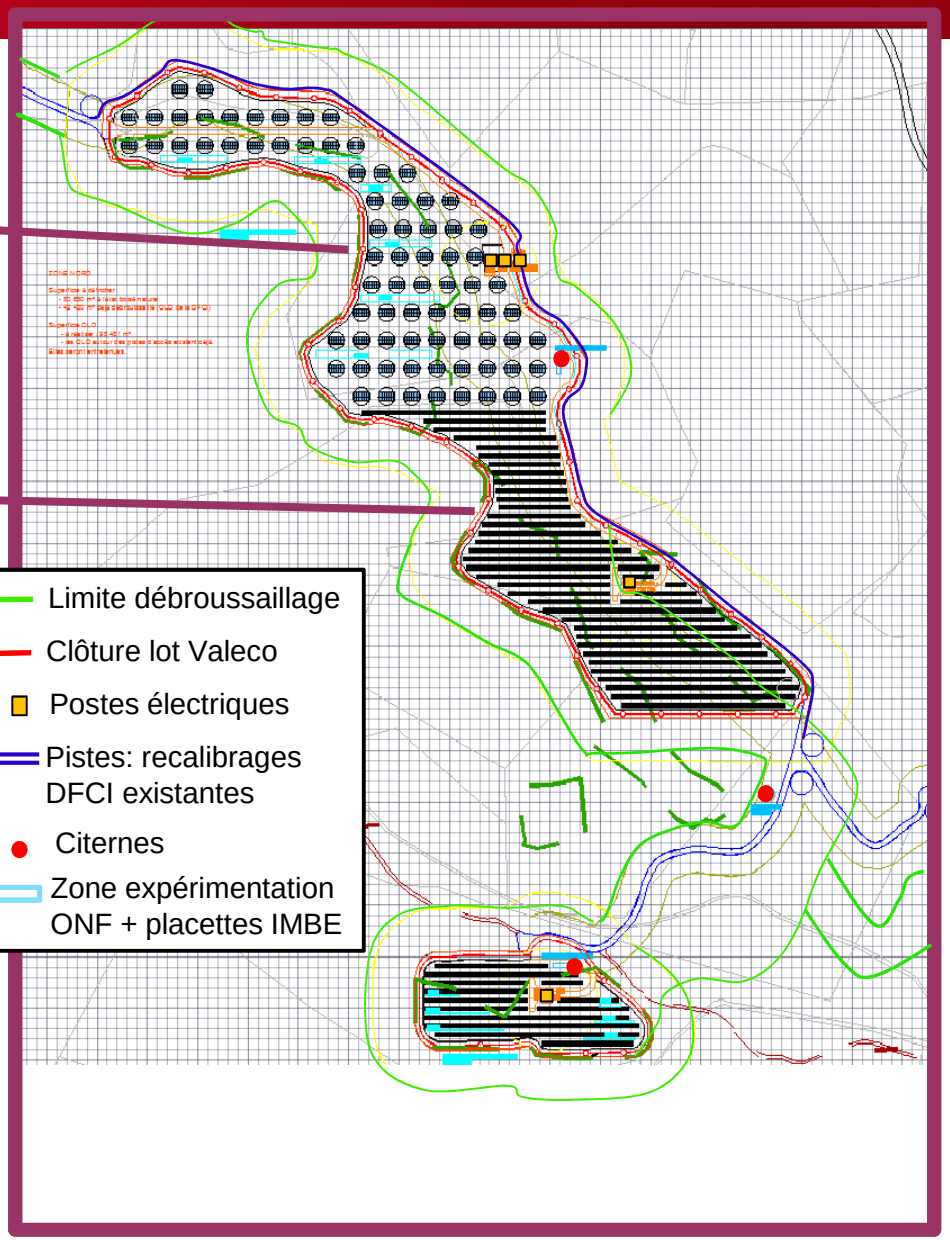


MERCI DE VOTRE ATTENTION

AMÉNAGEMENTS CENTRALE PV VALECO

Modules HCPV châssis mobiles

Modules PV châssis fixes



R&D milieu naturel et forestier:

- Cohabitation PV/ exploitation forestière: sur 4000 m² sous panneaux l'**ONF** analyse conditions d'une reprise forestière rapide.
- Cohabitation PV/ milieu naturel : sur plusieurs placettes l' **IMBE et ECOMED** analyse l'évolution flore, habitat, orthoptères et de la qualité du sol dans centrale pv.