SYSTEMES PHOTOVOLTAIQUES FLOTTANTS

Pourquoi installer des panneaux solaires sur l'eau ?

Une solution au manque d'espace

- Rencontré lors du développement des centrales solaires.
- Trouver de nouveaux sites pour cette ENR.
- Le plan d'eau consomme pas d'espaces terrestres utiles.
- **Préserver des terres agricoles ou sylvicoles**.
- L'intention étant de l'intégrer à des zones déjà artificialisées.

Permettent de **valoriser des espaces non naturels.**

- Possibilité d'exploiter des sites jusque-là inutilisés.
- Ces plans d'eau artificiels sont souvent près des réseaux électriques HTA, ce qui facilite l'installation de ces parcs flottants.
- Souvent construits sur des anciennes carrières, sablières ou mines et sur des lacs de retenue hydroélectrique

AVANTAGES – INCONVENIENTS du PV FLOTTANT

Avantages

- **Réhabilitation** d'espaces pollués grâce à la production d'énergie verte
- **Limitation** du phénomène d'évaporation d'eau
- **Diminue** le réchauffement excessif de l'eau
- **Réduction** de la prolifération massive d'algues limitant la photosynthèse
- **Production** efficiente d'électricité grâce au refroidissement des panneaux par l'eau

Inconvénients

- **L 'ombrage** peut nuire au développement **des plantes et du Phytoplancton** (manque de lumière)
- **La Surface** brillante pourrait troubler **les oiseaux**
- **Impact environnemental :** pas encore de consensus sur la gène
- **Durée de vie un peu amoindrie** 15-20 ans

DEVELOPPEMENT DE PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES

POUGNY

03/11/2021

L'énergie au cœur des territoires

LA COMPAGNIE NATIONALE DU RHÔNE
1er producteur français d'énergie 100% renouvelable

1 370

49 centrales Hydroélectriques
- 3107 MW

57 parcs Eoliens
- 720 MW

46 parcs Photovoltaïques
- 134 MWc

Soit une puissance totale installée de : 3 961 MW

Objectif 2030 : 7 000 MW

LA COMPAGNIE NATIONALE DU RHÔNE
Tournée vers l'avenir

1 000 MW en valorisant le **potentiel photovoltaïque Rhôdanien**

200 MW en accélérant le **repowering éolien**

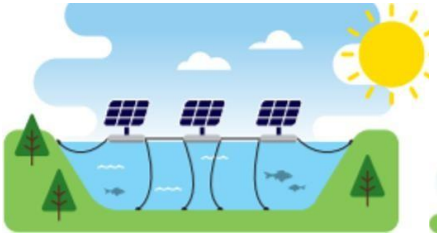
+ 3 000
MW sur 10 ans

500 MW en candidatant sur des projets de mises en concurrence de **concessions hydroélectriques**

1 300 MW entre **parcs éoliens** et **centrales photovoltaïques** (> 5ha) sur l'ensemble du territoire

Sols artificialisés ≥ 1 ha

Plans d'eau artificiels ≥ 2 ha



Plans d'eau naturels ≥ 2 ha

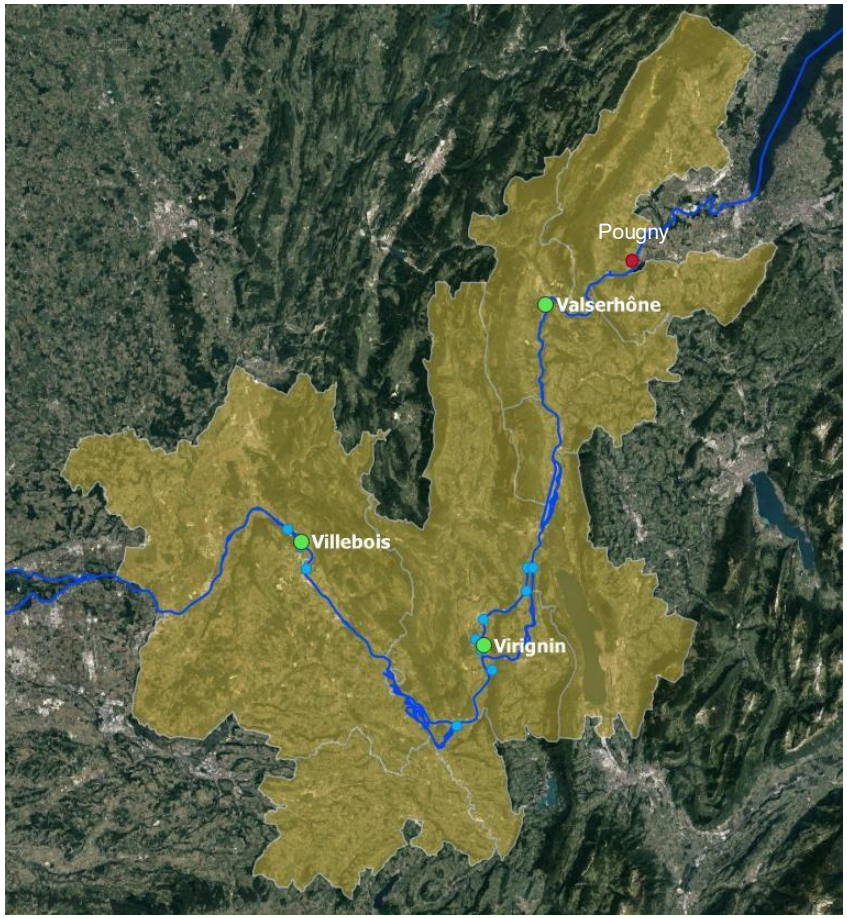
Toitures, ombrières de parking ≥ 1 000 m²

Serres photovoltaïques ≥ 1 000 m²

LA COMPAGNIE NATIONALE DU RHÔNE
Parcs photovoltaïques autour du projet

Développement du photovoltaïque sur le Haut-Rhône

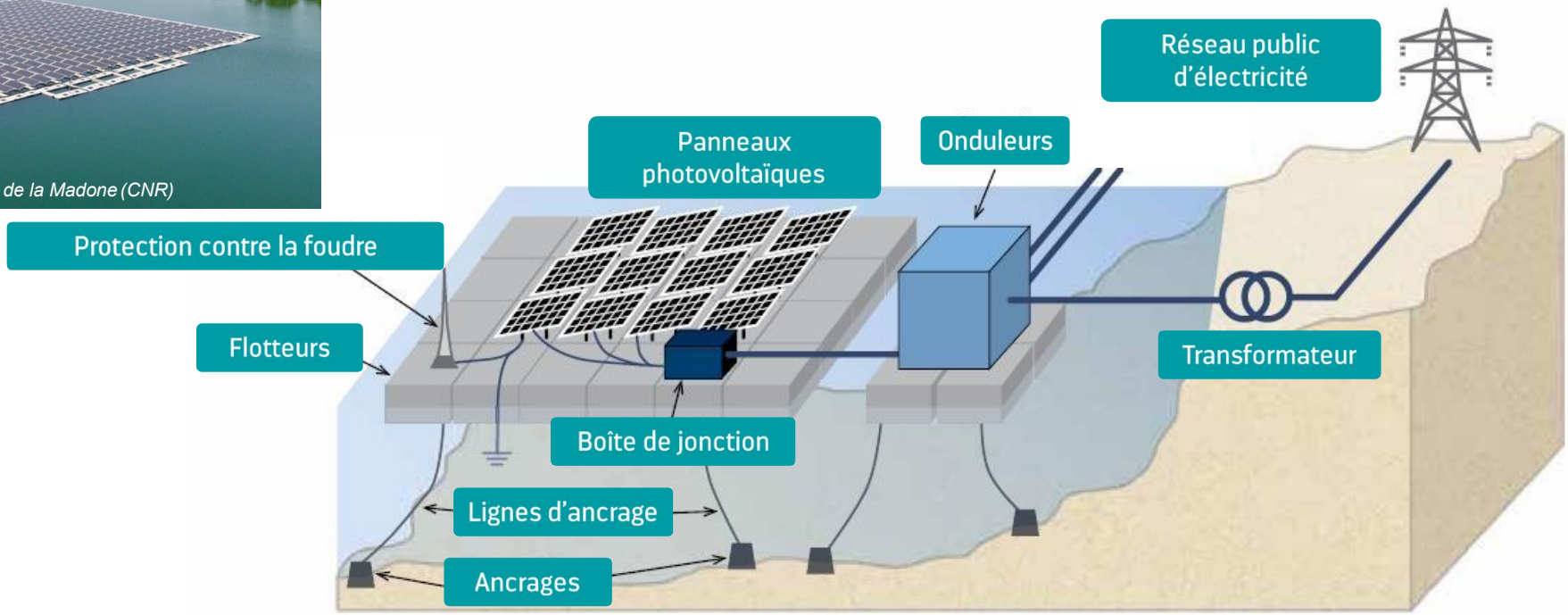
- 2 parcs en exploitation : Villebois (2019) et Virignin (2021)
- Permis de construire obtenu : Valserhône (2021)
- 10 projets au sol en cours d'étude sur le territoire du Haut-Rhône



3. LE PHOTOVOLTAÏQUE FLOTTANT

CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES FLOTTANTES
Eléments constituants

Centrale Photovoltaïque Flottante de la Madone (CNR)



Source: Solar Energy Research Institute of Singapore (SERIS) at the National University of Singapore.

CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES FLOTTANTES
Projet Ô Solaire : lac de la Madone (Rhône)

Le projet Ô SOLAIRE en chiffres

Refuges à poissons

CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES FLOTTANTES

Projet Ô Solaire : lac de la Madone (Rhône) – Déroulement du chantier

MISE EN PLACE DES ANCRES À VIS ET PRÉPARATION DES LIGNES D'ANCRAGE

Ancre à vis

Ligne d'ancrage

RAMPE DE MISE À L'EAU

Rampe de mise à l'eau (+ plateforme de stockage)

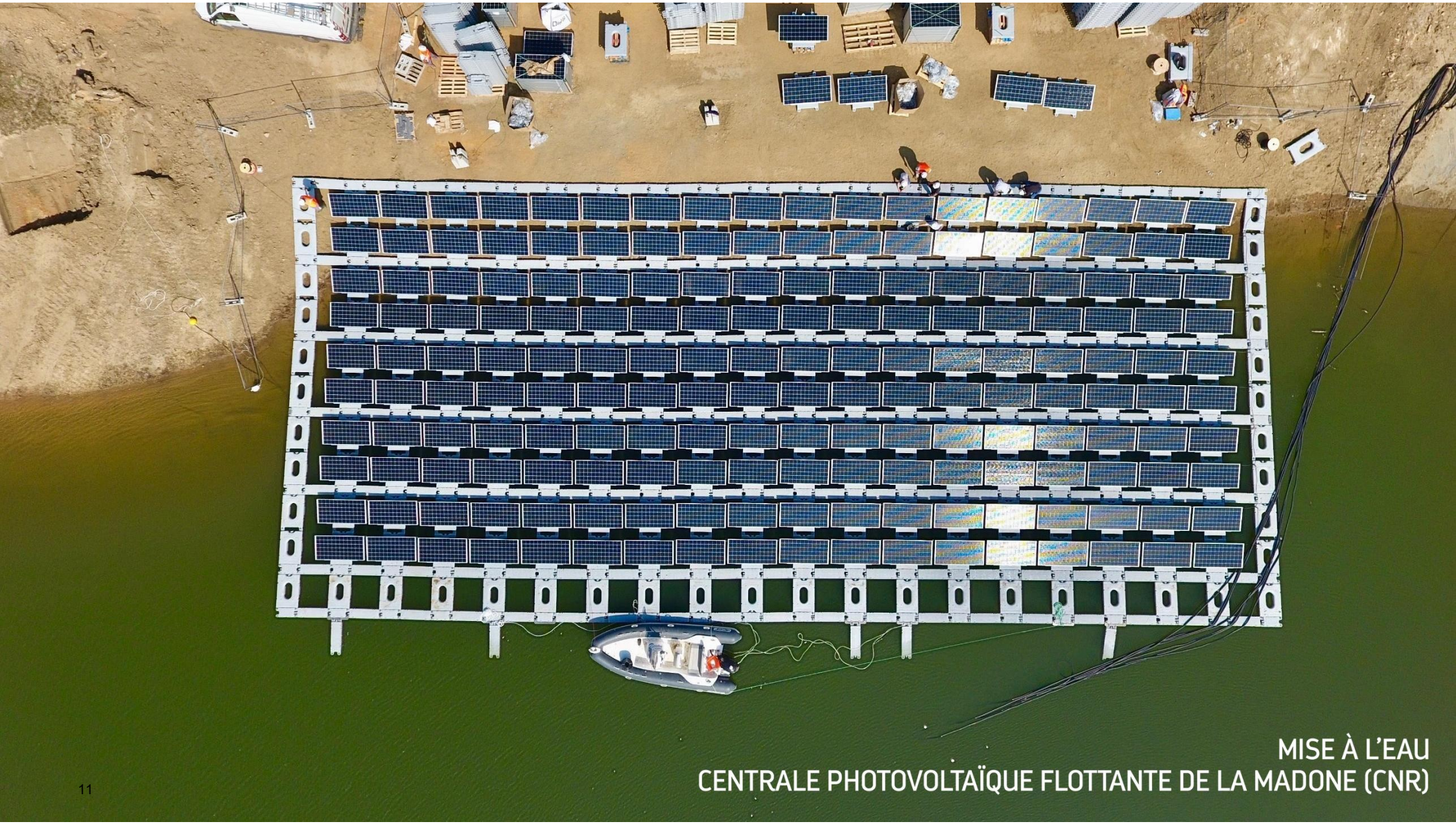
ASSEMBLAGE ET MISE À L'EAU PROGRESSIVE DE LA STRUCTURE FLOTTANTE

REMORQUAGE PAR BATEAU

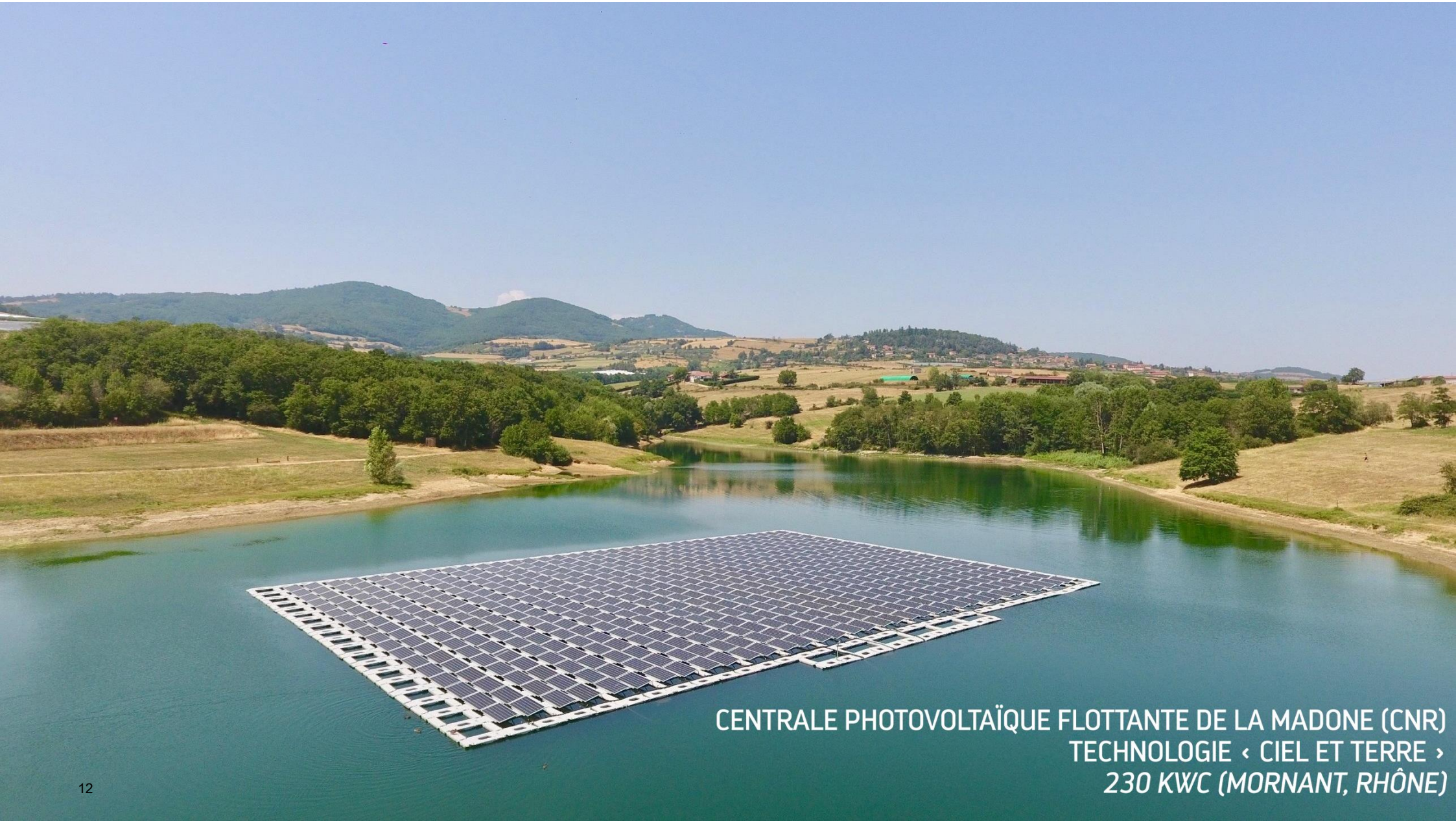
REMISE EN ÉTAT DE LA RAMPE DE MISE À L'EAU

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Nature du site : **Bassin d'irrigation**
- Surface de plan d'eau : **Environ 4 ha**
- Puissance installée : **230 kWc**
- Production estimée : **250 MWh/an**



MISE À L'EAU
CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE FLOTTANTE DE LA MADONE (CNR)



CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE FLOTTANTE DE LA MADONE (CNR)
TECHNOLOGIE « CIEL ET TERRE »
230 KWC (MORNANT, RHÔNE)

4. PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DE POUGNY

PRÉSENTATION DU PROJET
Localisation et secteur d'étude

Projet flottant de Pougny

Quelques chiffres…

Surface du plan d'eau	5 ha
Surface estimée de la centrale	2.4 ha
Puissance estimée	2.6 MWc
Energie estimée	3.1 GWh/an Soit la consommation électrique d'environ 1300 personnes

Avec un tel projet, la commune de Pougny deviendrait **une commune à énergie positive**.

→ Les plans d'eau artificiels issus d'anciennes gravières font partie de la stratégie de développement du photovoltaïque définie par l'Etat

Idée d'implantation sur le plan d'eau*

** L'implantation dépendra des enjeux écologiques et techniques*

Usage du site

- Prescriptions de remise en état dans l'arrêté préfectoral : plan d'eau à vocation écologique.
  - Le photovoltaïque flottant n'était pas un sujet lorsque l'arrêté est paru : aujourd'hui, l'écologie rassemble des sujets plus larges : l'environnement, la biodiversité, l'énergie, etc.
- Baignade : le plan d'eau a été étudié pour une solution alternative à la baignade sur les marais de l'Etournel lors du cotech du 06/09/2021.
  - Le site ne semble pas, en l'état, satisfaire cette demande (interdiction de baignade également et site exploité récemment) et savoir mutualiser les efforts pour intervenir en opérations coups de poings (gendarmerie, OFB ...). Arbitrage prévu lors du prochain copil du 16/11 ?

Environnement

Les enjeux liés à l'environnement sont pressentis forts. Une étude d'impact sur le cycle biologique complet est réalisée dans le but de qualifier au mieux le milieu et les impacts du projet. Un parc photovoltaïque flottant peut sanctuariser le site durant 30 ans.

Urbanisme

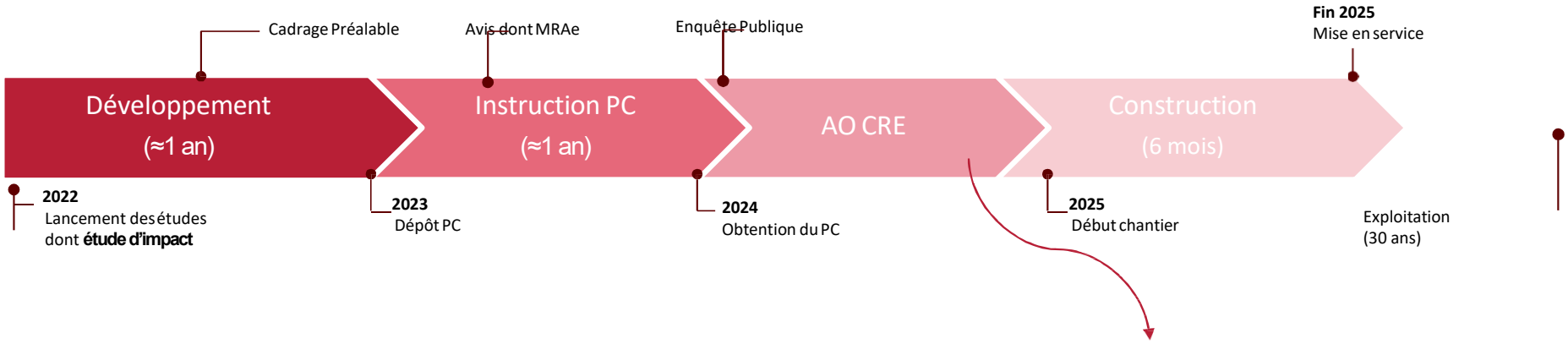
Le zonage du PLU (Np, naturelle protégée) ne permet pas d'implanter une centrale photovoltaïque flottante

- Déclaration de projet pour l'intérêt général pour modifier le zonage des parcelles concernées en N-pv (naturel autorisant la construction d'une centrale photovoltaïque)

Technique

Site relativement petit avec un productible restreint : nécessité d'optimiser l'implantation pour rendre le projet viable

PRÉSENTATION DU PROJET
Planning prévisionnel



Sécuriser le prix de l'énergie grâce aux Appels d'Offres de la CRE

Critères de notation:

- Nature du site
- Bilan carbone des panneaux
- Prix d'achat d'électricité demandé

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE pour la CROISSANCE VERTE

Objectifs PPE 2 pour le solaire photovoltaïque : Entre 35,6 et 44,5 GW installés en 2028

PRÉSENTATION DU PROJET
Les chiffres clés

Pour un parc flottant type de 2.4 hectares :

- 2.6 MWc installés
- 2 M€ d'investissement
- 3 100 MWh produits chaque année
- L'équivalent à la consommation électrique de 1 300 personnes
- 8.2 k€ annuels de retombées locales

Taxe	Retombée	
IFER	4.1 k€/an Pays de Gex	4.1 k€/an Dépt. 01
CVAE	26.5% Pays de Gex	23.5% Dépt. 01 50% AURA
Taxe d'aménagement	7.2 k€ Pougny	2.6 k€ Dépt. 01

5. ANNEXES

RECYCLAGE DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES
Quelle durée de vie pour un panneau photovoltaïque ?

Les modules photovoltaïques ont une excellente longévité

Les fabricants garantissent qu'après 25 ans, la puissance des panneaux ne sera pas dégradée de plus de 20 % (voire 10 % pour les meilleurs panneaux).

30 ans

voire plus

QUE DEVIENNENT LES PANNEAUX EN FIN D'EXPLOITATION ?

En fin d'exploitation, CNR s'engage à démanteler les installations.

Le recyclage des panneaux est organisé et financé dès leur fabrication, grâce à l'éco-contribution (conformément à la Directive Européenne sur les Déchets d'Equipement Electriques et Electroniques, dite « DEEE »).

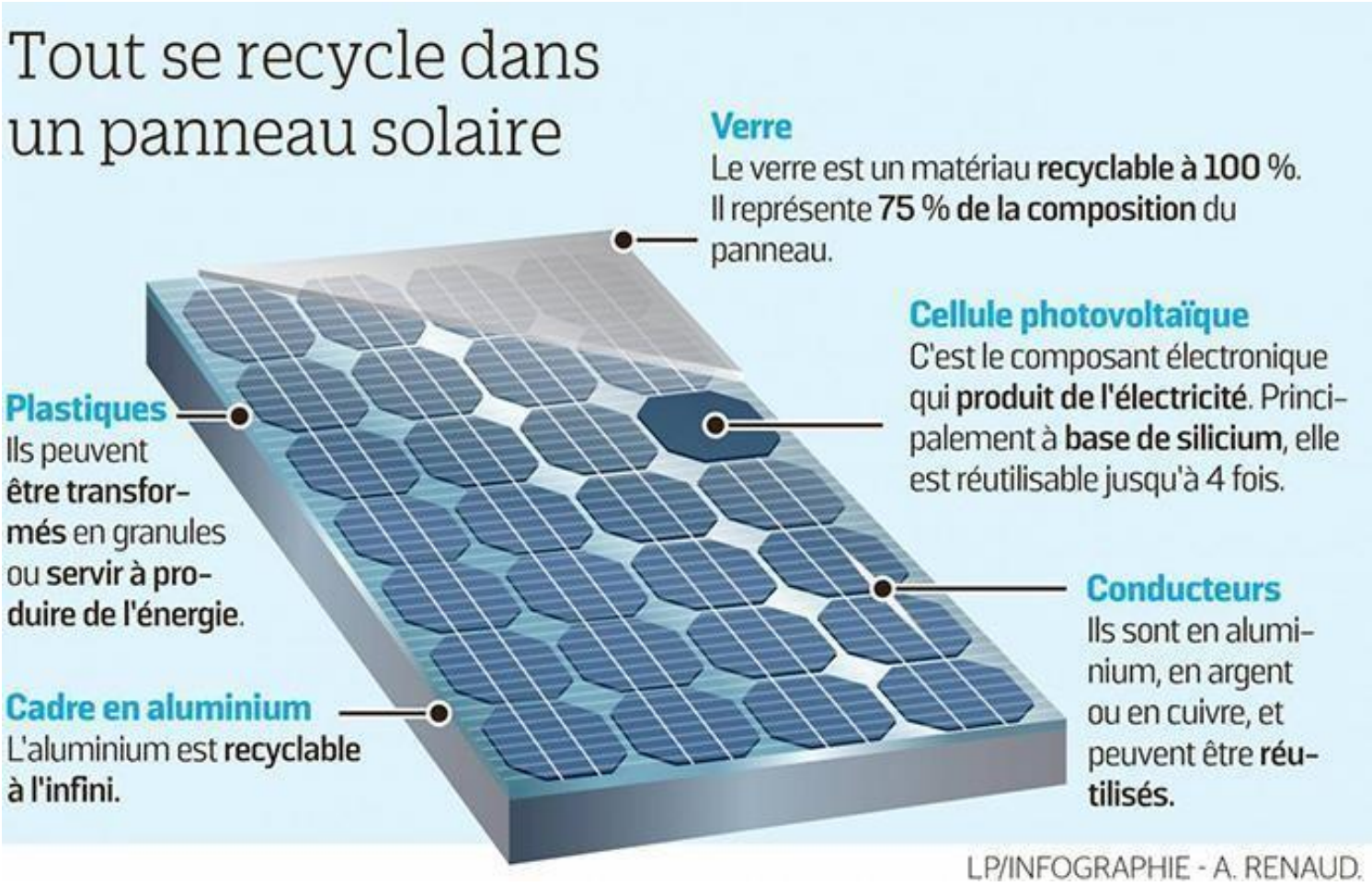
En France, c'est l'organisme Soren qui est chargé de la collecte et du recyclage des panneaux usagés pour toute la filière photovoltaïque.

RECYCLAGE DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES
Le photovoltaïque se recycle !

La première usine de recyclage de panneaux photovoltaïques inaugurée en juillet 2018

- Usine située à Rousset (13), près d'Aix-en-Provence
- Objectif : valoriser 4 000 tonnes chaque année
- 1 panneau est traité en moins d' 1 min30

Une fois que le panneau photovoltaïque est séparé de son cadre en aluminium et de sa boîte de jonction, il est découpé en lamelles puis broyé afin d'obtenir des fractions qui seront ensuite triées par tamisage, tri optique, courant de Foucault…

Le taux de valorisation des panneaux silicium atteint près de 95 % en fin de vie

RECYCLAGE DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES
Les étapes du recyclage