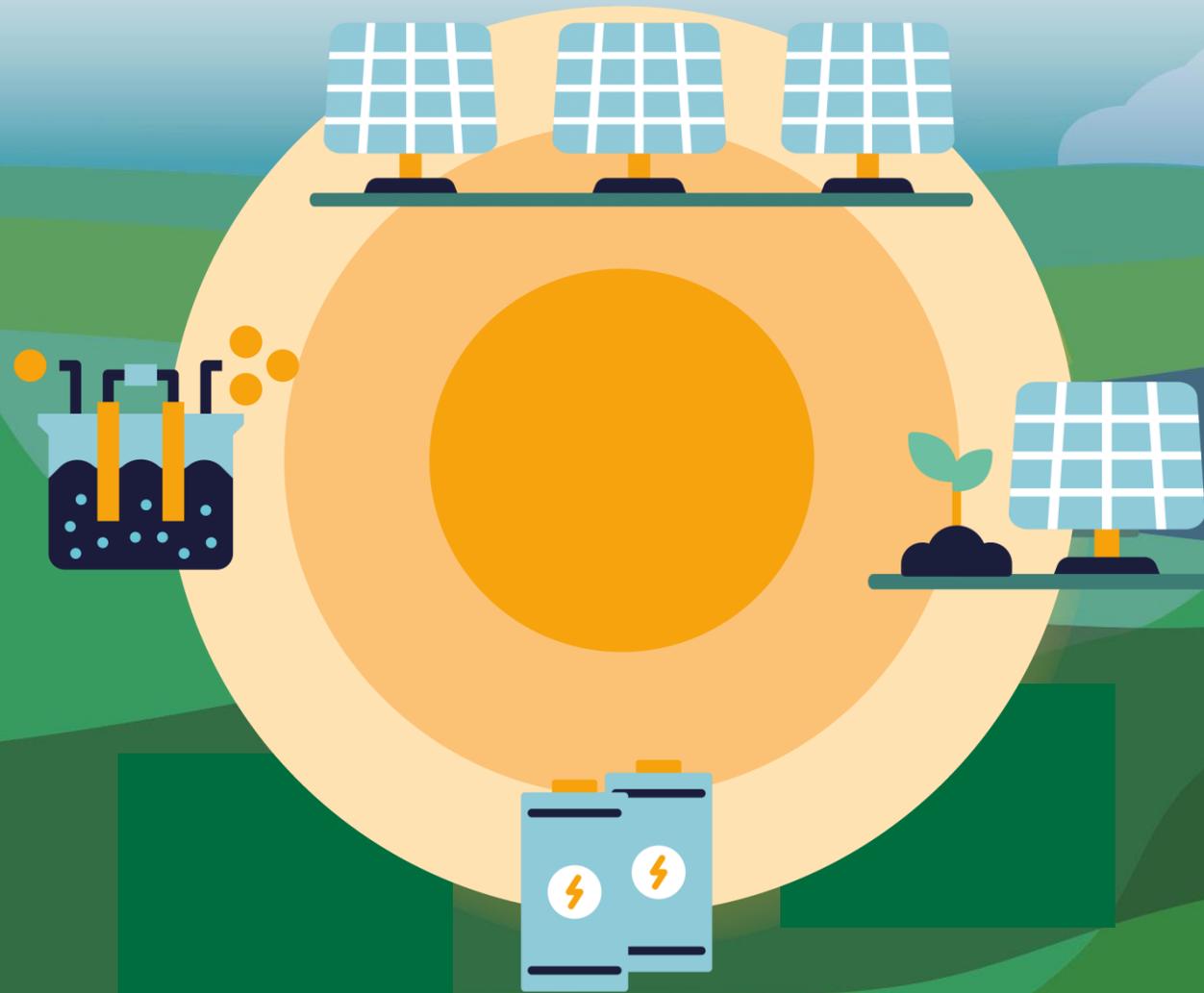


# HORIZE



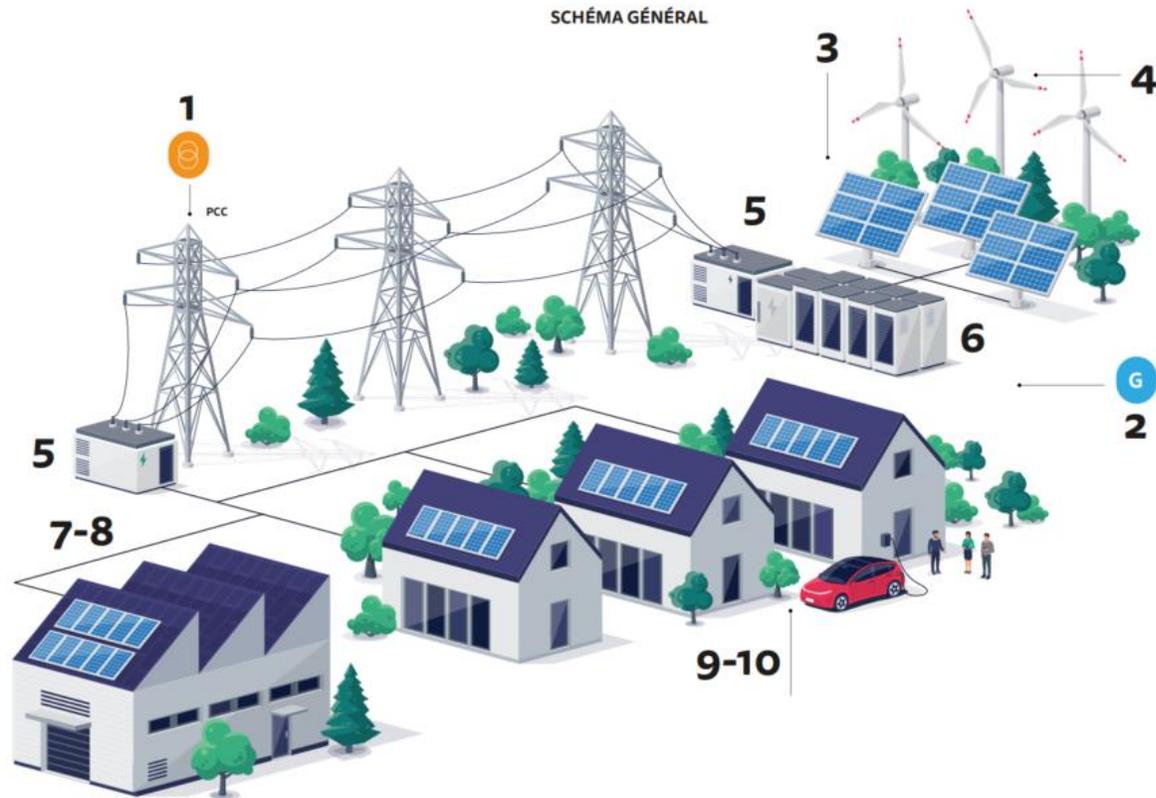
Parc photovoltaïque – Agri-énergie – Batteries de stockage



# Batteries



# Éléments de contexte



1- Transformateurs du réseau de distribution 2- Groupe électrogènes 3- Générateur PV 4- Éoliennes 5- Transformateurs 6- Batteries de stockage 7- Convertisseurs 8- Moteurs 9- Tableaux de distribution 10- Équipements domestiques

NARRATIF	RÉPARTITION DE LA PRODUCTION EN 2050	CAPACITÉS INSTALLÉES EN 2050 (EN GW)*					BOUQUET DE FLEXIBILITÉS EN 2050
		Solaire	Éolien terrestre	Éolien en mer	Nucléaire historique	Nouveau nucléaire	
<b>N1</b> EnR + nouveau nucléaire 1 Lancement d'un programme de construction de nouveaux réacteurs, développés par paire sur des sites existants tous les 5 ans à partir de 2035. Développement des énergies renouvelables à un rythme soutenu afin de compenser le déclassement des réacteurs de deuxième génération.		~118 GW (soit x11)	~58 GW (soit x3,3)	~45 GW	16 GW	13 GW (soit 8 EPR)	↑ 15 GW ↓ 1,7 GW (1,1 MVE) ↓ 11 GW ↓ 9 GW
<b>N2</b> EnR + nouveau nucléaire 2 Lancement d'un programme plus rapide de construction de nouveaux réacteurs (une paire tous les 3 ans) à partir de 2035 avec montée en charge progressive. Le développement des énergies renouvelables se poursuit mais moins rapidement que dans les scénarios N1 et M.		~90 GW (soit x8,5)	~52 GW (soit x2,9)	~36 GW	16 GW	23 GW (soit 14 EPR)	↑ 15 GW ↓ 1,7 GW (1,1 MVE) ↓ 5 GW ↓ 2 GW
<b>N03</b> EnR + nouveau nucléaire 3 Le mix de production repose à parts égales sur les énergies renouvelables et sur le nucléaire à l'horizon 2050. Cela implique d'exploiter le plus longtemps possible le parc nucléaire existant, et de développer de manière volontariste et diversifié le nouveau nucléaire (EPR 2 + SMR)		~70 GW (soit x7)	~43 GW (soit x2,5)	~22 GW	24 GW	~27 GW (soit ~14 EPR + quelques SMR)	↑ 13 GW ↓ 1,7 GW (1,1 MVE) ↓ 1 GW

L'ensemble des scénarios nucléaires nécessitent l'installation de nouvelles batteries, allant de 1 à 9 GW d'ici 2050.

# Batteries Li-ion: des utilisations variées



Téléphone (3,8 V, 10 Wh)



Vélo électrique (36 V, 250 Wh)



Voiture AutoLib' à Paris, BlueLy à Lyon, etc.



Véhicule électrique (400 V, 41 kWh)



Container de stockage (640-1100 V, 6 MWh dans container 40")



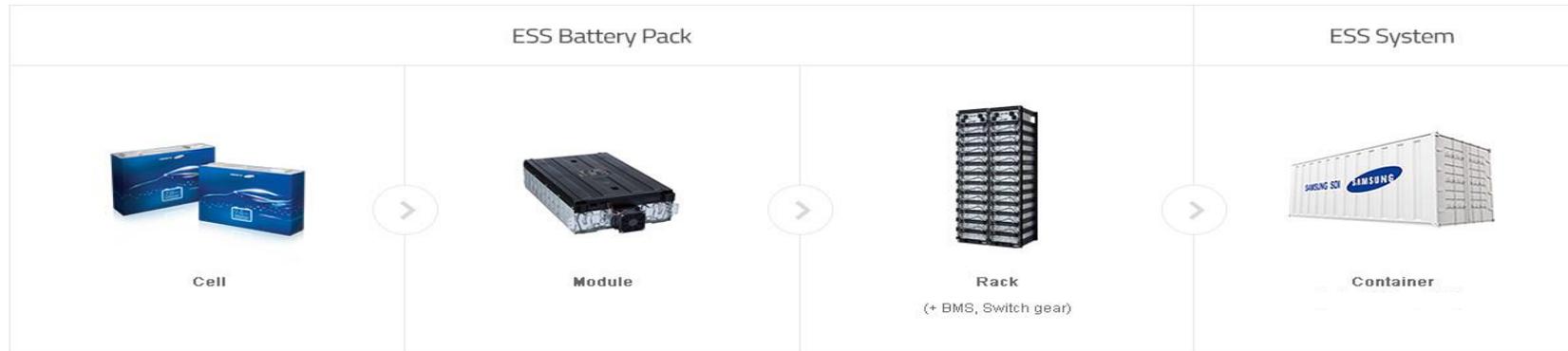
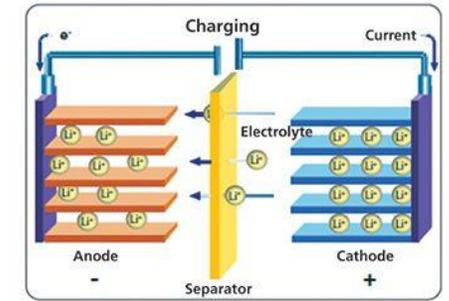
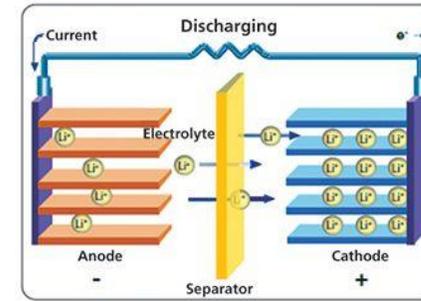
E-méhari de Citroën



Bluebus, Grenoble, Tours, etc.

Les batteries Li-ion sont de plus en plus présentes dans notre quotidien avec des domaines d'applications très variés.

# Composition d'une batterie



# Li-ion: un nom regroupant différentes technologies

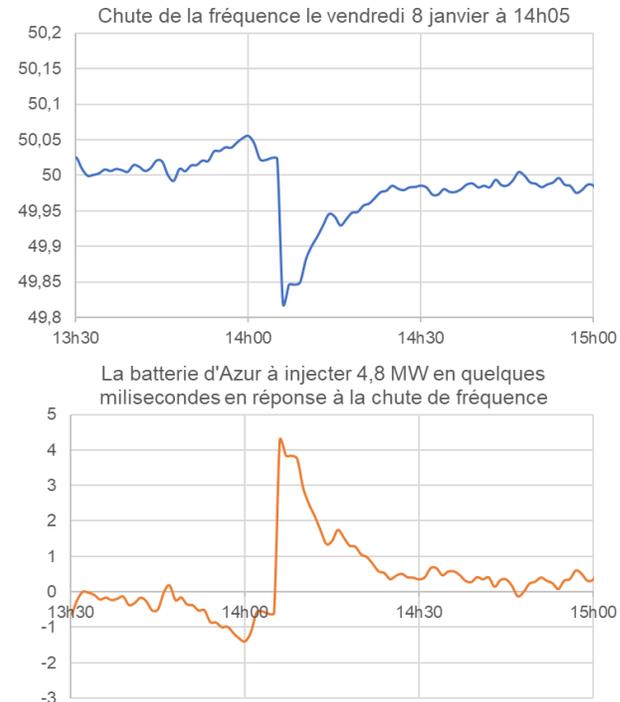
- Le stockage stationnaire est principalement composé de deux technologies, distinct notamment par la constitution de la cathode:
  - La technologie LFP, qui tient son nom de l'utilisation du fer et du phosphate au niveau de la cathode (Lithium-Fer-Phosphate)
  - La technologie NMC, qui utilise quant à elle une combinaison de nickel, manganèse et de cobalt (Nickel-Manganèse-Cobalt).
- Avantages-inconvénients des deux technologies:
  - La technologie NMC a une densité énergétique plus importante que la technologie LFP, mais avec une durée de vie moins élevée.
- Une autre technologie, la LMP (Lithium Métal Polymère) utilisée notamment dans le domaine des transports, n'est pour le moment pas utilisée dans le stockage stationnaire.



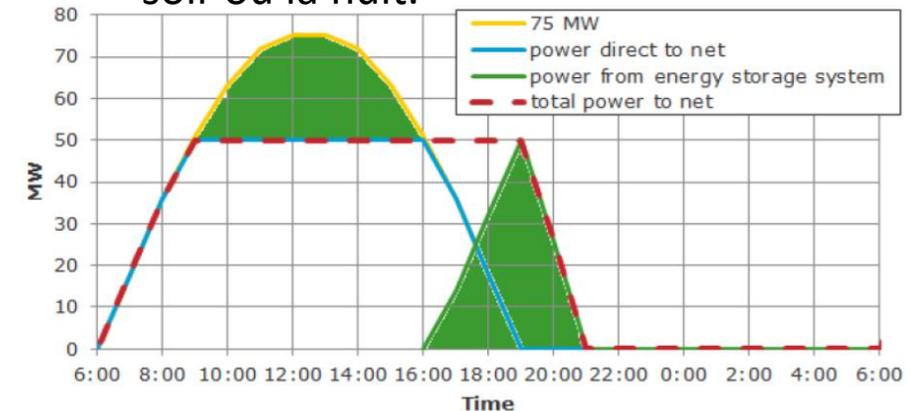
# Domaines d'utilisation des batteries stationnaires

- Le déploiement des batteries répond à plusieurs objectifs:

- Aide à la régulation de la fréquence du réseau électrique (RTE-Enedis);
- Réserve énergétique disponible très rapidement en cas de défaut électrique sur le réseau;

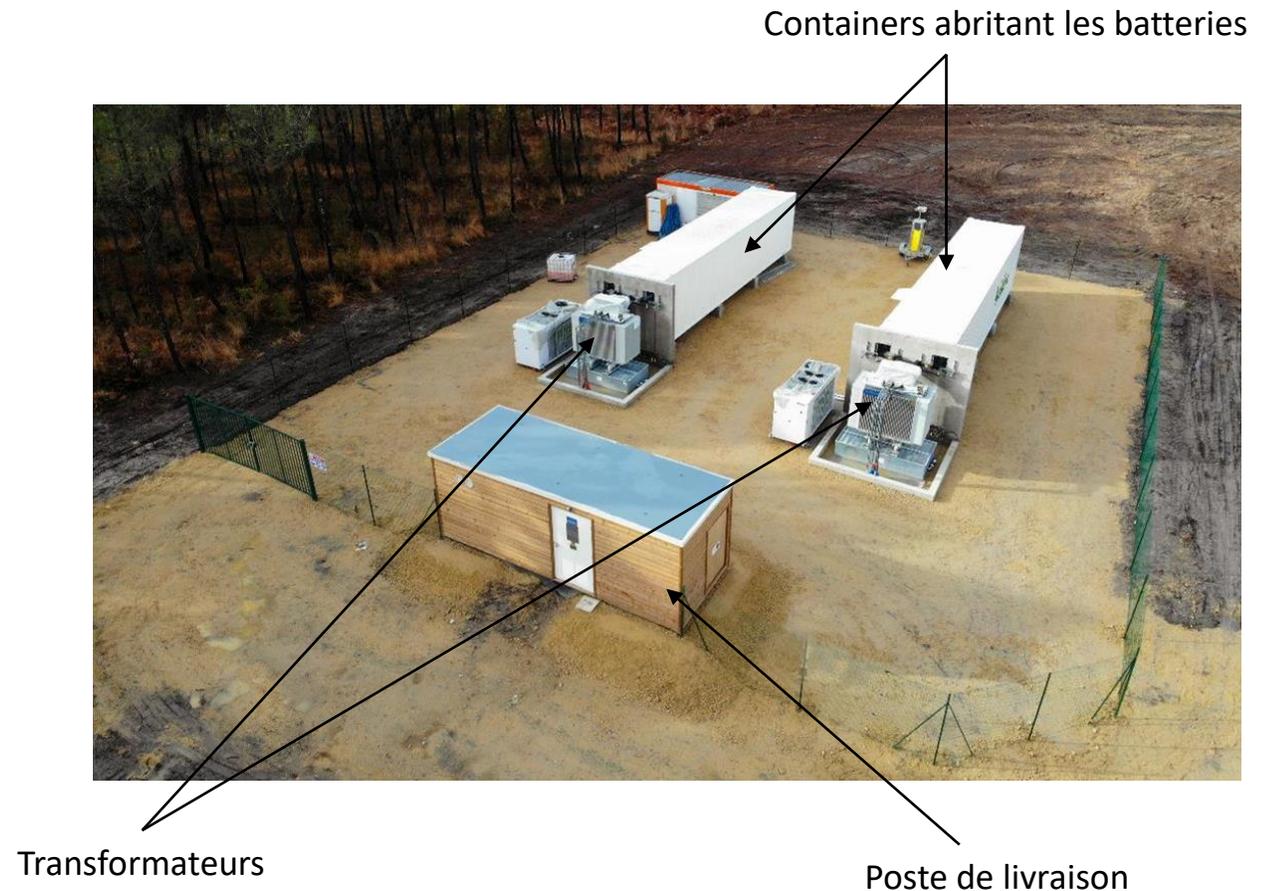


- Stocker l'électricité produite en surplus le jour pour la restituer le soir ou la nuit.



# Réalisation d'une unité de batteries: l'exemple d'Azur

- Une solution containerisée, facilement modulable, installable et démontable
- Dimensions des containers:
  - Longueur : 12,2m
  - Largeur : 2,5m
  - Hauteur: 3m
- Puissance: 6MW/6MWh
- Surface clôturée: 800m<sup>2</sup>



# Expérience de Neoen en France et dans le monde

- Une expérience de plus de 7 ans dans le domaine du stockage
- 16 unités de stockage aujourd'hui en construction et en exploitation dans le monde:
  - 1 082 MW / 1 781 MWh
- Des implantations dans 5 pays:
  - France
  - Finlande
  - Suède
  - Salvador
  - Australie

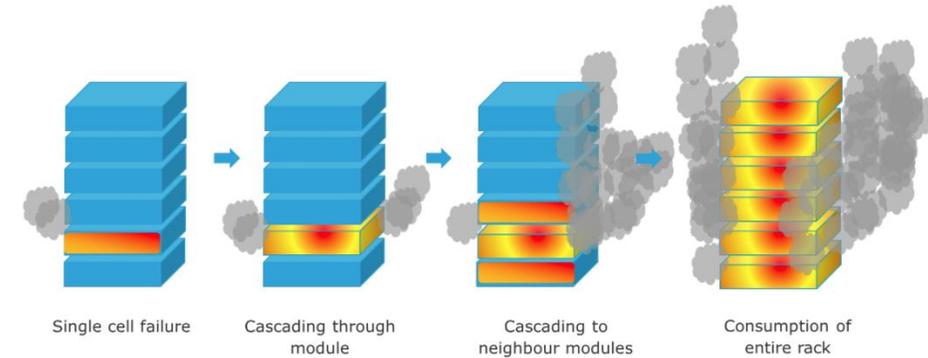


# Prise en compte du risque incendie sur Horizeo

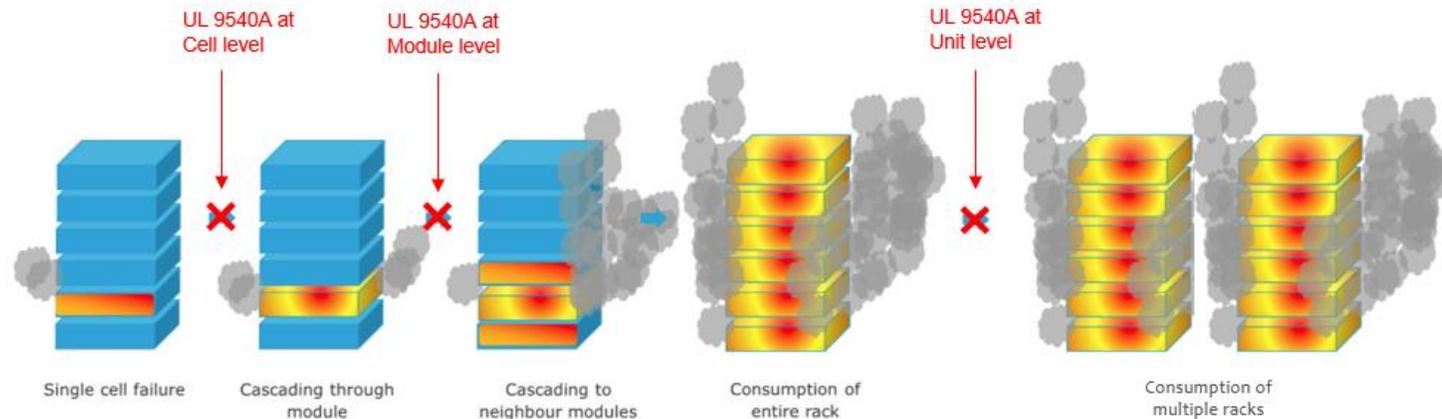
- Choix de la technologie LFP:
  - Technologie la plus stable
  - Pas de rejets d'oxygène lors d'une combustion
  - Atteinte de niveaux de températures plus bas en cas d'emballement
- Etude sur la distance préconisée entre containers -> Efectis
- Mise en place de réserves d'eau à disposition du SDIS
- Un emplacement en discontinuité de la forêt, et éloigné des habitations
- L'application de normes restrictives telle que la certification UL 9540A

# Application de la certification UL 9540A

- Lors d'un emballement thermique sur une cellule, celui-ci est susceptible de se propager aux autres cellules d'un module, puis au reste de l'unité.



- Le protocole du test est évalué sur 3 niveaux: la cellule, le module et l'unité
- Cette certification permet d'obtenir 3 niveaux de sécurité:



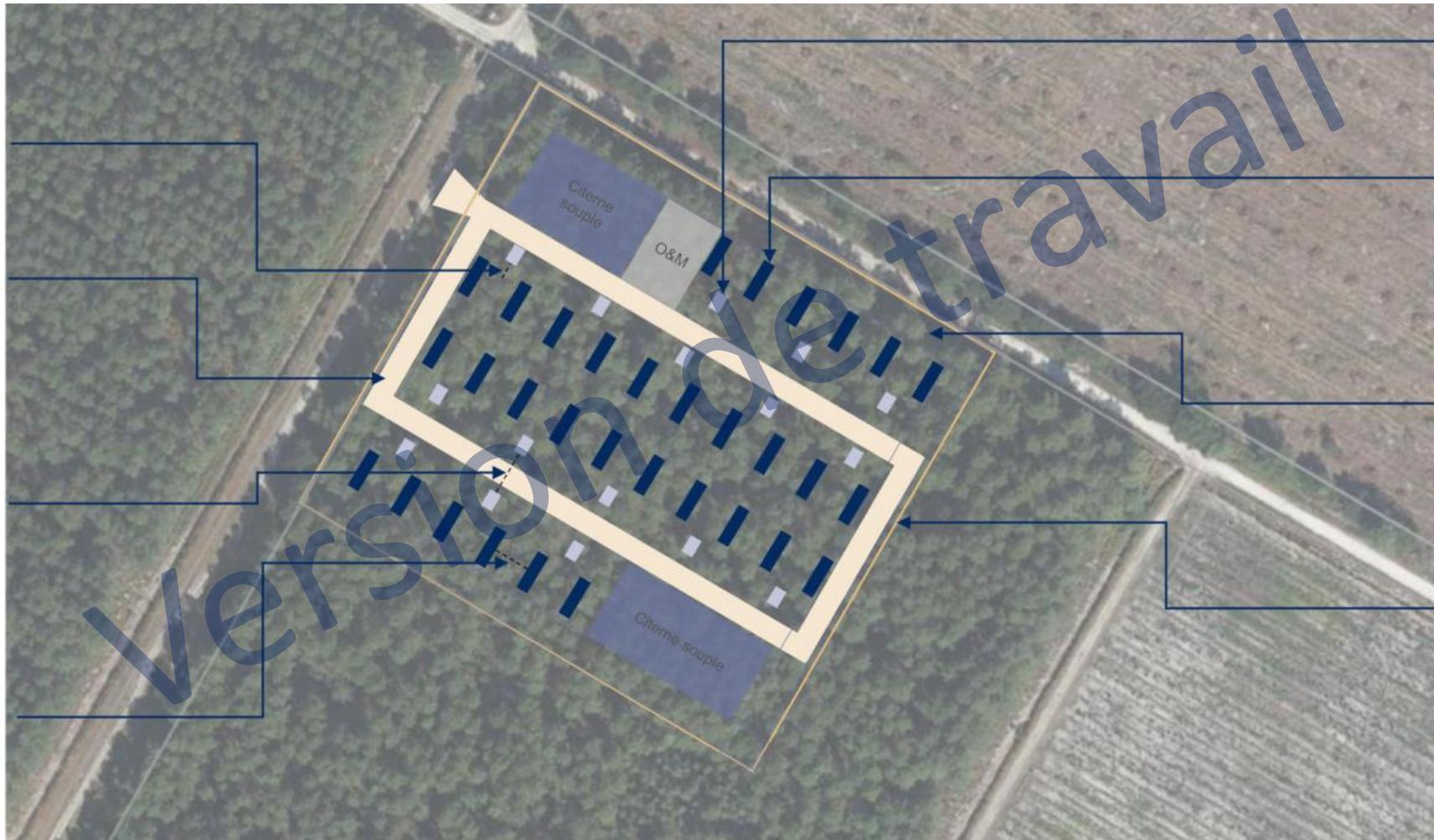
# Schéma de principe du projet Horizeo

Distance entre container et onduleur  
3m

Voirie lourdes  
7m

Distance entre colonnes pour grue  
12 m

Distance entre container cote à cote dans la réglementation post 2023  
12 m



Onduleurs  
6.06m x 2.44m x 2.59m

Batteries  
13.70m x 2.44m x 2.89m

Distance par rapport à la clôture dans la réglementation post 2023  
12m

Clôture