



Energy for vehicles



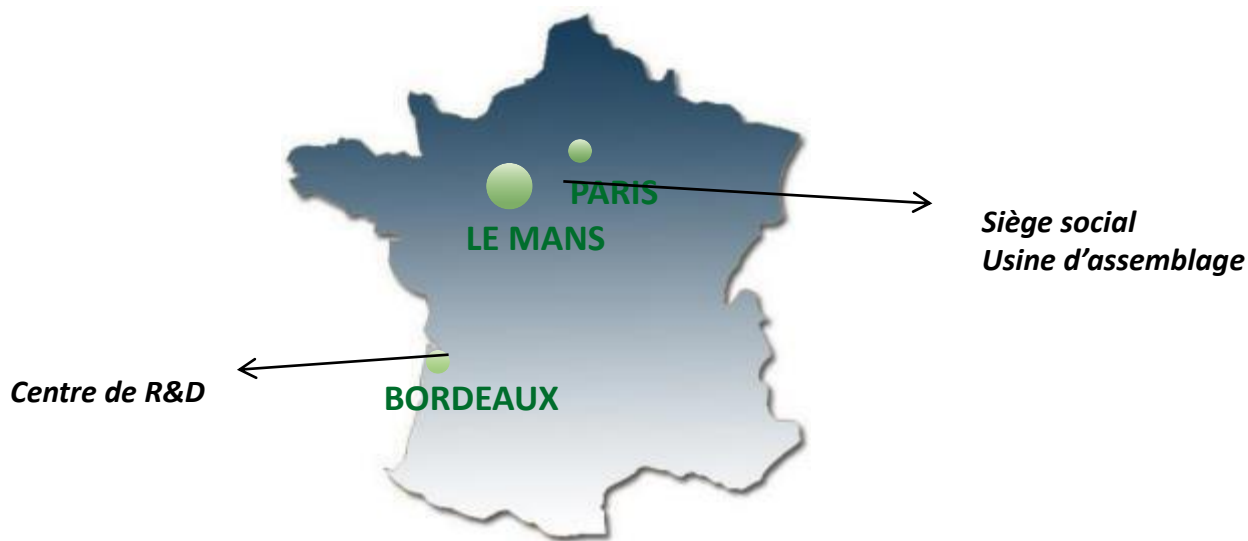
PRESENTATION D'E4V

Conception et développement de Solutions Batteries Lithium-ion en France

E4V s'appuie sur un réseau unique d'expertise français en électrochimie et systèmes

Créée en 2008 par Denys Gounot, X-Ponts, industriel reconnu des secteurs des Telecom et de l'Energie

Plus de 90 salariés (dont 60% techniques) (ingénieurs, scientifiques, techniciens)





PRESENTATION D'E4V

La future usine du Mans pour répondre à la croissance de la société

➔ 3000 m²

➔ Livraison mi-2019





LES ATOUTS DE NOS SOLUTIONS

Maitrise électrochimie
LiFePO4 : technologie sûre et maîtrisée

Partenaire amont de 1^{er} choix : haute qualité et compétitif (« road map »)

Solutions durables et bien dimensionnées

Nombreuses applications : Solutions stationnaires et mobiles (VE, HEV, PHEV)

Solutions de 4kWh à plus de 250kWh
Solutions de 12V à 700V

Plus de 15 000 solutions **Powered by E4V®** en circulation





E4V – Global player

Battery solution **definition**

→ to insure the appropriate powertrain performances

Battery pack **design**

Mechanical, Hardware and Software design

Battery pack **prototype** and **pre-serial assembly**

Industrialisation and full qualification

Battery pack **assembly** in **Mass production**

Mechanical assembly

BMS assembly

Battery pack cycling before delivery

After Sales services

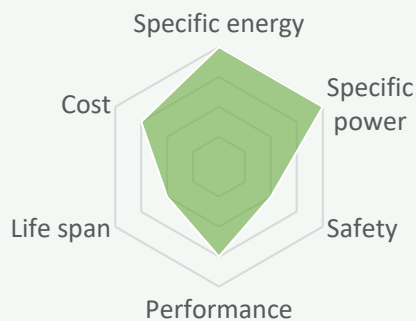
Design done in consideration with worldwide distribution



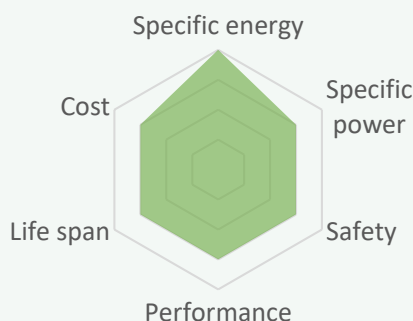
Le choix du LiFePO₄

Les caractéristiques des 5 principales technologies de batteries Li-ion
(le plus loin sur l'axe symbolisant la meilleure performance)

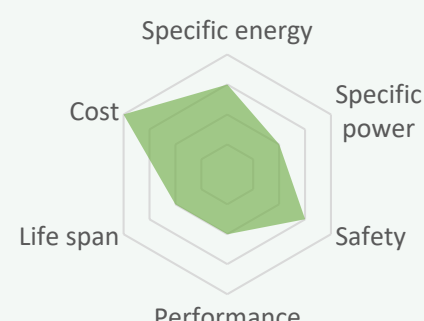
Lithium-nickel-cobalt-aluminium (NCA)
Panasonic



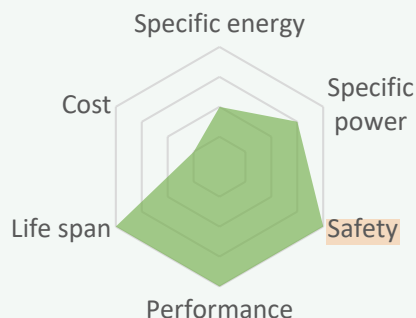
Lithium-nickel-manganese-cobalt (NMC)
LG / Samsung



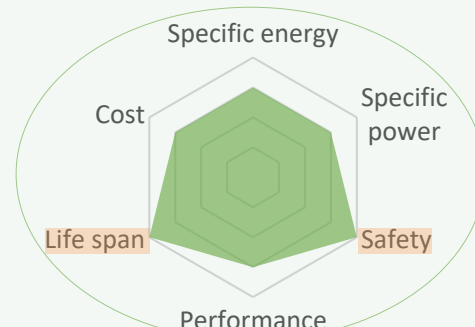
Lithium-manganeses-spinel (LMO)
chinois e-bike



Lithium titanate (LTO)



Lithium-ion phosphate (LFP)
E4V



Atout n°1 : la sécurité avec une électrochimie beaucoup plus stable

Atout n°2 : un très bon compromis durée de vie / coût / performance

Atout n°3 : bien maîtrisée, cette technologie obtient des rendements élevés (le LFP haut de gamme a rattrapé les NCM classiques)

Atout n°4 : une évolution des prix à l'abri de la flambée des coûts des matières premières (Nickel, Cobalt...)

Sécurité des produits à tous les niveaux de conception et de production



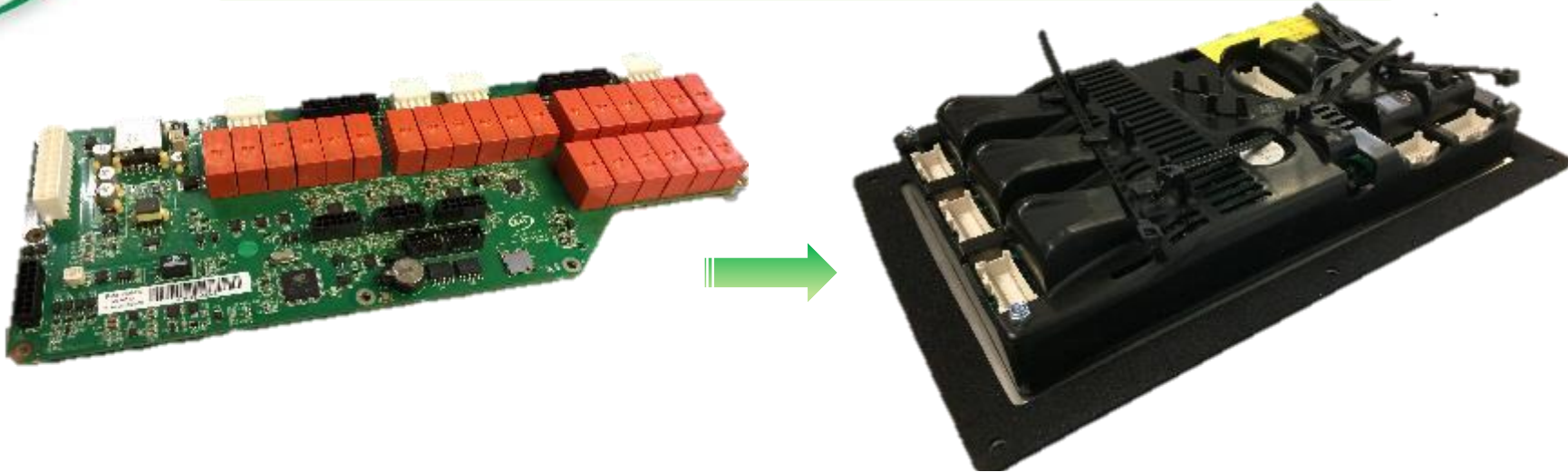
- * Choix technologique
- * Qualité des matériaux
- * Conception cellule
- * Process de production
- * Qualification
- * Process de contrôle



- * Système complet étudié
- * Arbre de défaillance
- * Algorithme avec fort REX
- * Électronique fiabilisée
- * Conception interne



- * Architecture modulaire
- * Fiabilité
- * Sécurisation planning et efficacité volume
- * Sécurité système et utilisateurs
- * Longévité des cellules et du système complet
- * Isolation
- * Membrane à rupture



- 5^{ème} génération de BMS (1^{ère} génération en 2009 en CAN bus)
- Forte compétences techniques – développement interne
- Plus de 15 000 véhicules en roulage
- Mémoire interne enregistrant plus de 5 années d'événements
- Gestion et surveillance cellule:
 - Haut niveau de sécurité
 - Algorithme pour utilisation optimale
- BMS modulaire pour adaptation à la configuration client



RÉFÉRENCES

→ Véhicules utilitaires



LIGIER



Fiat/GRUAU

→ Micro-utilitaires



LIGIER

→ Véhicules personnels



→ Energie embarquée



MAGYAR

→ Bateaux



MAYDAY/CNB

→ Equipements spécifiques



Bobard

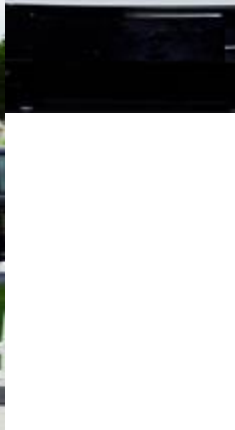


10/05/2019

Cette présentation est strictement confidentielle et appartient exclusivement à E4V. Elle ne constitue en aucun cas ni une proposition commerciale, ni une offre contractuelle.



Mia Powered by E4V®



Différents véhicules ont plus de 200 000km et 6 ans
Exemple mesures:
192 000km/ 2100 cycles/ Capacité: 83%



REFERENCES

→ Bus autonome



10/05/2019

Cette présentation est strictement confidentielle et appartient exclusivement à E4V. Elle ne constitue en aucun cas ni une proposition commerciale, ni une offre contractuelle.



EDF tests – 90Ah



R&D
LABORATOIRE DES MATÉRIELS ÉLECTRIQUES
TECHNOLOGIE BATTERIES ET CHIMIE DES MATERIAUX ELECTRIQUES

LES RENARDIÈRES
AVENUE DES RENARDIÈRES - ÉCUELLES
F-77818 MORET-SUR-LOING CEDEX

	Test	Test description
Safety (± based on IEC62660-2)	Overcharge	cell is fully charged and then overcharged at 1C until voltage reach 2 times max voltage
	External short-circuit	by connecting positive and negative terminals with an external resistance (1mΩ)
	Thermal chock	1 cycle = 6h at 85°C+6h at -40°C – 10 times
	Nail penetration	nail (3mm diameter) penetrates the cell from 1 side to the other one
Life cycle	Life cycle at 25 and 45°C	
	Calendar life at 25 and 45°C	

- Confirmation of high density and performances
- Confirmation of safety behaviour



Partenaire cellule





Stationary ESS

Energy for vehicles

Solution modulaire :

- Baie de 800x800x2000
- Jusqu'à 8 packs
- Possibilité d'assembler plusieurs baies pour des besoins d'énergies supplémentaire

Nombre de pack	8 packs	7 packs	6 packs
Vnom (V)	614	539	462
Vmax (V)	700,8	613,2	525,6
Vmin (V)	518,8	453,6	388,8
Energie (kWh)	55,26	48,5	41,5

Pack unitaire [6.9kWh@77V](#) (66kg)





Integration

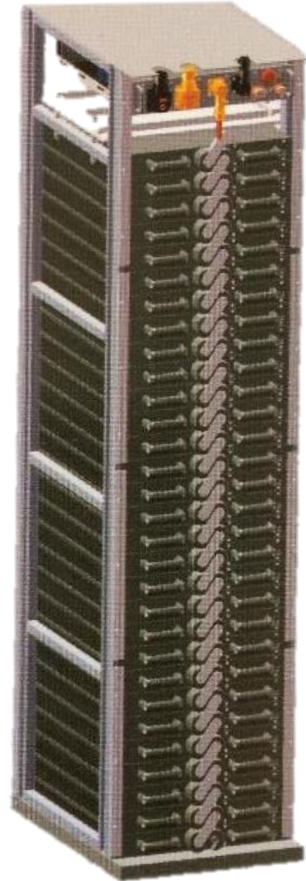
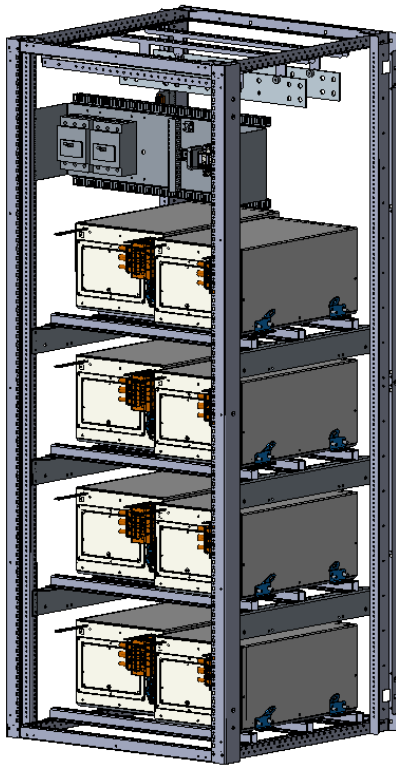


Cette présentation est strictement confidentielle et appartient exclusivement à E4V. Elle ne constitue en aucun cas ni une proposition commerciale, ni une offre contractuelle.



Stockage solaire





Stationnary solutions

- ✓ All in one solution
- ✓ Modular solution
- ✓ From 40kWh to 140kWh
- ✓ Second life solution
- ✓ Containers solution

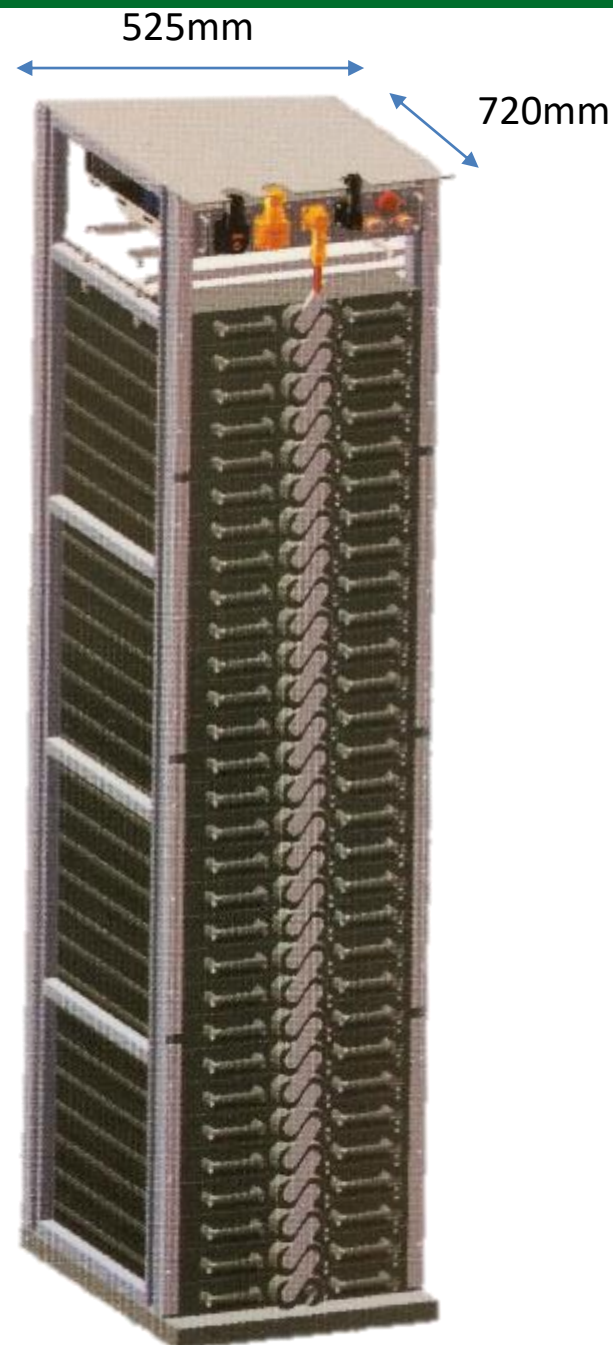


Energie	138kWh	110kWh	64kWh
Tension	768V	614V	358V
Durée de vie	> 10 ans ou 4000 cycles complets avec capacité >70%		



4.6kWh@25.6V

1200-
2200mm





Energie	138kWh	110kWh	64kWh
Tension	768V	614V	358V
Durée de vie	> 10 ans ou 4000 cycles complets avec capacité >70%		

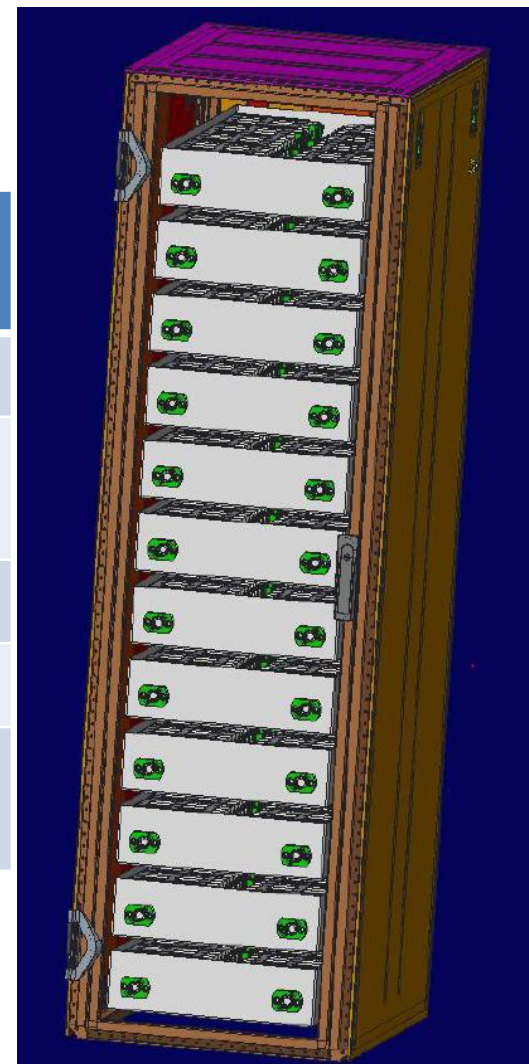


10/05/2019

Cette présentation est strictement confidentielle et appartient exclusivement à E4V. Elle ne constitue en aucun cas ni une proposition commerciale, ni une offre contractuelle.

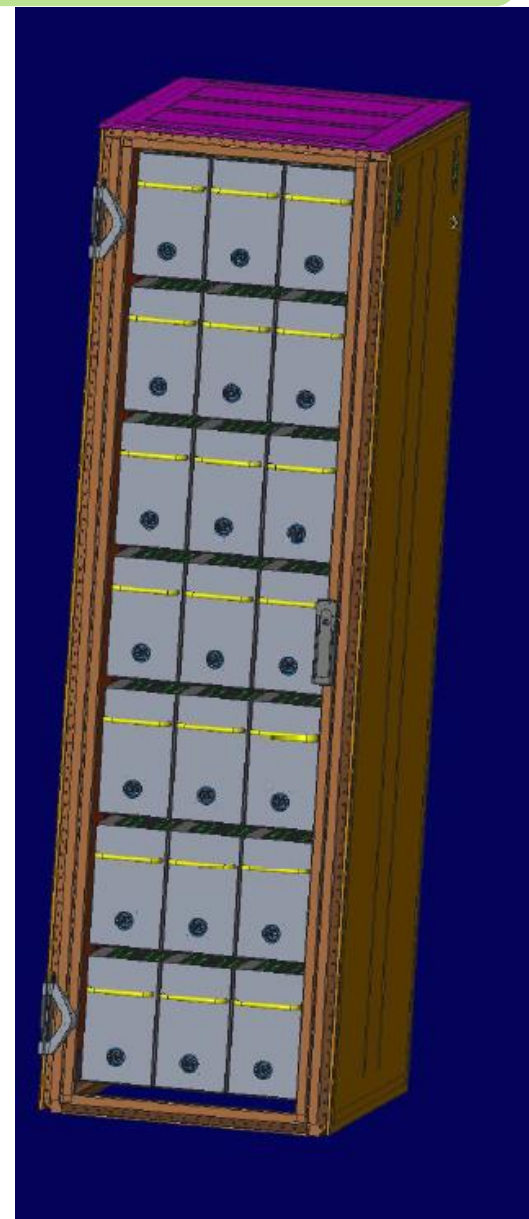
Exemple possible de Baie modulaire

	Module	Rack 12Mod	Rack 13Mod	Rack 14Mod
Energie	6,1 kWh	73,7 kWh	80 kWh	86
Tension Nominal	51,2 V	614 V	665 V	717
Capacité	120 Ah	120 Ah	120 Ah	120 Ah
Poids	45 kg	<700 kg	<750 kg	<800 kg
Dimensions	750x430x120	750x500x1850	750x500x2000	750x500x2150



Exemple possible de Baie modulaire

	Module	Rack 12Mod	Rack 24Mod
Energie	4,6 kWh	55,2 kWh	110 kWh
Tension Nominal	51,2 V	614 V	614 V
Capacité	90	90 Ah	180Ah
Poids	35 kg	<570kg	<990 kg
Dimensions	650x460x250	710x500x2150	710x500x2150





Energy for vehicles