

# Lynas Advanced Materials Plant (“LAMP”) en Malaisie, démarrage prévu fin 2011



# La demande manufacturière actuelle

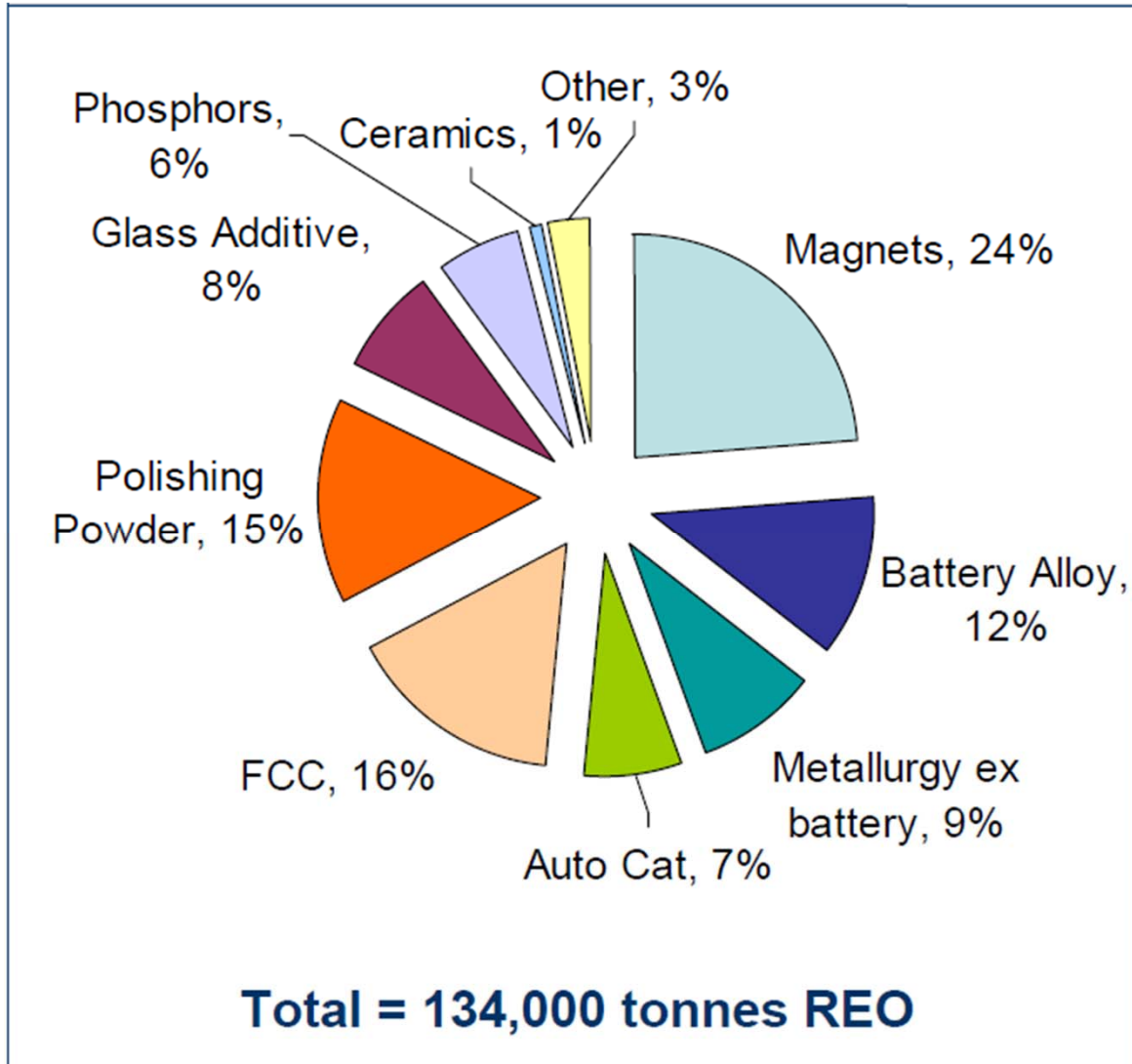
La demande actuelle est encore marquée par des spécialisations géographiques qui sont appelées à évoluer rapidement avec les nouveaux développements technologiques.

- **Au Japon**, la consommation concerne surtout des terres rares légères pour le **polissage des écrans plats (cérium)**. Le Japon est le principal importateur de terres rares chinoises (60 % des exportations chinoises).

**Iles Senkaku** : l'année dernière, un bateau de pêche chinois a été arraisonné par les Japonais, et son capitaine a été arrêté. Les douanes chinoises ont alors freiné les démarches administratives d'exportation de terres rares vers le Japon. Le capitaine du bateau a été rapidement libéré. On n'en a déduit que les autorités chinoises avaient utilisé **l'exportation des terres rares comme une arme politique** pour obtenir la libération du capitaine.

- **En Europe**, Rhodia est le leader mondial de composés à base de terres rares, en particulier les **luminophores** (fosfors). Il s'agit de poudres de terres rares lourdes, comme l'**europium** et le **terbium** qui, selon incorporés dans les ampoules basses consommation.

- **Aux États-Unis**, la demande est majoritairement celle de la **catalyse**. La production domestique de terres rares de Molycorp s'est arrêtée en 2002, du fait de leurs prix trop bas (concurrence chinoise) mais aussi des contraintes environnementales. La production a repris en 2010 avec le retraitement de stockpiles miniers, en attendant la réhabilitation de la mine et la construction d'une nouvelle usine de traitement métallurgique. L'objectif est la production **d'aimants permanents (néodyme-dysprosium)** dans le cadre du projet « mine to magnet ».



# Les nouvelles demandes manufacturières

- Les terres rares entrent de plus en plus dans de nouveaux produits de haute technologie dans des secteurs très variés, depuis l'électronique (disque durs) la médecine (IRM), les équipements militaires (laser de guidage de missiles), etc.
- Mais la demande qui devrait connaître à court terme la plus forte croissance est celle liée aux **aimants permanents à base de néodyme** (Nd-B-Fe). Les avantages sont considérables pour les moteurs et générateurs électriques (industrie automobile avec les **véhicules électriques et hybrides** et énergie renouvelables avec le développement des **grosses éoliennes offshore 3 à 7 MW**).

## 25% new technologies use RE

**Military.** High strength alloys, laser guided missiles, SONAR, RADAR, blast glass, etc.

**Medical.** MRIs, Xrays, contrast agents, lasers

**Automotive.** Hybrid batteries, catalysts, small electric motors, glass, anti-lock brakes

**Computer.** Hard drives, color screens, speakers, memory chips

**Phosphors.** Compact florescent bulbs, color screens

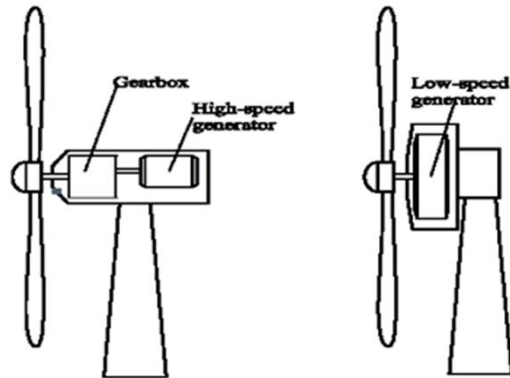
**Glass.** Polishing, strengthening, coloring, micro lenses

**Oil.** Fluid cracking catalysts



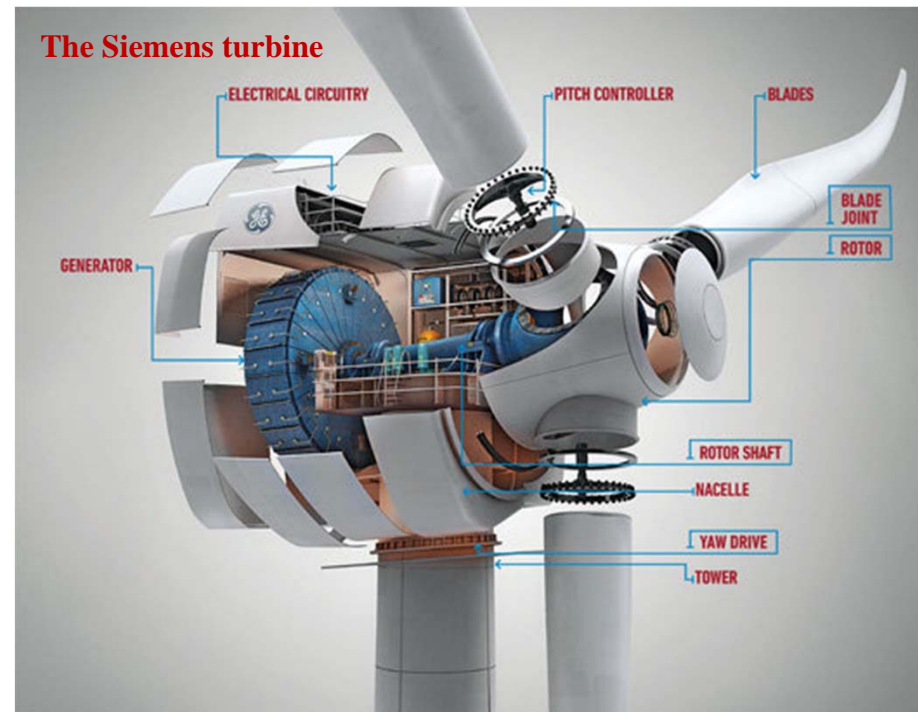
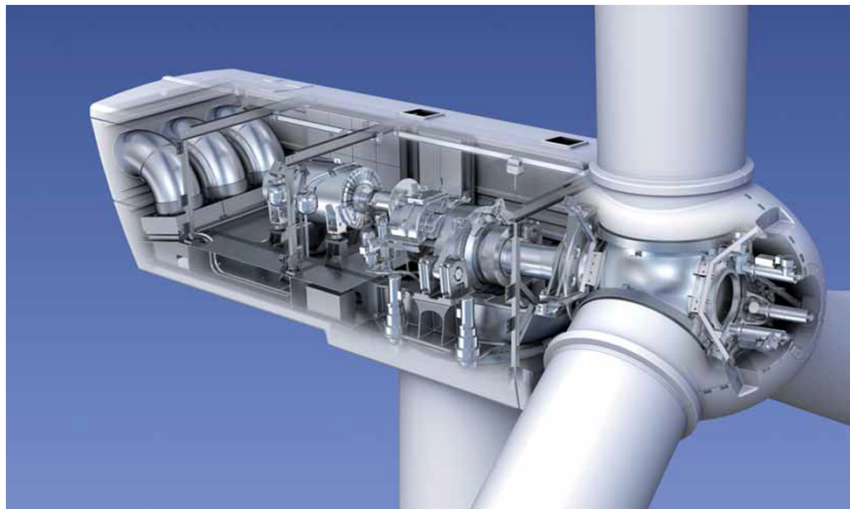
# Wind turbines

Permanent magnet-based gearless off shore  
3,5 to 7 MW wind turbine  
lighter, smaller, lower maintenance



ig. 1. Typical structures of gearbox-generator (a) and direct-drive generator (b) of a wind power plant.

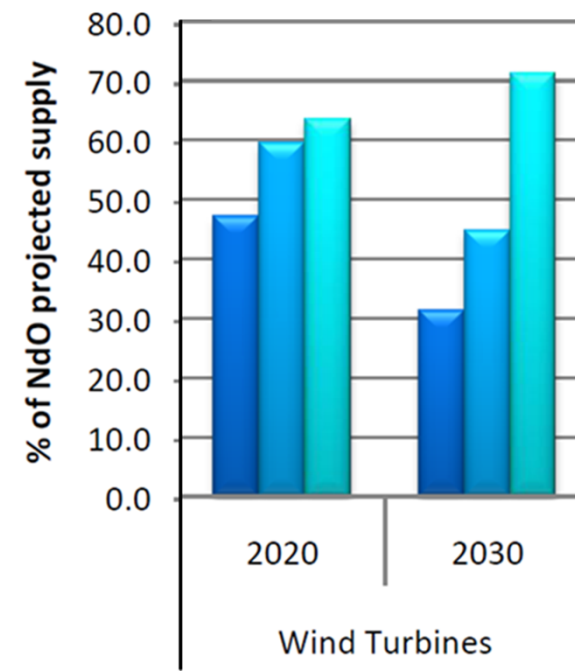
**1 éolienne de 3,5 MW = 600 kg Nd.**  
2,000 kg of neodymium-based [Nd-Fe-B] permanent magnet material dont **30% = 600 kg Nd.**  
(0.6 Ndkg/kW or 0,18 kg of Neodymium /kW).



**Grande Bretagne** : « North Sea project » 2020 : 38 GW - 6400 offshore wind turbine

**France** : appel d'offre

**Allemagne**

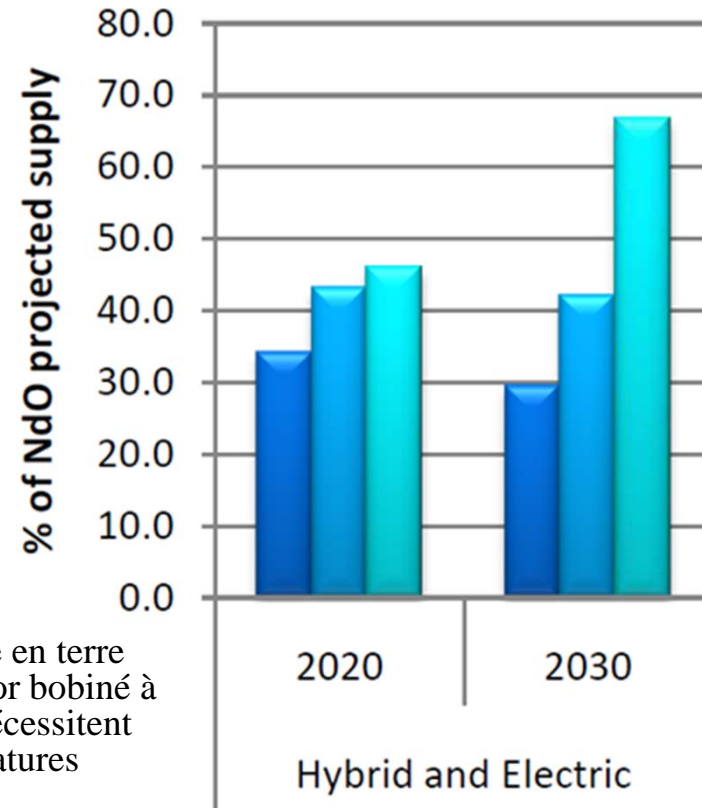
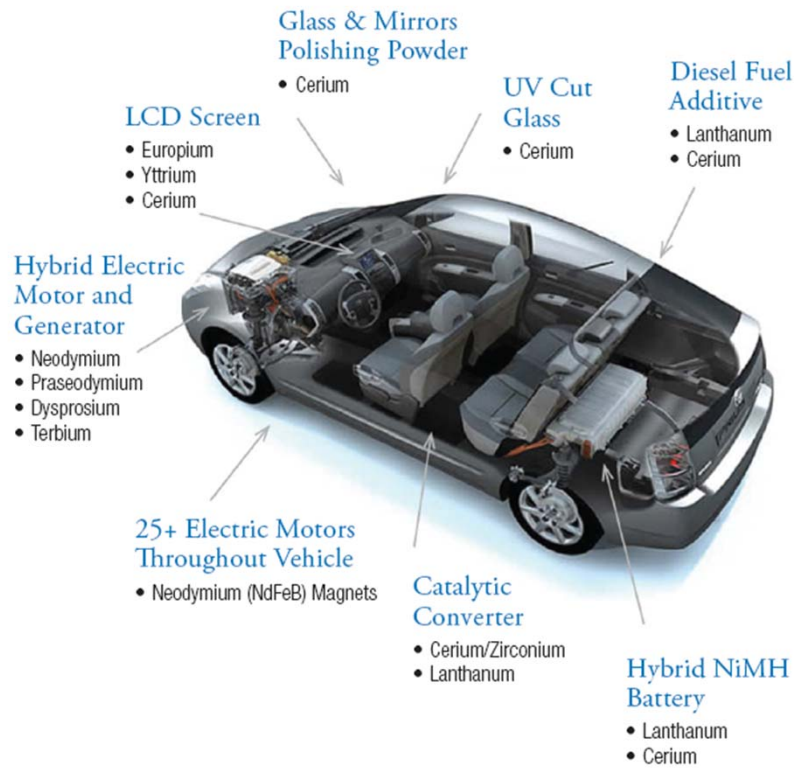


the generation of an additional 250 GW of wind energy will require 150 000 t of Nd. (GWEC)

# Secteur automobile (VE, plug in, hybrides)

“ REE : a huge concern for the auto manufacturing sector “

In 2030, if 1/3 of 72 Mpy new vehicles are fully electric or hybrid (25 M e-cars), the world would need an additional ~ 25 000 t Nd (33 to 65 000 t) (IMCOA scenarios).



Pour l'automobile, certains constructeurs, face au risque de pénurie en terres rares ont choisi de s'en passer en s'orientant vers des moteurs à rotor bobiné à fort contenu de cuivre. Les moteurs électriques pour automobile nécessitent en plus l'adjonction de **dysprosium** pour fonctionner à des températures relativement élevées.

# La demande financière

Deux ETF (« Exchange trading fund ») concernent les terres rares

- **Dacha Strategic Metals** (Toronto) : le fonds comprend des actions de sociétés minières, mais aussi un stock physique de terres rares (216 t de HRR, dont 90 t hors Chine).
- **Market Vectors** Rare Earths/Strategic Metals (REMX)

Un caractère purement spéculatif (objectif indiqué dans le prospectus déposé est de raréfier l'offre en retirant du métal au marché)

Un aspect disruptif potentiel en cas de liquidation brutale du stock si celui-ci continuait à croître



# Estimation de l'offre minière en 2014

## Rare Earth Oxide supply by mine for 2014

REO (tonnes)	China	Mtn. Pass	Mt. Weld	Nolan's Bore	Thor Lake	Total Supply
Lanthanum	39,000	8,300	5,376	4,000	405	57,081
Cerium	63,000	12,275	9,605	9,640	850	95,370
Praseodymium	7,500	1,085	1,138	1,196	170	11,089
Neodymium	24,000	3,000	3,910	4,300	780	35,990
Samarium	3,000	200	512	480	1,085	5,277
Europium	600	25	116	82	40	863
Gadolinium	2,400	50	204	200	355	3,209
Terbium	300	0	19	16	45	380
Dysprosium	1,350	0	34	68	250	1,702
Erbium	600	0	0	10	105	715
Ho-Tm-Yb-Lu	0	0	0	22	180	202
<b>Total</b>	<b>141,750</b>	<b>24,935</b>	<b>20,914</b>	<b>20,014</b>	<b>4,265</b>	<b>211,878</b>

Source: IMCOA

**2014 : China would remain  
the dominant producer**

# Offre-demande en terres rares en 2014

**Déficit en terres rares utilisées dans les aimants et les luminophores en 2014 :  
Yttrium (3%), Neodymium (5%), Dysprosium (15%), Terbium (40%)**

<u>Rare Earth Oxide</u>	<u>Demand</u>		<u>Supply/Production</u>	
	REO Tonnes	%	REO Tonnes	%
Lanthanum	51,050	28.4%	54,750	26.9%
Cerium	65,750	36.5%	81,750	40.2%
Praseodymium	7,900	4.4%	10,000	4.9%
Neodymium	34,900	19.4%	33,000	16.3%
Samarium	1,390	0.8%	4,000	2.0%
Europium	840	0.5%	850	0.4%
Gadolinium	2,300	1.3%	3,000	1.5%
<b>Terbium</b>	<b>590</b>	<b>0.3%</b>	<b>350</b>	<b>0.2%</b>
<b>Dysprosium</b>	<b>2,040</b>	<b>1.1%</b>	<b>1,750</b>	<b>0.9%</b>
Erbium	940	0.5%	1,000	0.5%
<b>Yttrium</b>	<b>12,100</b>	<b>6.7%</b>	<b>11,750</b>	<b>5.7%</b>
Ho-Tm-Yb-Lu	200	0.1%	1,300	0.5%
<b>Total</b>	<b>180,000</b>	<b>100%</b>	<b>203,500</b>	<b>100.0%</b>



Source: Rhodia

2014, REE supply (203kt) - demand (180 kt)

Demand : 170 -190 t TREO, assuming 8-11% per annum growth rate in actual demand

# Indice de criticité : matrice de risque pour les terres rares (DoE, Etats Unis)

