



Rare Earths, Wind Energy and Aboriginal Ownership



David Connelly, Ile Royale Enterprises Ltd.
Wind Diesel Conference, Ottawa, June 2, 2009

...Advancing Green Technology



Outline

- Rare earth's criticality to efficient motors/turbines
- Risks to the supply of REE
- A Canadian supply solution
- Yellowknives Dene energy production opportunities
- First Nations participation models



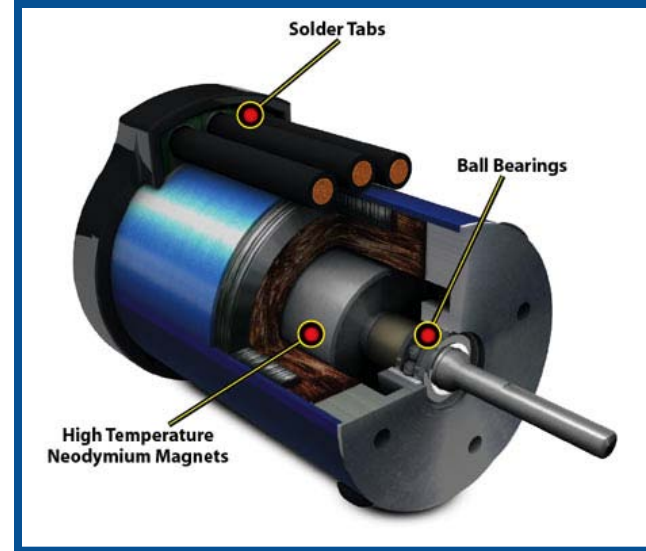
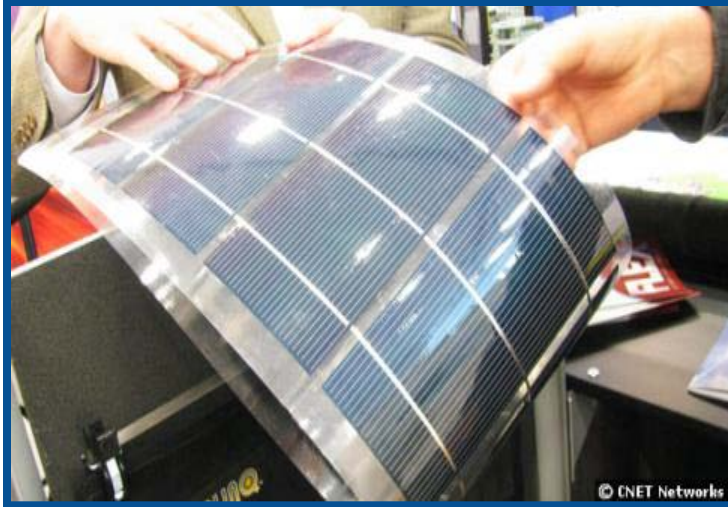
Rare Earth Applications

- Essential materials in the components of many items of modern day living -
- renewable energy technologies, computer screens, hybrids and electric cars, energy efficient lights, electronics, water purification, medical devices and instrumentation





Green Energy Economy

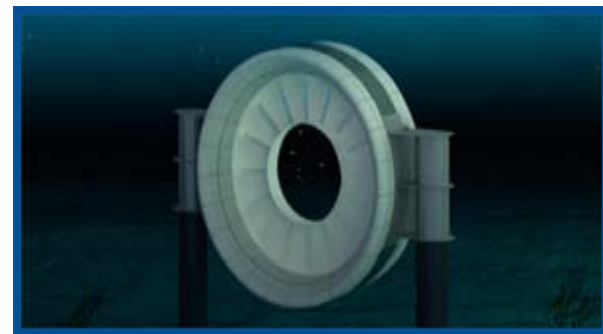






Wind Power & Tidal Power

- Direct drive turbines with permanent magnet generators eliminate need for a gear box
- Increases reliability and mechanical efficiency - lower parasitic energy losses, lower risk of failures, lower maintenance costs (especially in remote locations or at higher heights/lower depths)





Wound Rotor vs. Permanent Magnet – 100Kw



Photo courtesy Northern Power Systems



Rare Earths Per Turbine

- 4000 turbines use 3.3% Annual Global Supply
- North Wind 100 (Est)
 - 2000 lbs Permanent Magnets
 - 125 lbs 50 Kg Rare Earths
- MG+ Turbine (Est)
 - 2000 lbs Permanent Magnets
 - 500 lbs 225 Kg Rare Earths



What are the Rare Earths?

- A group of 17 similar elements with unique chemical, magnetic and fluorescent properties

Periodic Table of the Elements 2005

1 H 1.01	2 He 4.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
----------------	-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

The Rare Earths
specific to Magnets:

Pr - praesodymium

Nd - neodymium

Sm - samarium

Tb - terbium

Dy - dysprosium

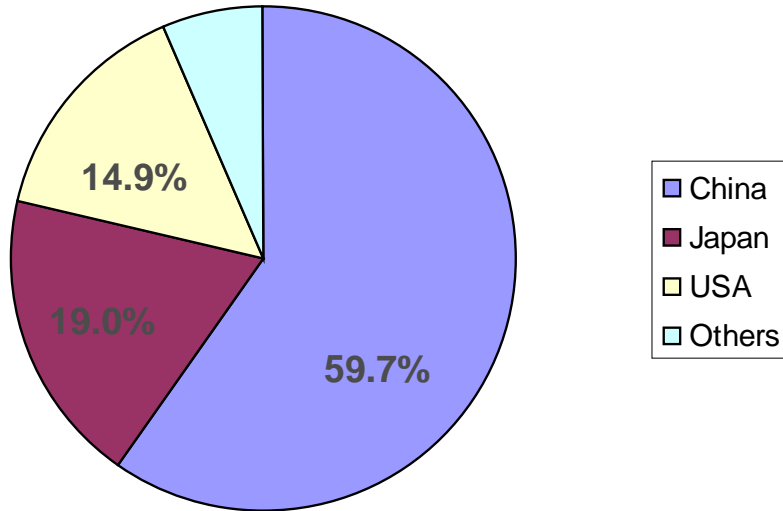


Key facts about REEs

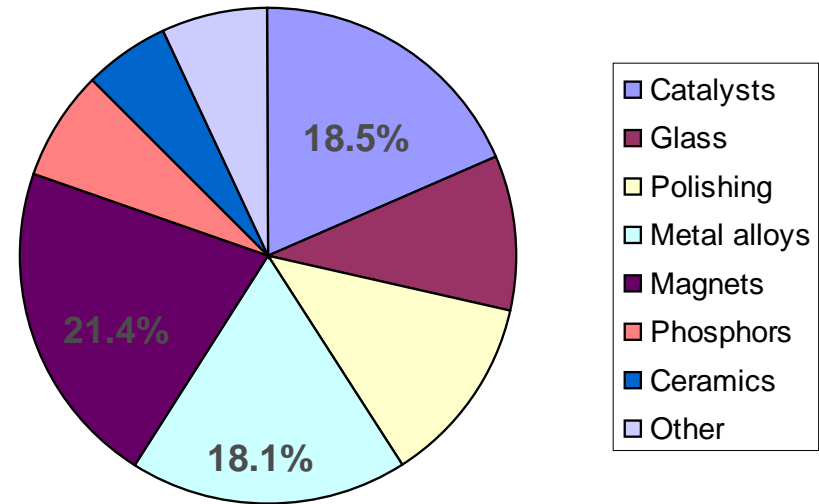
- Widely dispersed, but rarely concentrated; Only found as a group, not found individually
- In most deposits, *light* rare earths “LREE” are far more abundant than *heavy* rare earths “HREE”; LREE typically comprise 98-99% of resource;
- Consequently, HREE far more critical and valuable to supply chain
- Generally is the Heavy Rare Earths that are key to magnets and thus wind turbines



Global REE Consumption 2008



by country



by sector

After IMCOA 2009

Magnets currently consume the largest portion of REE supply... but only specific elements which are in relatively short supply

China is the largest consumer and provider of Rare Earths, much in form of final product. China is using Rare Earths as an industrial strategy.

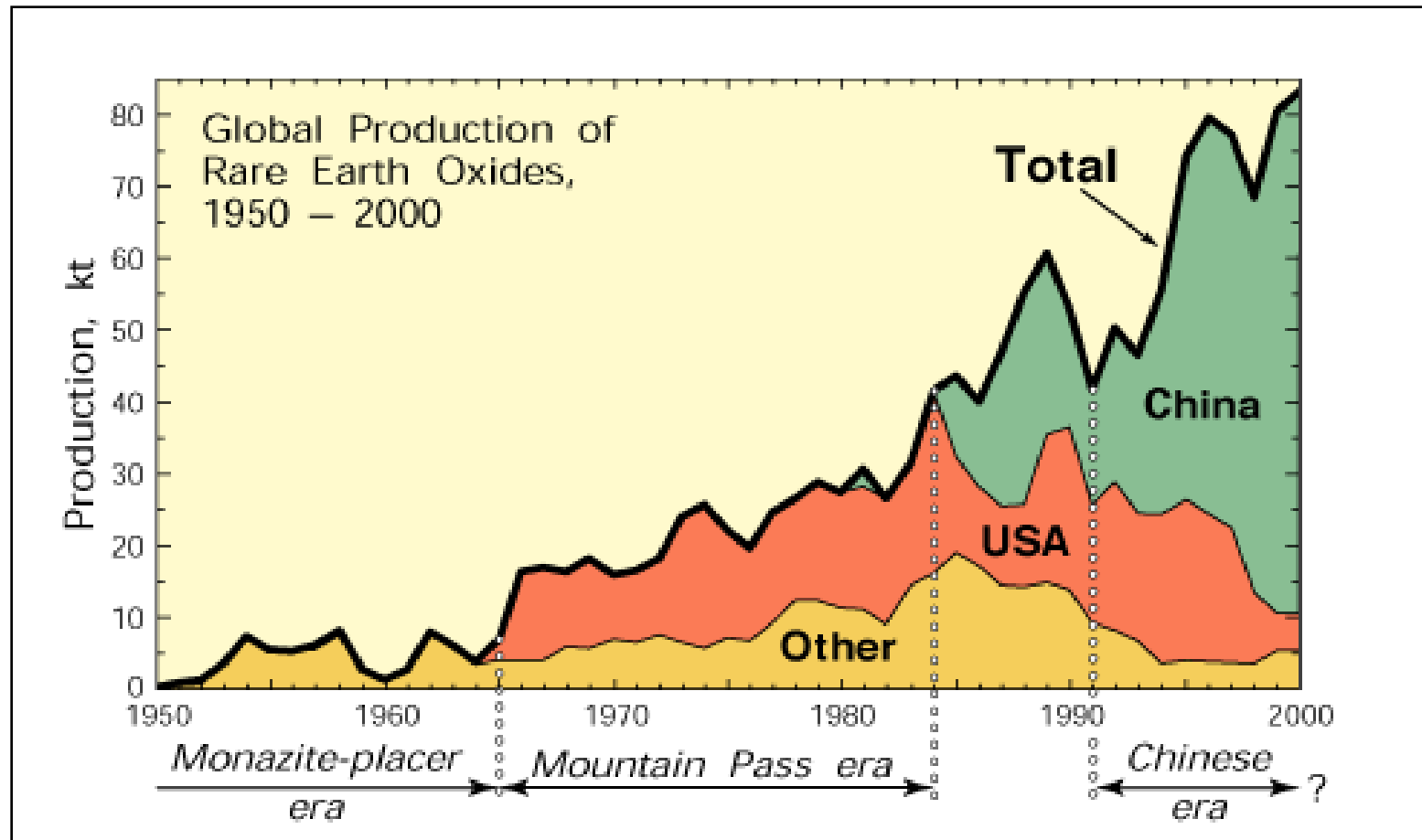


Ore to Oxide





Global Supply of REEs



after USGS



The Issue of Balance in 2014 (±15%)

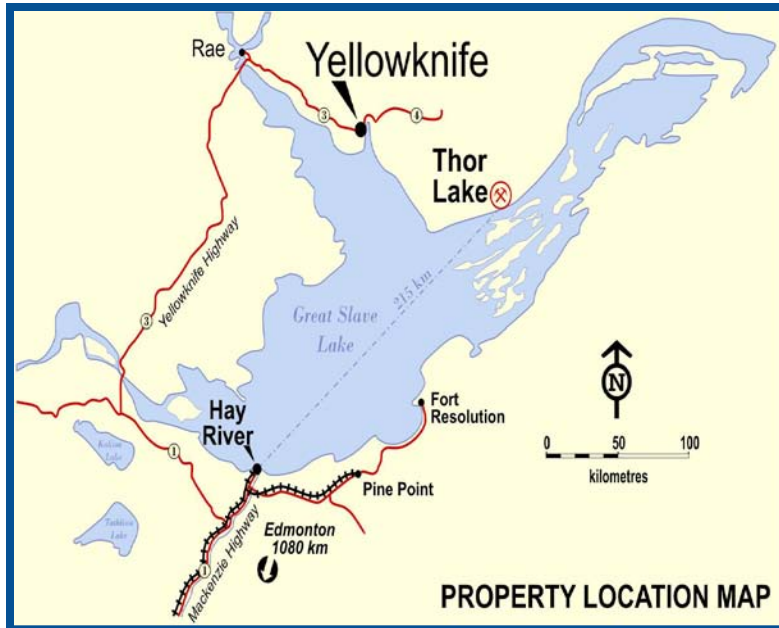
<u>Rare Earth Oxide</u>	<u>Demand @</u> <u>170 - 190,000 tpa</u>	<u>Supply @</u> <u>170 - 190,000 tpa</u>
Neodymium	38,500 REO	36,000 REO
Dysprosium	3,700 REO	2,000 REO
Praesdymium	7,000 REO	10,500 REO
Samarium	1,400 REO	4,500 REO
Terbium	550 REO	400 REO

<u>Application</u>	<u>Consumption</u> <u>2008f</u>	<u>Consumption</u> <u>2014 f</u>	<u>Growth 2011-2014</u>
Magnets	26,500	39 - 43,000	10 - 15%
Total/Range	124,000	170 - 190,000	8 - 11%

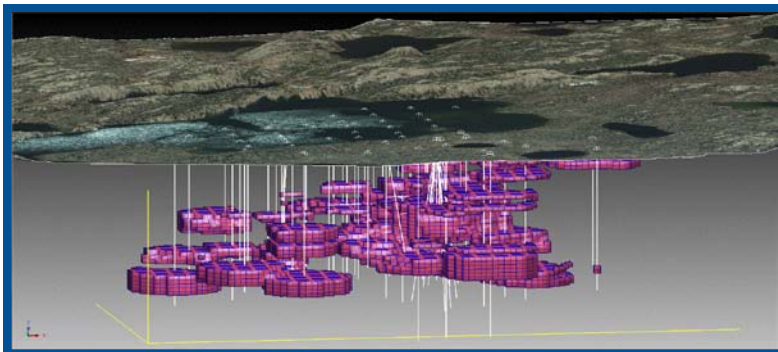
after IMCOA 2009



Avalon's Thor Lake REE Project



Status: Advanced exploration work; Pre-feasibility study to be complete in 2009; Metallurgical test work in progress; Drilling to better define resources continues; Environmental studies and community engagement ongoing; 5000tpa REO by 2013





Canadian Wind Energy Atlas

Latitude = 62.050, longitude = -112.642

Period	Mean Wind Speed	Mean Wind Energy	Weibull shape parameter (k)	Weibull scale parameter (A)
Annual	7.26 m/s	357.50 W/m ²	2.05	8.20 m/s
Winter (DJF)	7.53 m/s	392.25 W/m ²	2.08	8.50 m/s
Spring (MAM)	7.87 m/s	421.63 W/m ²	2.23	8.89 m/s
Summer (JJA)	6.62 m/s	265.19 W/m ²	2.09	7.47 m/s
Fall (SON)	7.55 m/s	384.13 W/m ²	2.15	8.52 m/s



Yellowknives Dene Energy Production Opportunities

Mine Operations

- Diesel Only
- Wind IPP
- Wind - Diesel
- Run of River
- Transmission











Yellowknives Dene Energy Construction Opportunities

Mine Development

- Diesel Power Plant
- Wind Farm
- Transmission Line

Exploration Camp

- Monitoring Tower
- Solar
- Arctic Energy Alliance
Exploration Camp Demo
Partner





Thor Lake Power Configuration

- 3 MW electrical mining load
- ___ MW heating load net of energy conservation
- ___ MW mobile electric equipment
- High penetration
- Cold Weather Wind Turbines
- 50 - 80 meter tall towers
- Bird strike and mammal stress mitigation
- Power stabilizer/storage
- Diesel generators with heat recovery
- Integrated controller
- 5 km transmission line, SCADA



Aboriginal Participation-Energy Construction and Production

First Generation IBAs*

- Employment
- Training
- Contracts
- Partnering with traditional suppliers
- Community payments

* IBAs - Impact Benefit Agreement*



Aboriginal Participation Equity (Ownership)

Second Generation IBA's

- Ownership (Full or Partial)
- Control and direction
- Share in profit and loss
- Board representation
- Management participation (optional)
- Shared risks and opportunities
- Longer-term capacity building
- Participate in raising funding and permitting



Power Production Equity Models

- 100% Aboriginal ownership of the wind turbines and transmission lines (IPP)
- 100% Aboriginal or Aboriginal/Mine ownership of integrated wind diesel and transmission lines (I2P2)
- Exchange Aboriginal ownership of IPP or I2P2 for share of Aboriginal ownership in the whole mining project



Sources of Equity Funds for Aboriginal Partners

- Private sector Aboriginal investment funds
- Private sector clean tech funds
- Foreign governments
- Canadian Government
- Land claim investment funds
- IBA proceeds
- In exchange for successfully completed contract work



Mine Helps by Providing

- 20 year 'take-or-pay' power purchase agreement
- A rate that will provide a return greater than bonds regardless of the price of diesel
- Land tenure
- Shared use of camp, infrastructure and transport
- Assistance in raising the capital
- Assistance in environmental screening
- Buy or assist in selling the GHG credits
- Heat, mobile equipment and controllable loads



QUESTIONS?



...Advancing Green Technology



Thank you for joining us today

Avalon Rare Metals Inc.

P.O. Box 2400

Yellowknife, NT X1A 2P8

T: (867) 445-2700

F: (867) 920-2375

www.avalonraremetals.com

www.raremetalblog.com

office@avalonraremetals.com

TSX.AVL

...Advancing Green Technology