

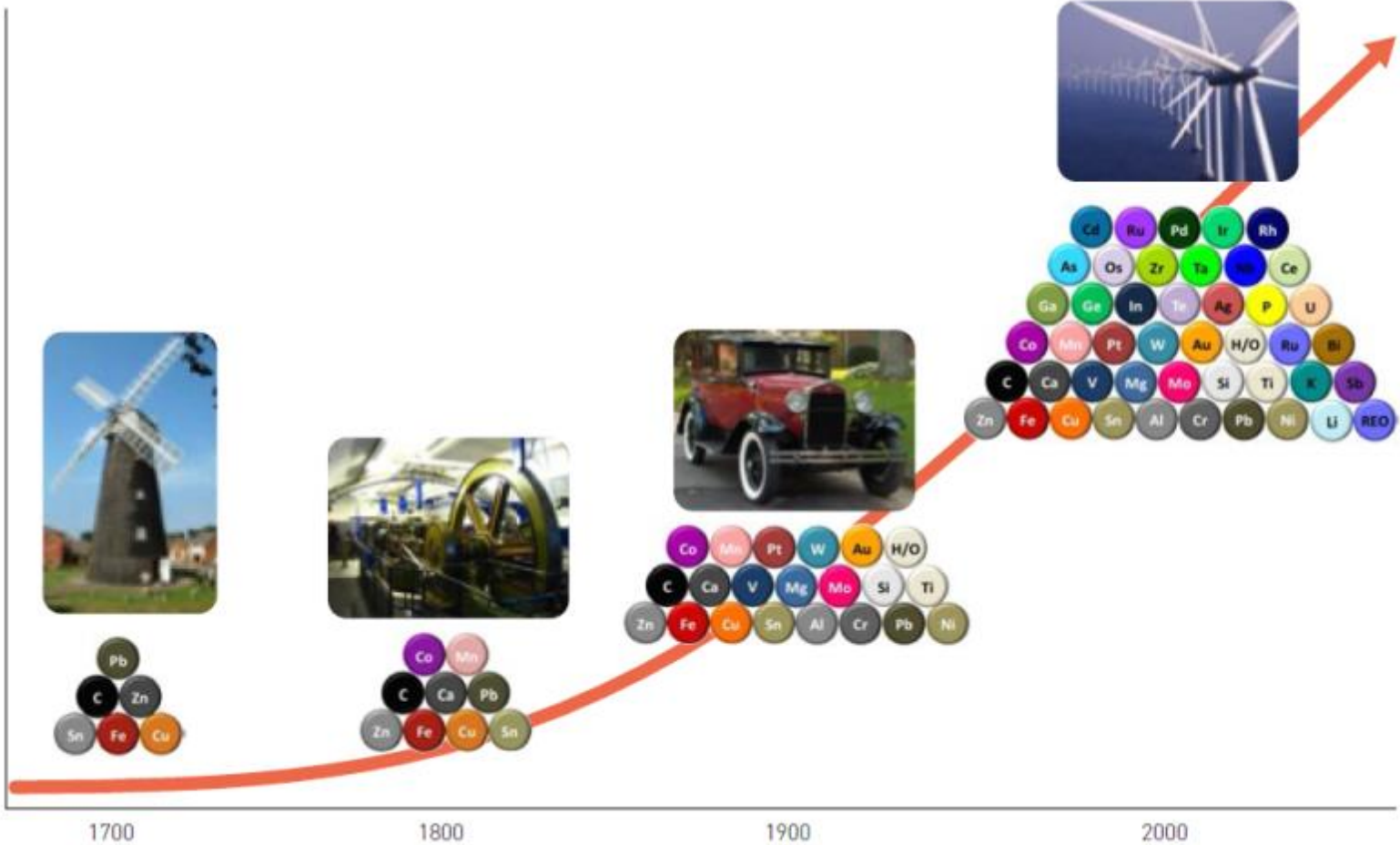
Les éléments d'analyse de la dépendance aux matières minérales de la transition énergétique



Alain Geldron
Expert national matières premières

CFE - Paris - 23 Janvier 2019

De plus en plus de matière



Source : UNEP (2013) Metal Recycling: Opportunities, Limits, Infrastructure

Des technologies et des matériaux



COBALT
110 kt



LITHIUM
43 kt

SILICIUM
7,4 Mt



TELLURE
420 t

GRAPHITE
1,2 Mt

PLATINOIDES
450 t

GALIUM
315 t

ARGENT
25 kt

INDIUM
720 t



Terres Rares
130 kt



CIMENT
4 Gt

ACIER
1,7 Gt

TANTALE
1,3 kt



CUIVRE
20 Mt

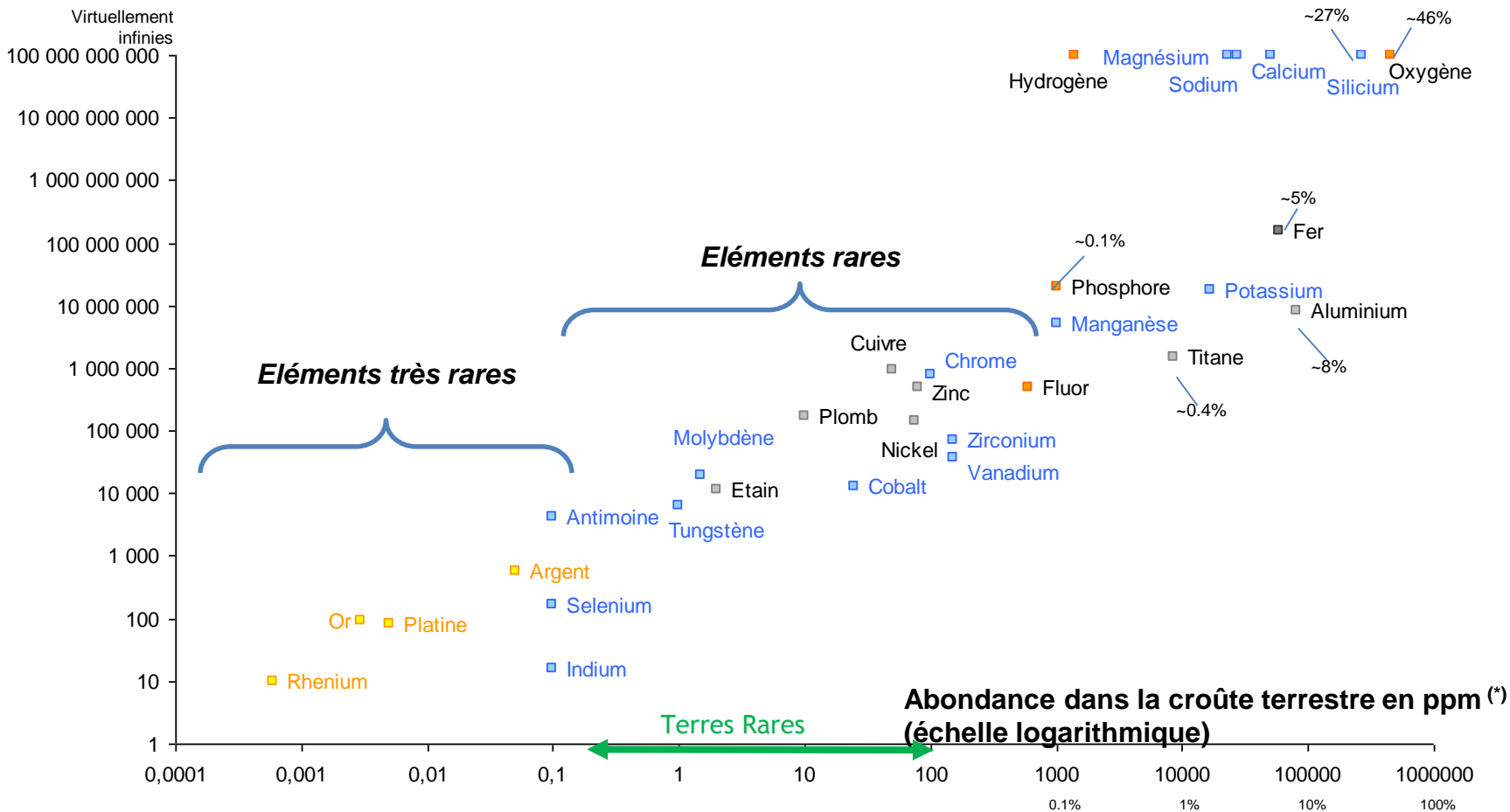


Photo : Frédéric Bisson via Flickr

Éléments abondants ou rares



Réserves base en milliers de tonnes (échelle logarithmique)



Source : Ph Bihouix, B de Guilebon Quel futur pour les métaux ? EDP Sciences 2010 Données USGS-BRGM

De multiples facteurs de criticité



**Disponibilité
géologique**

**Risque
politique**

**Concentration de la
production**

**Caractère de sous
produit**

**Potentiel de
recyclage**

**Acceptabilité sociale et
environnementale**

**Capacité de
substitution**

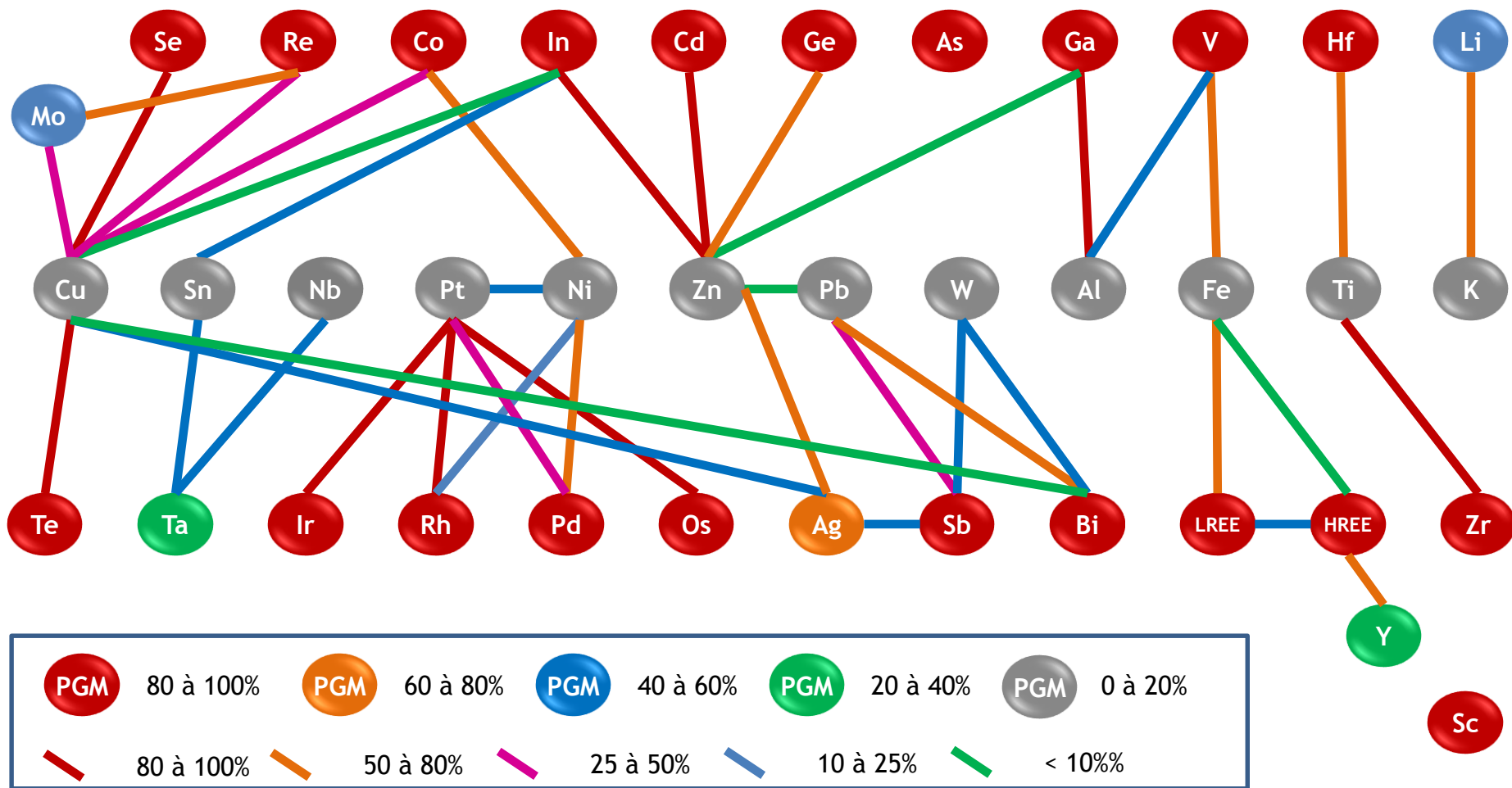
**Temps de développement de la
production**

**Croissance de la
demande**

Des métaux exploités pour eux-mêmes et d'autres sont des sous-produits



22 métaux sur 38 dépendants d'un autre



Source : D'après données Nassar, Graedel, Harper 2015

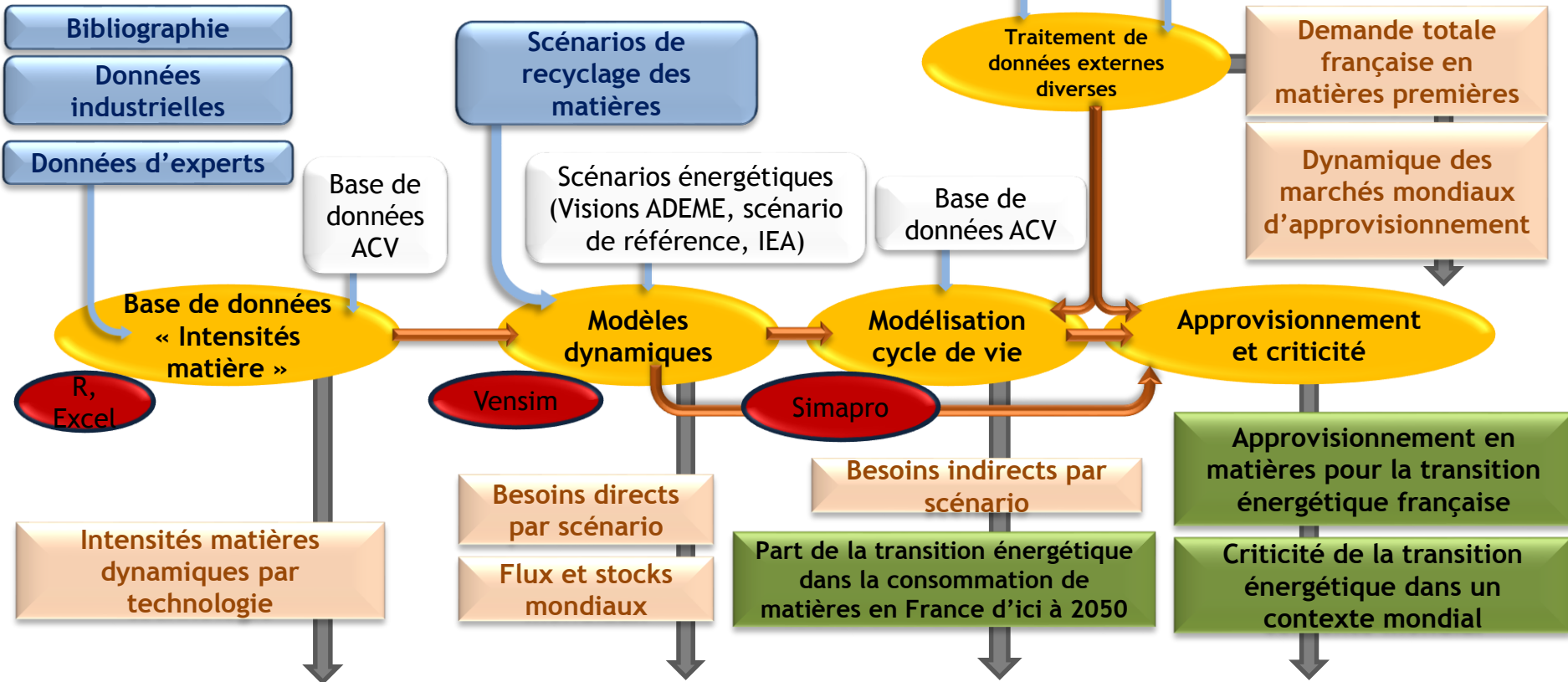
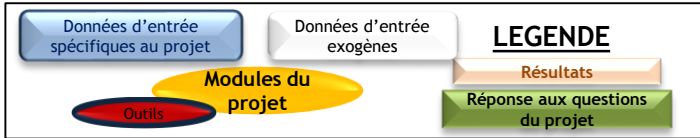


Substitution

- La substitution métal par métal est délicate dans les technologies utilisant les propriétés électroniques
- Souvent perte d'efficacité
- La substitution est plutôt une substitution de technologies

Recyclage

- On ne peut recycler que les déchets disponibles
- Fonction de la durée d'usage
- Déchets riches mais dispersés
- Matières complexes
- Besoins en évolution rapide
- Cours des matières fluctuant
- Question du modèle économique



Les substances traitées par SURFER



Substances structurelles	Cuivre
	Aluminium
	Fer
	Béton

Substances technologiques	Lithium
	Cobalt
	Nickel
	Manganèse
	Silicium Métal
	Néodyme et Praséodyme
	Platinoïdes

Merci de votre coopération pour contribuer à l'apport de données de base valides

Merci de votre attention

alain.geldron@ademe.fr

