

Promoviendo una química más sostenible

Joel A. Tickner, ScD

Centro Lowell de Producción
Sostenible

Univ. of Massachusetts Lowell

Joel_Tickner@uml.edu

www.chemicalspolicy.org

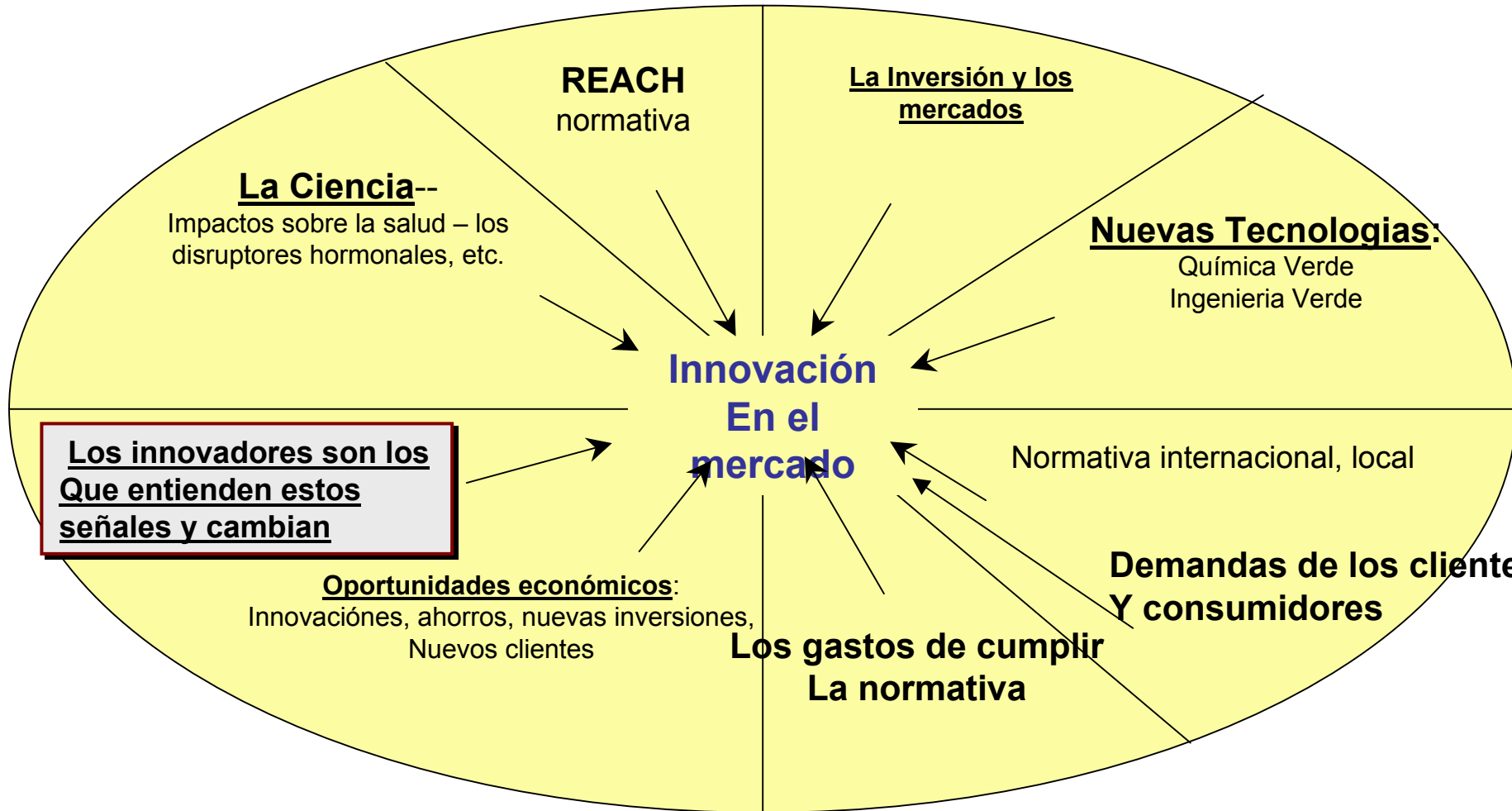


Resumen

- REACH representa el primer paso en promover una química más sostenible pero no es suficiente
- Para avanzar en la innovación de sustancias y materiales más sostenibles hacen falta tres elementos: el conocimiento, el deseo (o el empuje), y la capacidad
- Hay muchas oportunidades para avanzar hacia una química más sostenible que aumente el desarrollo económico y la creación de nuevos puestos de trabajo
- Hace falta dialogo multi-sectoral sobre como crear incentivos y desincentivos para diseñar un futuro más sostenible.
- El éxito de REACH en promover la quimica sostenible es imprescindible asi que tenemos que enfocar en la implementación práctica además del cambio de cultura.



Fuerzas de Innovación en Las Química Más Sostenible





GC³ | Green Chemistry &
Commerce Council

Imaginaros una química que

- No acumula en el medio ambiente y en nuestros cuerpos
- No presenta toxicidad a los seres humanos ni al medioambiente
- Esta a base de recursos renovables
- Minimiza el uso de recursos y energía
- Que sus productos se pueden reutilizar, reciclar o compostar al final de su vida
- Que produce productos útiles y necesarios, puestos de trabajo buenos, y empresas vitales
- ¿Es fantasía? O Puede ser realidad del futuro



Un futuro en la Química Verde

“Química verde es la utilización de una serie de principios que reducen o eliminan el uso o la generación de sustancias peligrosas durante el diseño, la fabricación o la aplicación de productos químicos.”

-- Paul Anastas and John Warner, 1998

Diseño a base del diseño natural



12 Principios de Química Verde

1. **Prevenir la generación de residuos.**
2. **Maximizar la incorporación de todos los materiales del proceso a los productos finales.**
3. **Utilizar y generar sustancias con escasa o nula toxicidad.**
4. **Mantener la eficacia de la función mientras se reduce la toxicidad.**
5. **Minimizar las sustancias auxiliares (Ej. Disolventes).**
6. **Minimizar los aportes de energía (procesos a temperatura y presión ambiental).**

Paul Anastas and John Warner, 1998



12 Principios de Química Verde

7. **Preferir materiales renovables frente a los no renovables.**
8. **Evitar derivaciones innecesarias (Ej. Grupos de bloqueo, pasos de protección y desprotección)**
9. **Preferir reactivos catalíticos a reactivos estequiométricos.**
10. **Diseñar productos con una descomposición natural post-uso.**
11. **Utilizar controles en el interior del proceso para prevenir la formación de sustancias peligrosas.**
12. **Seleccionar sustancias y procesos para minimizar el potencial de accidentes.**

-- Paul Anastas and John Warner, 1998

Lowell Center for Sustainable Production



Más allá de la química verde – los productos y materiales sostenibles

- Las soluciones no siempre son soluciones químicas
- Materiales inspirados por la naturaleza – biomimicris
- Se puede cambiar el diseño del producto para evitar el uso de una sustancia o un material
- Hay que considerar el consumo sostenible
- Hay que considerar la necesidad de un producto en particular (p. ej. Abrigos impregnados con plaguicidas)



Más allá de la química verde – los productos y materiales sostenibles

- Las soluciones no siempre son soluciones químicas
- Materiales inspirados por la naturaleza – biomimicris
- Se puede cambiar el diseño del producto para evitar el uso de una sustancia o un material
- Hay que considerar el consumo sostenible
- Hay que considerar la necesidad de un producto en particular (p. ej. Abrigos impregnados con plaguicidas)



Estrategia de materiales sostenibles

Desmaterialización

- **Reducir la cantidad de flujo de materiales sin reducir la calidad.**
- **Reducir la cantidad de materiales utilizados e incrementar su productividad.**
- **Sustituir productos por servicios**
- **Producción cuna a cuna**

Destoxificación

- **Reducir la toxicidad o la cantidad de materiales utilizados.**
- **Incrementar la proporción de los materiales mejores para el medio ambiente.**



Cómo REACH apoyará la química más sostenible

- Información (sobre todas las sustancias – no solo las sustancias nuevas)
 - Toxicidad
 - Exposición (y uso)
 - Ciclo de vida
 - Flujo de información por la cadena de suministro
 - Información para entender mejor las estructuras químicas y como afecta la toxicidad (para diseñar sustancias menos tóxicas)
- Autorización para las sustancias más problemáticas
 - Lista de sustancias de alta preocupación
- Restricciones



Las dificultades de la transición hacia la química más sostenible

- **Establecer los sistemas de contabilidad de materiales y su flujo en la cadena de suministro**
 - Cuales son todas las sustancias que se utilizan en el producto
 - Como se utilizan en la empresa
 - Quienes son los proveedores
- **Transición hacia las alternativas**
 - Las alternativas no siempre son disponibles
 - Las alternativas pueden cambiar la calidad del producto
 - Como saber si la alternativa es más o menos tóxica
 - Las alternativas cambian el proceso de producción



Los requisitos para la innovación hacia sustancias más sostenibles

- **Innovación y adopción**
- **El deseo – o el empuje**
 - Hay muchos estudios (Porter, Ashford) que demuestran la importancia de las normativas bien contempladas en promover la innovación.
- **Pero también se necesita la Capacidad.**
 - Falta este aspecto en REACH
 - Las PyMEs tienen poca capacidad para extraer información de los proveedores, para establecer sistemas de contabilidad, para entender datos toxicológicos, y no tienen oportunidad de fallar con cambios de tecnología.
 - Muchos países Europeos no tiene capacidad de ayudar a sus empresas con la implementación de REACH



Aspectos necesarios de la transición

- **Sistemas de contabilidad e información de materiales**
- **Sistemas para evaluación y priorización rápida de peligro**
- **Sistemas de evaluación de alternativas**
- **Redes de apoyo para las empresas**
- **Investigación en química verde**
- **Una economía basada en las tecnologías limpias**

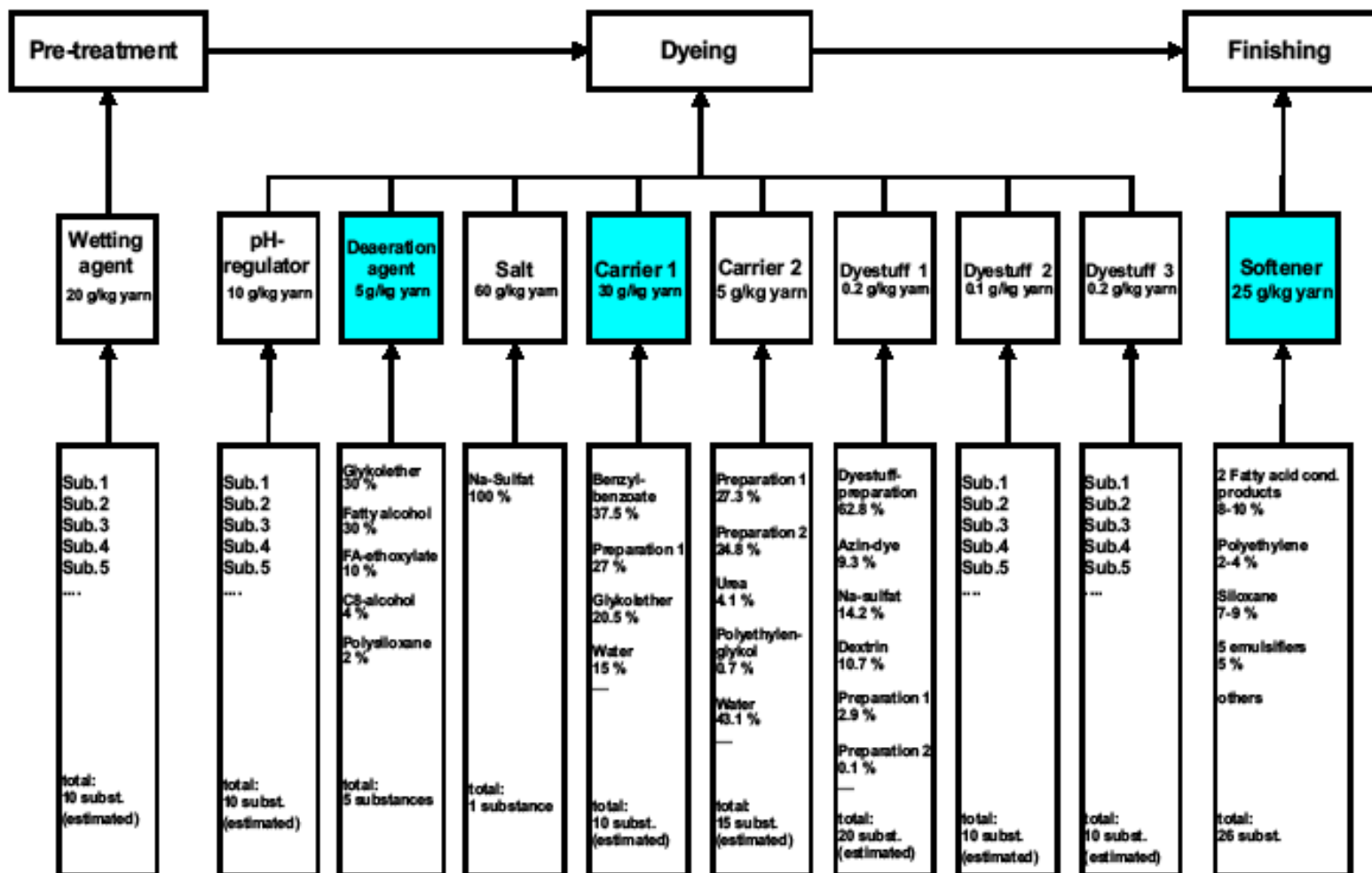


Sistemas de contabilidad e información

- **Hace falta información sobre los usos de las sustancias por toda la cadena de suministro (y por la propia empresa).**
 - Sin esta información no se puede gestionar estos materiales con eficiencia.
 - Identifica oportunidades para cambios de proceso y producto y sustitución
- **Hace falta buena información sobre toxicidad en un formato utilizable por las empresas**
- **Se necesitan datos para medir progreso hacia la reducción o sustitución**
- **Hace falta información sobre los procesos y productos alternativos**



Example Finishing PES/PAN yarn



Estimated 200 substances used for this process

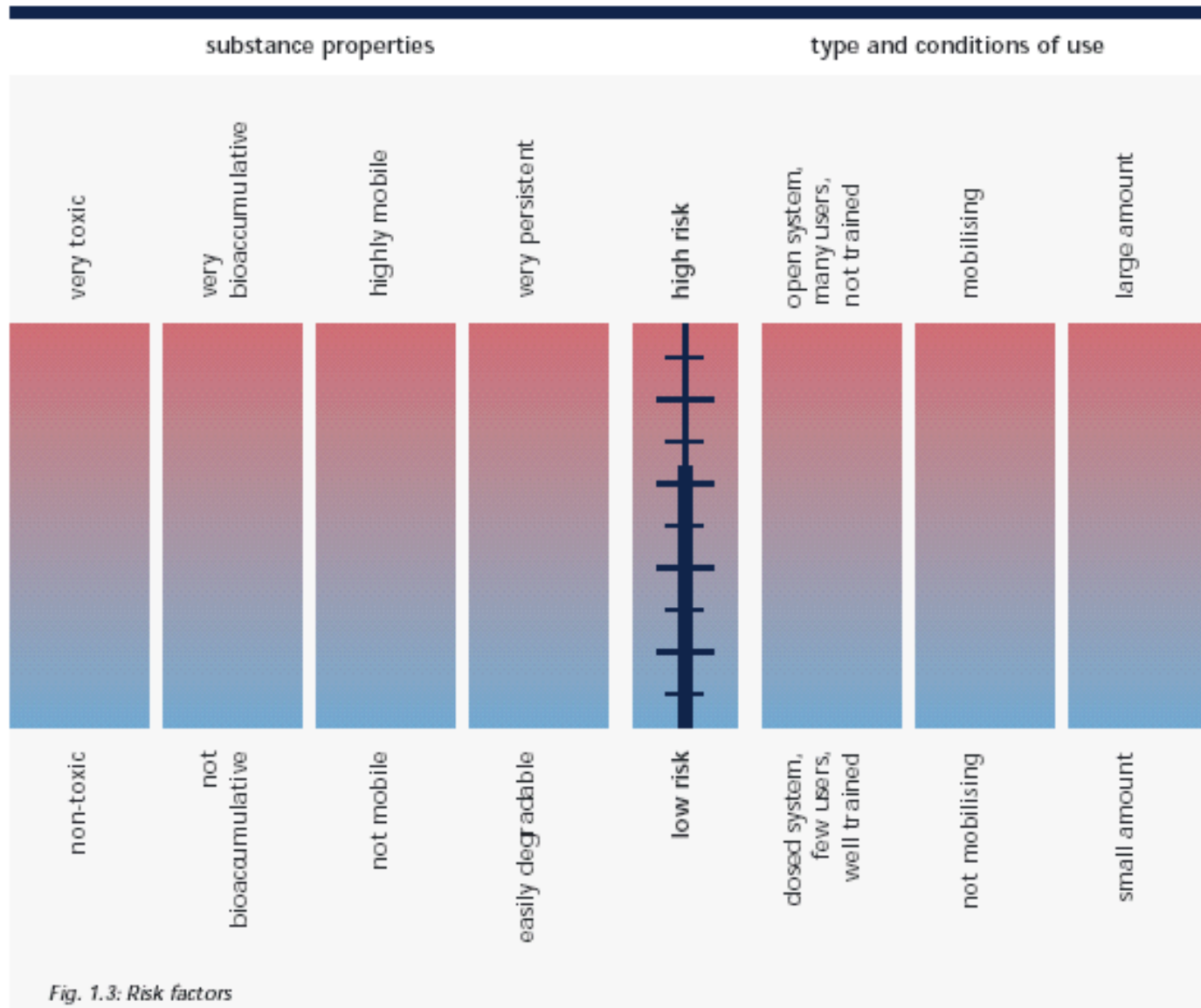
Herramientas para la evaluación rápida y priorización de sustancias químicas para la acción

- Prioridades de REACH son sustancias carcinogénicos, mutagénicos, tóxicos a la reproducción, persistentes y los que pueden bioacumular.
- Pero hay muchas más formas de toxicidad y la información de REACH no llegará en algunos casos hasta dentro de 11 años
- Hacen falta herramientas para entender los peligros intrínsecos de las sustancias, las exposiciones de forma rápida
- Hacen falta esquemas para priorizar las sustancias y evaluación de riesgos sustancia a sustancia
- Se necesita herramientas para identificar criterios verdes/positivas para las sustancias
- Hacen falta herramientas para comparar productos y procesos alternativos

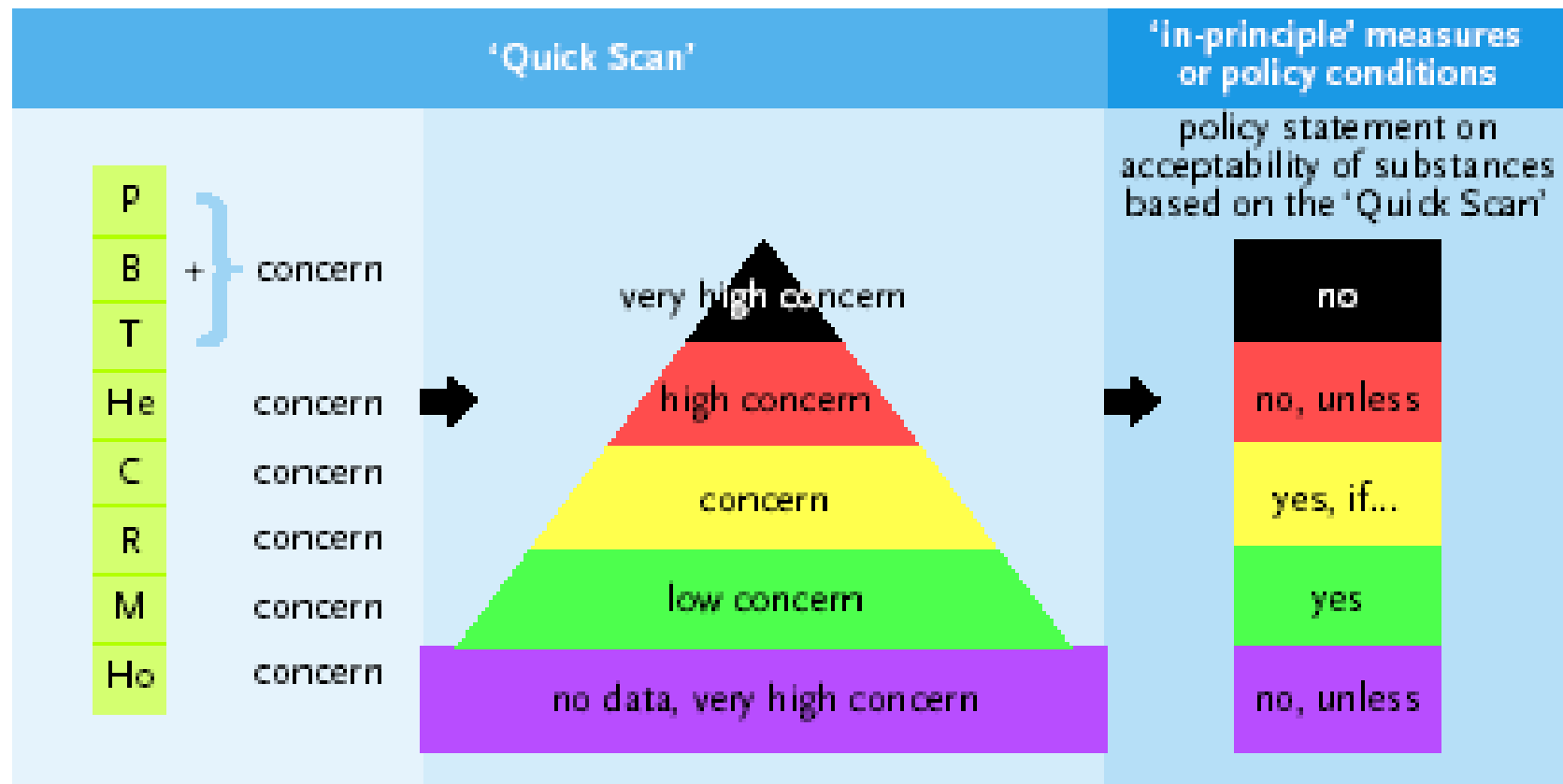


Comparative Scores									
Category		Current		Alternative 1		Alternative 2		Alternative 3	
Acute human effects	Units	Score	Cert.	Score	Cert.	Score	Cert.	Score	Cert.
Inhalation LC50	ppm	2	100						
PEL/TLV	ppm								
PEL/TLV (dusts /particles)	mg/m3								
IDLH	ppm								
Respiratory irritation	L/M/H								
Oral LD50	mg/kg								
dermal irritation	L/M/H								
skin absorption	L/M/H								
dermal LD50	mg/kg								
ocular irritation	L/M/H								
		2	100						
Chronic human effects	999	Score	Cert.	Score	Cert.	Score	Cert.	Score	Cert.
Reference Dose RfD	mg/kg/day	IARC/EPA Class							
carcinogen									
mutagen	L/M/H								
reproductive effects	L/M/H								
neurotoxicity	L/M/H								
developmental effects	L/M/H								
respir. sensitivity/disease	L/M/H								
other chronic organ effects	L/M/H								
Physical hazards	999	Score	Cert.	Score	Cert.	Score	Cert.	Score	Cert.
heat	WBGT, °C								
noise generation	dBA								
vibration	m/S²								
ergonomic hazard	L/M/H								
psychosocial hazard	L/M/H								

Risk = hazard of the substance x exposure



Metodos de examinación rápida de toxicidad QUICK SCAN



*Dutch Strategy on Management of Substances, 2001

Dutch Quick Scan - 2002

Substances in concern category on basis of hazard and use²²⁾

CONCERN ON BASIS OF HAZARD	EXPOSURE ON BASIS OF USE	Use of substances as indication of exposure			
		Site limited intermediate substances Low Exposure	Substances in industrial applications Exposure	Open professional use of substances High exposure	Substances in consumer applications Very high exposure
Very high concern		High concern	High concern	Very high concern	Very high concern
High concern		Concern	Concern	High concern	High concern
Concern		Concern	Concern	Concern	High concern
Low concern		Low concern	Low concern	Low concern	Concern
No data, very high concern		Very high concern	Very high concern	Very high concern	Very high concern



Government
of Canada

Gouvernement
du Canada

Canada



Chemical Substances

www.chemicalsubstances.gc.ca

Français

Home

Contact Us

Help

Search

canada.gc.ca

Home

Thursday, July 12 2007

Chemical Substances in Canada

Canada's approach on
chemical substances

The Canadian
Environmental Protection
Act, 1999

Categorization

What is categorization?

How were substances
categorized?

Risk Assessment

What is Risk assessment?

Existing Substances
Guidance Documents

Risk Management

What is risk
management?

What substances is
Canada already
managing?

Glossary

Acronyms

Proactive Disclosure



Canada's New Government improves protection against hazardous chemicals

8 December 2006

Prime Minister Stephen Harper, along with the Honourable Rona Ambrose, Minister of the Environment, and the Honourable Tony Clement, Minister of Health, today unveiled Canada's new Chemicals Management Plan.

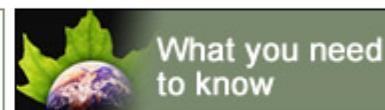
[[more...](#)]

Latest News

23 June 2007

The Government of Canada announces the results of the application of the rapid screening approach used for the substances that are considered to be of low ecological concern

23 June 2007



Chemical Substances and your
Health

Chemical Substances and the
Environment

Chemical Substances of Interest
to Canadians

Questions of Interest to
Canadians

Health Monitoring and
Surveillance

Protecting Children's Health

Results of Categorization



Chemicals Management Plan -
Implementation Timetable

The Rapid Screening Approach



Evaluación de alternativas - planificación

- La identificación y evaluación de una selección amplia de sustancias, procesos y actividades alternativas.
- Enfoque en análisis de soluciones, oportunidades para innovación y prevención en vez de análisis de problemas.
- Permite una evaluación más comprensiva, amplia e inclusiva de las tecnologías y las soluciones (impactos, económicos, necesidad) – y reducción en riesgos múltiples.
- Importante para evitar la transferencia de riesgos
 - Tóxicos y ergonómicos, psicosociales, etc.
- *Los riesgos parecen menos necesarios si existen alternativas más seguras.*



Pasos en la Evaluación de Alternativas

- **Examinar/entender los impactos de la actividad y su función o “servicio”.**
 - Entender los usos, emisiones y exposiciones a las sustancias
 - Caracterizar y entender el proceso de producción y el diseño de los productos – porque y como se utilizan las sustancias tóxicas
- **Identificación de una amplia gama de alternativas.**
 - Entender opciones para reducir o eliminar el uso del producto químico – manteniendo su función.
- **Llevar a cabo un análisis detallado y comparativo de las alternativas (impactos positivos/negativos, económico, técnico, salud y medio ambiente)**
 - Entender cambios de riesgo, de calidad, coste, etc.
- **Seleccionar la “mejor” alternativa y desarrollar plan de implementación y vigilancia.**



Esquema del Centro Lowell para evaluación de alternativas

1 Alternatives Assessment Foundation

Goals and Measurable Objectives

For example:

- Achieve non-toxic environment by 2020
- Use materials that can be closed loop recycled or composted into healthy nutrients
- Use renewable feed-stocks and energy

Guiding Principles

For example:

- Prevention
- Precaution
- Substitution
- Life cycle perspective

Decisionmaking Rules

For example:

- Prefer solutions that eliminate the function of problematic chemicals
- Prefer methods that present disaggregated data

2 Alternatives Assessment Processes

Comparative Assessment
of existing chemicals materials,
or products

Design Assessment
for new chemicals, materials,
or products

Identify Target(s)
for action

Characterize End Uses
and Functions

Identify Alternatives
to targeted end uses
and function

Define Desired
Attributes
including environmental
and human health
attributes, and social
justice concerns

Identify Alternatives

Review
Selection
continuous
improvement

Review
Selection
continuous
improvement

Evaluate and Compare Alternatives
e.g. chemicals, materials, or products

Human
Health and
the
Environment

Social
Justice

Economic
Feasibility

Technical
Performance

Select
and Implement
Preferred
Alternative(s)

3 Evaluation Modules



Redes de apoyo para las empresas

- **Apoyo en asistencia técnica y formación**
 - Formación para las personas, desarrollando sistemas de contabilidad, diseñando sustancias nuevas y los evaluando alternativas
 - Proyectos de demostración
 - Redes de empresas para compartir experiencias
 - Asistencia directa para las empresas
- **Apoyo en investigación**
 - I y D en desarrollo de sustitutos y modificaciones de proceso.
 - Comprobación de la eficacia técnica de los sustitutos.
- **Programas para reconocer los líderes**

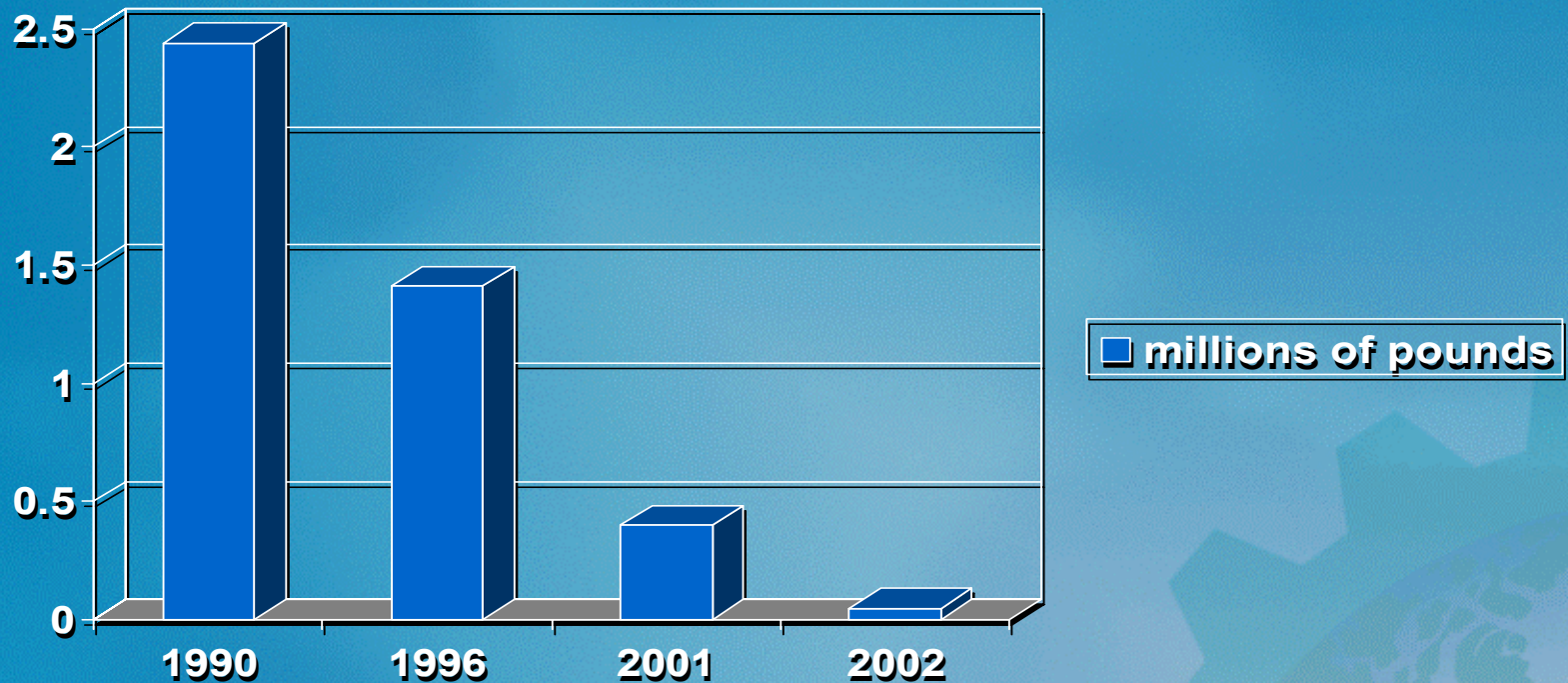


Ejemplo: Reducción del Uso de Tóxicos en Massachusetts

- Ordena una contabilidad de materiales y evaluación del uso de las sustancias y el costo completo de su uso.
- Un análisis comprensivo financiero, técnico, y de salud de alternativas viables para reducir residuos y uso (asistencia técnica del gobierno) y una reevaluación cada dos años.
- Resultados: 1990-1997 60% reducción en residuos; 40% reducción en uso; 80% reducción en emisiones, con un beneficio de USD\$15 millones – excluyendo beneficios al medioambiente y la salud.
- Incluye asistencia técnica para las empresas, investigación de alternativas, y formación en el proceso de planificación para la reducción



Datos sobre el uso de tricloroetileno en Massachusetts



Aumentando la Química Verde

- Necesitamos desarrollar soluciones
- Fondos para investigación y desarrollo
- Programas de formación para estudiantes nuevos y para químicos en las empresas
- Programas de reconocer los líderes – EEUU premio presidencial en la química verde
- Conferencias de expertos
- Apoyo técnico en la innovación y adopción de tecnologías (Ingeniería verde)
- Proyectos en Europa – Barcelona, Alemania, Crystal Faraday (RU)



Desarrollando una economía en base a tecnologías limpias

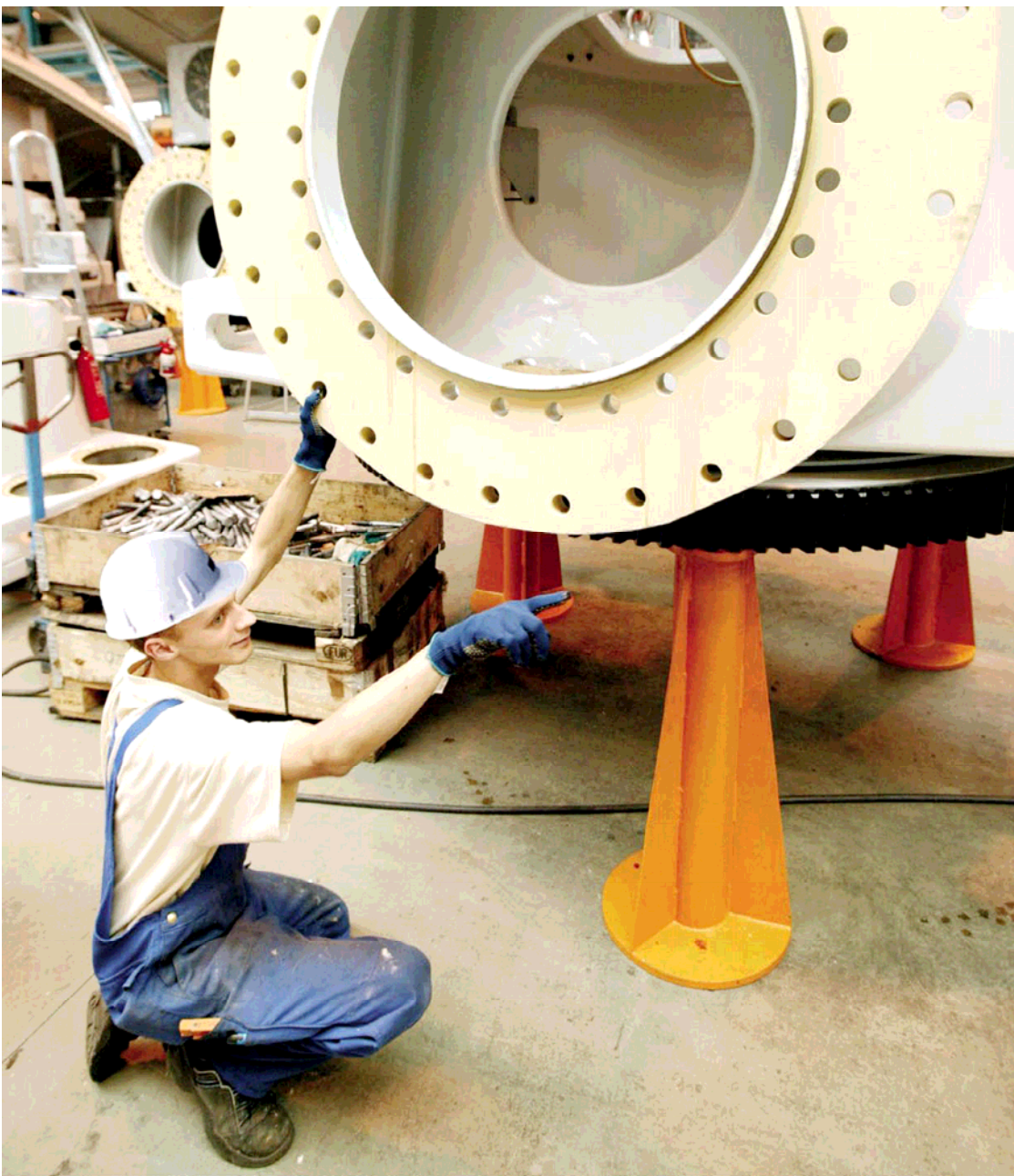
- Una economía que se basa en la competitividad y en la innovación hacia la sostenibilidad
 - Genera la energía de recursos renovables
 - Diseña los productos con sustancias y materiales verdes
 - Reutilizan y reciclan los materiales
 - Los materiales, tecnologías y procesos sostenibles crean nuevos puestos de trabajo sostenibles
 - La población y la ecología disfrutan de mejor salud
 - Las empresas son más sostenibles produciendo productos deseables y con beneficio económico.
 - Las universidades y escuelas técnicas están formando a líderes nuevos para diseñar y implementar tecnologías limpias.



Como llegar a esta economia

- Incentivos para la innovación
- Formación tecnológico, político, económico
- Reforma al código de impuestos – impuestos o tasas ecologicas
- Apoyo para las empresas innovadoras en establecerse y proteger capital intelectual.
- Educación al público, a los estudiantes, etc.





**ENVIRONMENT –
INNOVATION –
EMPLOYMENT
Priorities of the
EU Presidency**

**Gobierno de
Alemania**

Conclusiones

- REACH es un paso importante pero no suficiente para promover la transición hacia la química más sostenible. Su implementación será difícil pero no imposible.
- También hace falta instituir una visión para la química sostenible incluyendo apoyo para la innovación, un cambio del sistema económico y catalizar las fuerzas del mercado para demandar productos más sostenibles.
- Hay un papel importante para los sindicatos y los ONGs además de líderes empresariales en guiar la esta transición para que proteja la salud, el medioambiente, y asegura empleo y empresas sostenibles.
- Al final tenemos que empezar con la filosofía que el daño químico y la carga química de nuestros cuerpos y el medio ambiente representan fallos en el sistema de diseño y normativa que tenemos que rectificar con urgencia.



