

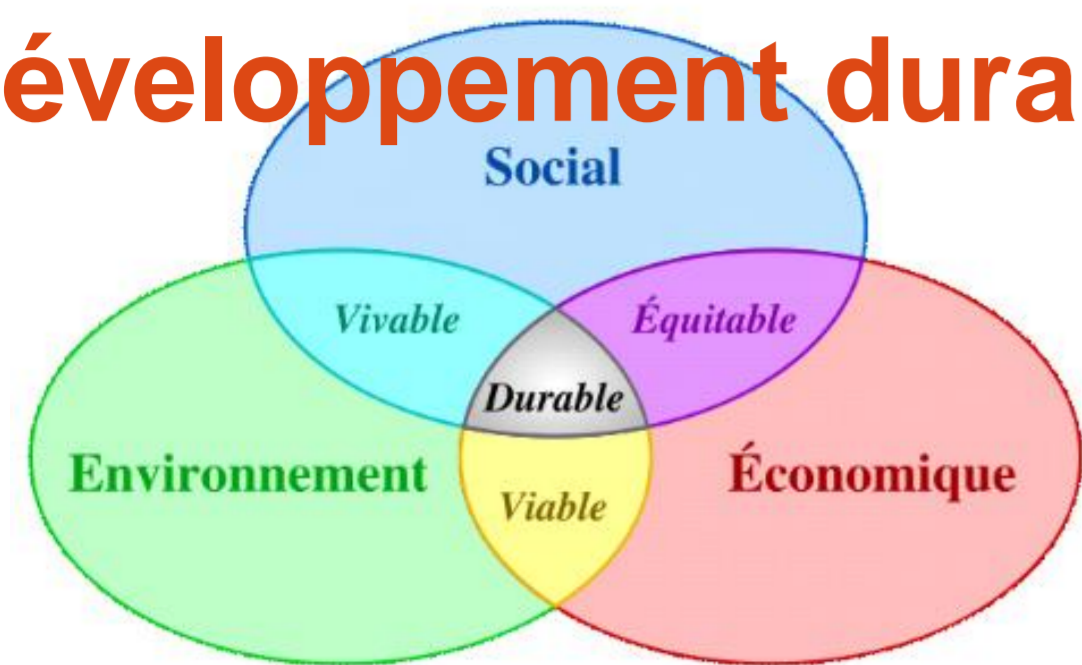
# Évaluation environnementale de la production d'électricité photovoltaïque par Analyse du Cycle de Vie

S. Gerbinet, S. Belboom, A. Léonard

Laboratoire de Génie Chimique - Procédés et développement durable - Faculté des Sciences Appliquées  
Université de Liège  
Saicha.Gerbinet@ulg.ac.be



## Développement durable

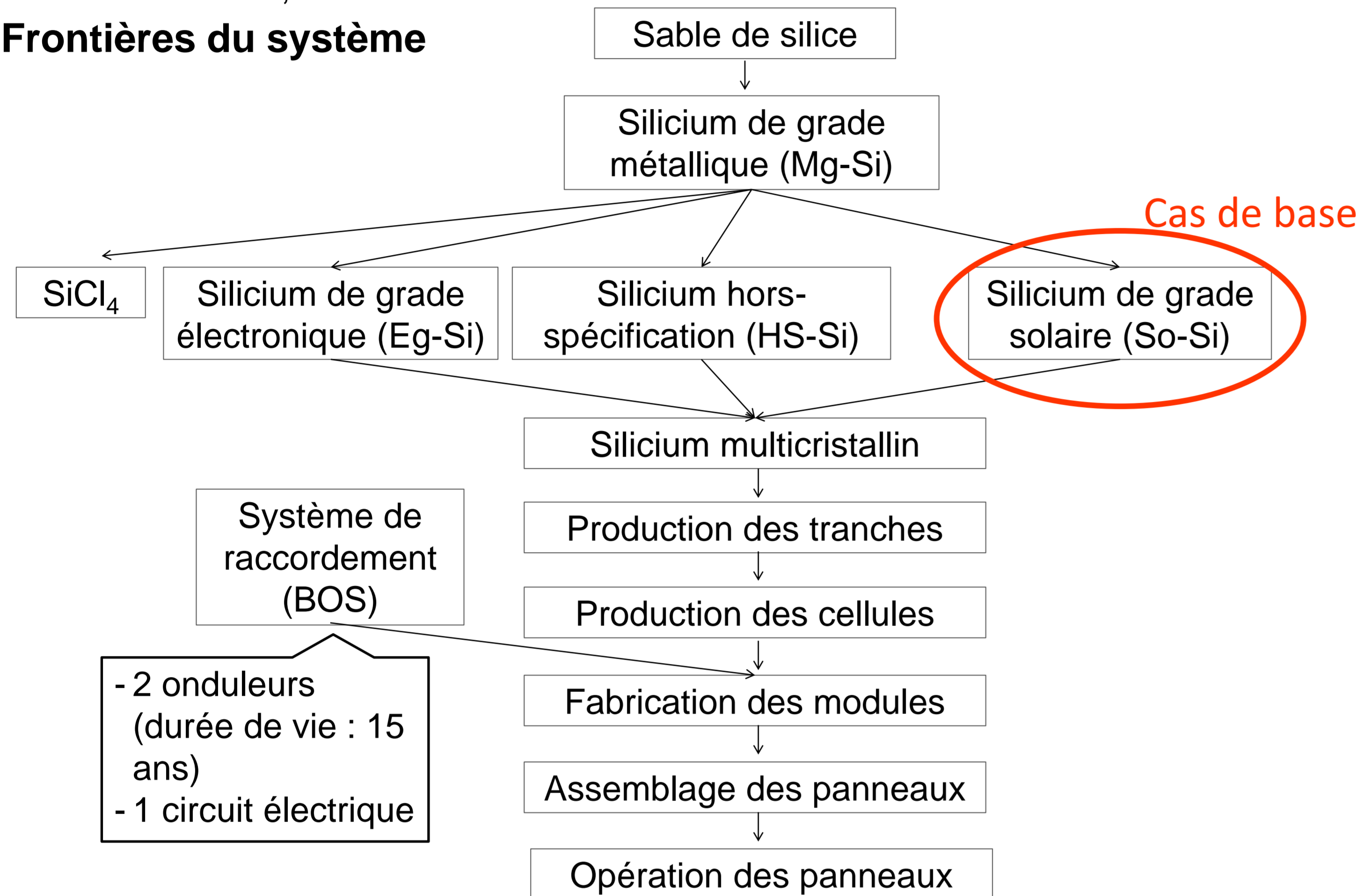


- Nouvelles sources d'électricité:**
- Ressources en combustibles fossiles limitées
  - Limiter la dépendance énergétique des pays développés
- Panneaux photovoltaïques**

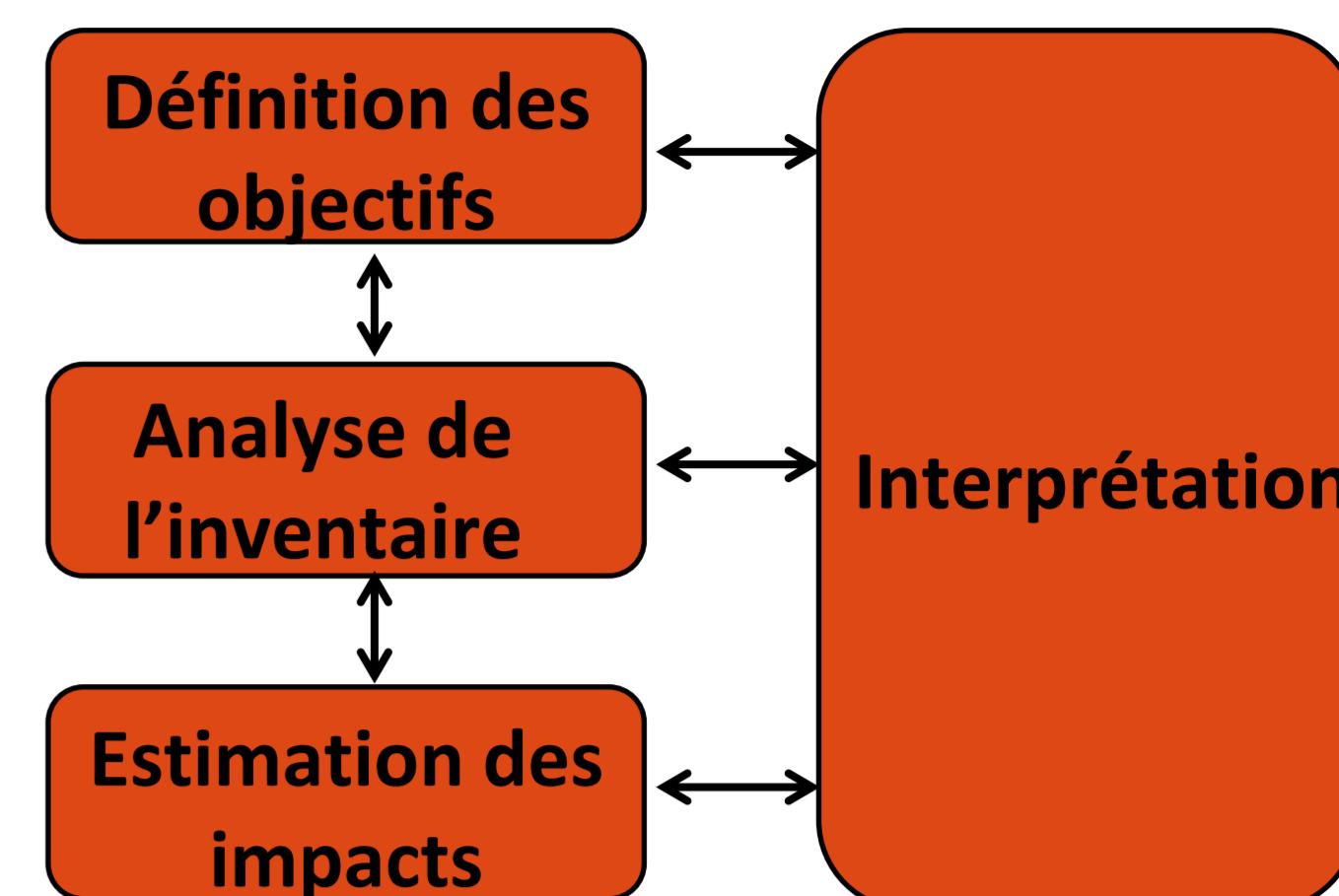
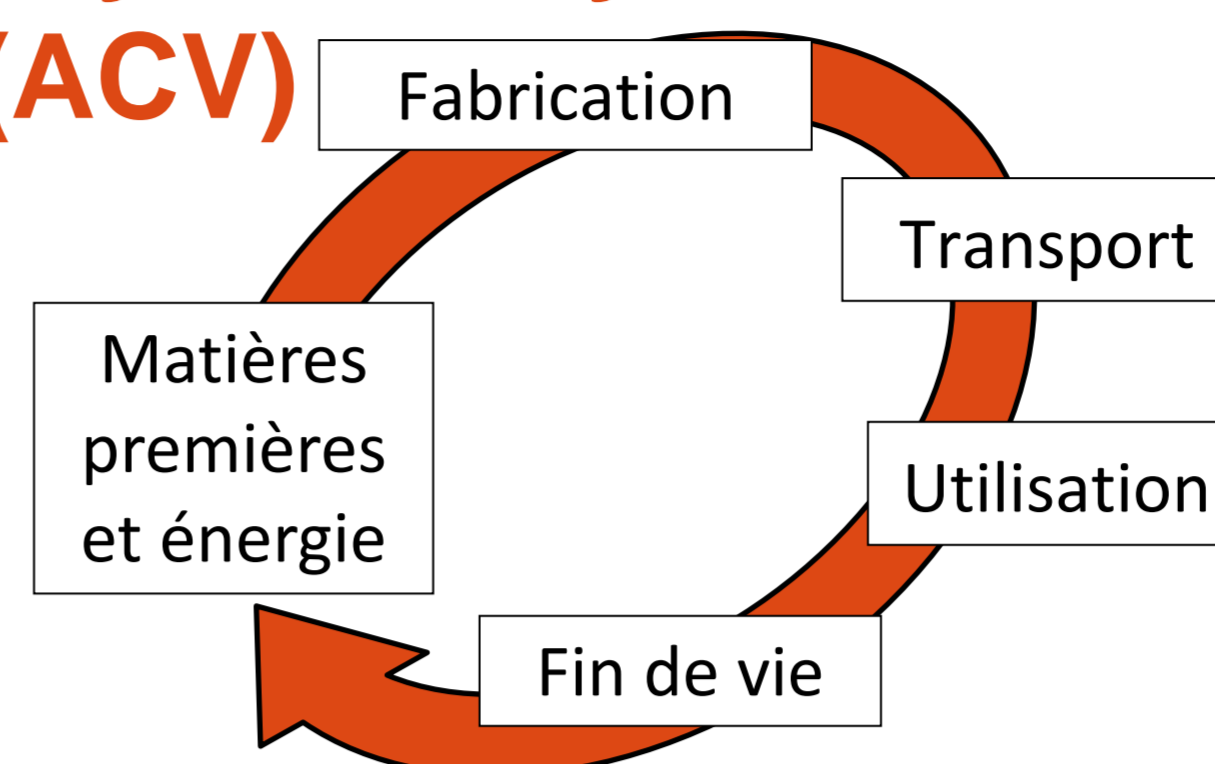
**Panneau étudié :** type de matériau : silicium multicristallin; efficacité = 14%; coefficient de performance = 75%; durée de vie = 30 ans; situation : Belgique (irradiation de 102.6 kWh/an/m²).

**L'unité fonctionnelle :** alimentation annuelle d'un ménage belge = 3650 kWh, soit une surface de 35,5m².

## Frontières du système



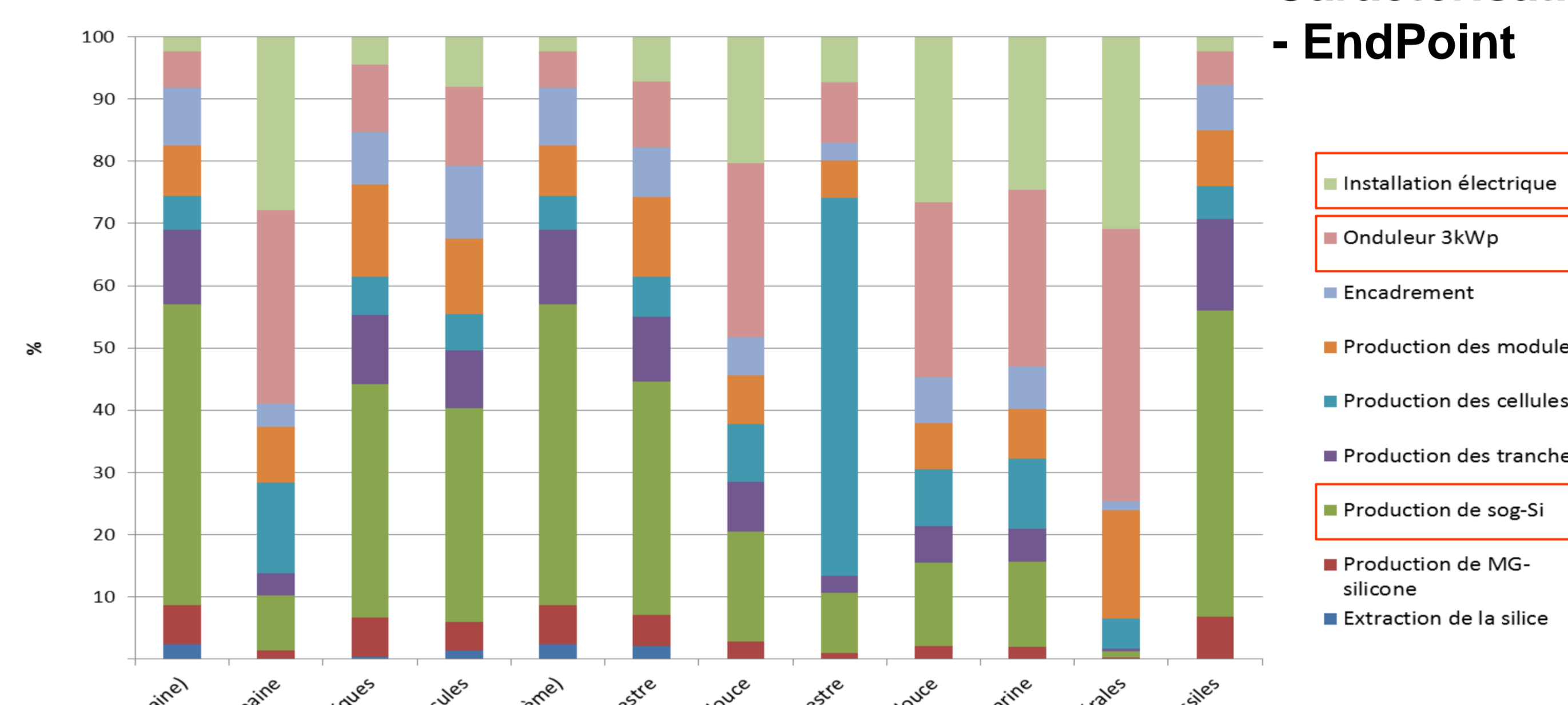
## Analyse du Cycle de Vie (ACV)



L'ACV a été réalisée en se basant sur les standards ISO 14040 et 14044 [1,2] et en utilisant la méthodologie ReCiPe [3] pour évaluer les impacts environnementaux. Les données utilisées sont issues de la littérature scientifique [4-7] ainsi que de la base de données Ecoinvent [8] mais ont été adaptées aux conditions prévalant en Belgique.

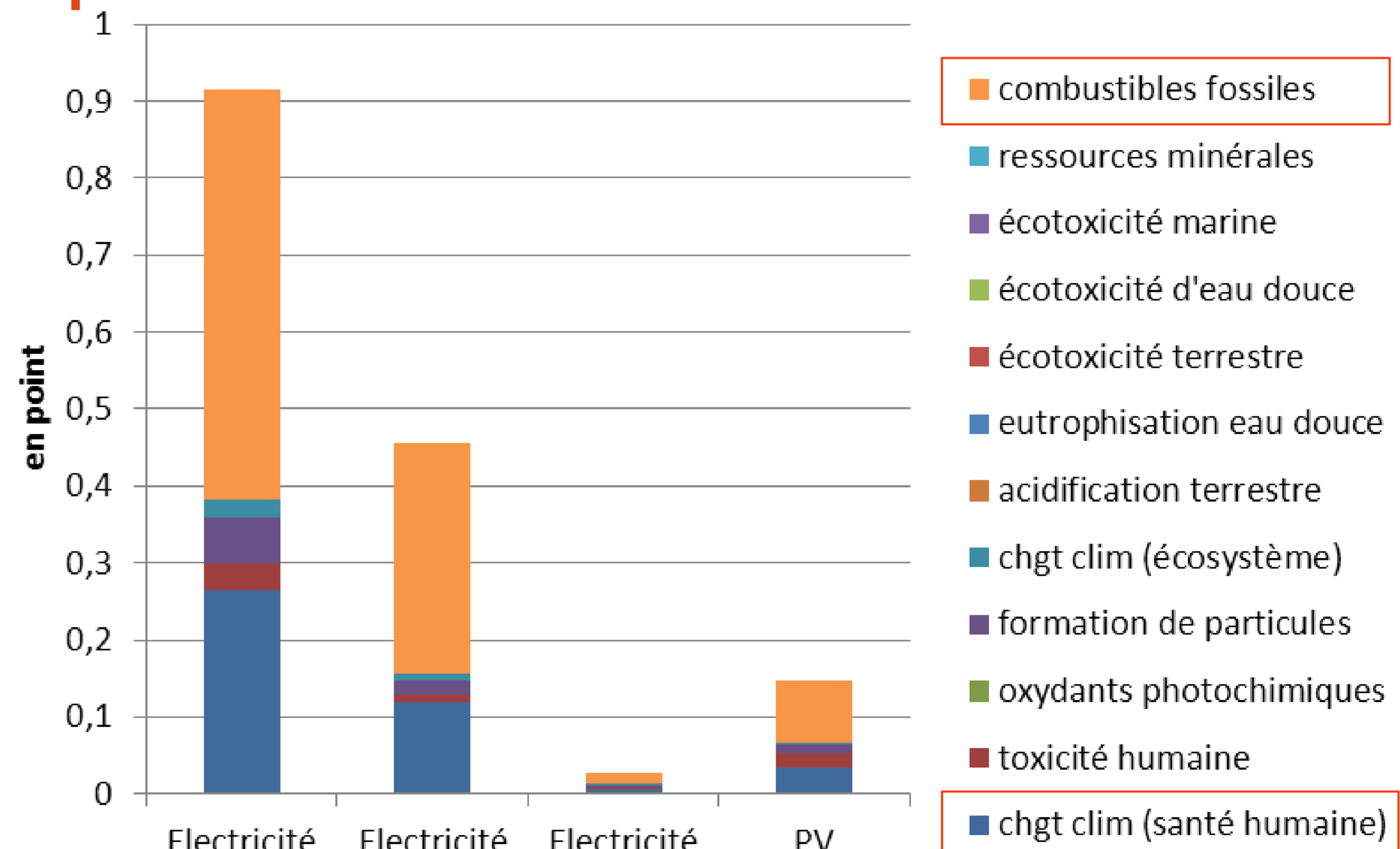
## Résultats – ACV – Environnement

### Caractérisation - EndPoint



Mise en évidence des étapes les plus problématiques

## Comparaison avec l'électricité du réseau – Score Unique

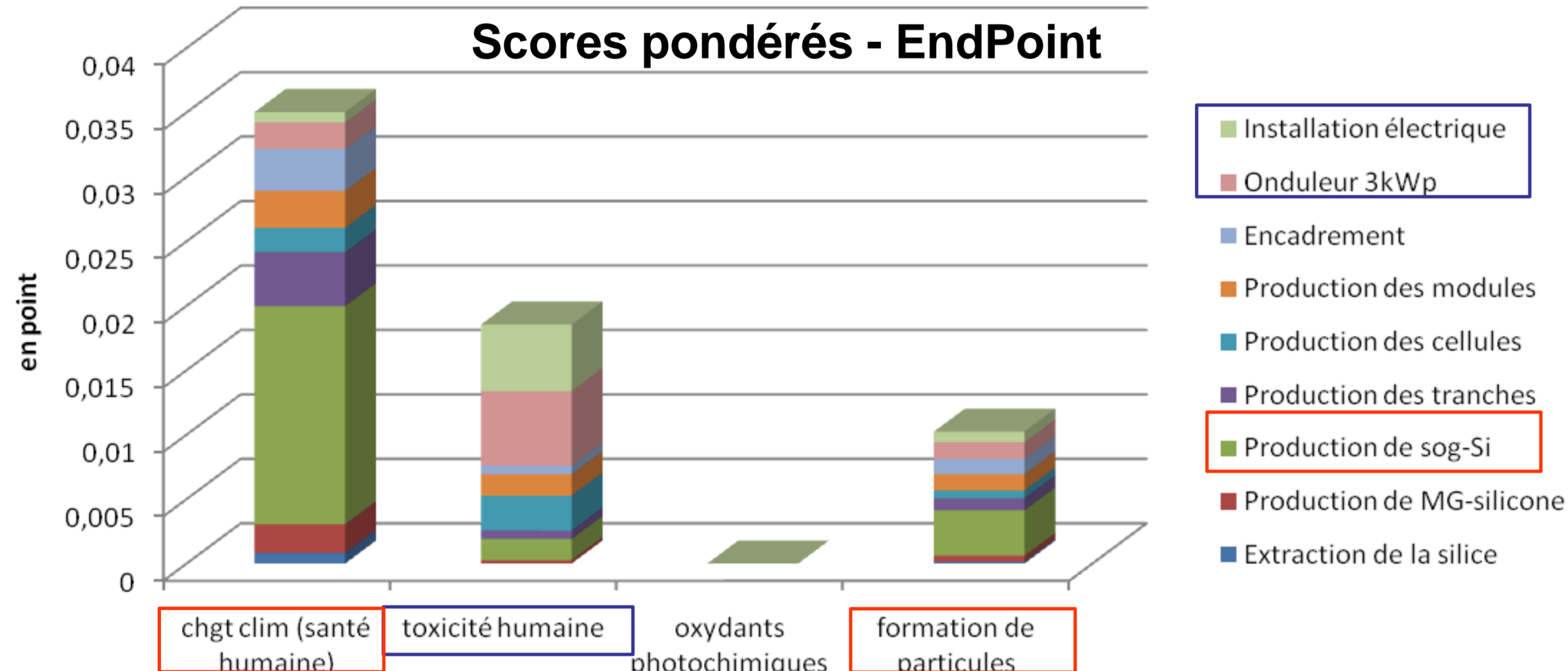


Mise en évidence des catégories d'impacts les plus importantes

Intérêt de l'utilisation des panneaux photovoltaïques (le réseau européen est fortement interconnecté)

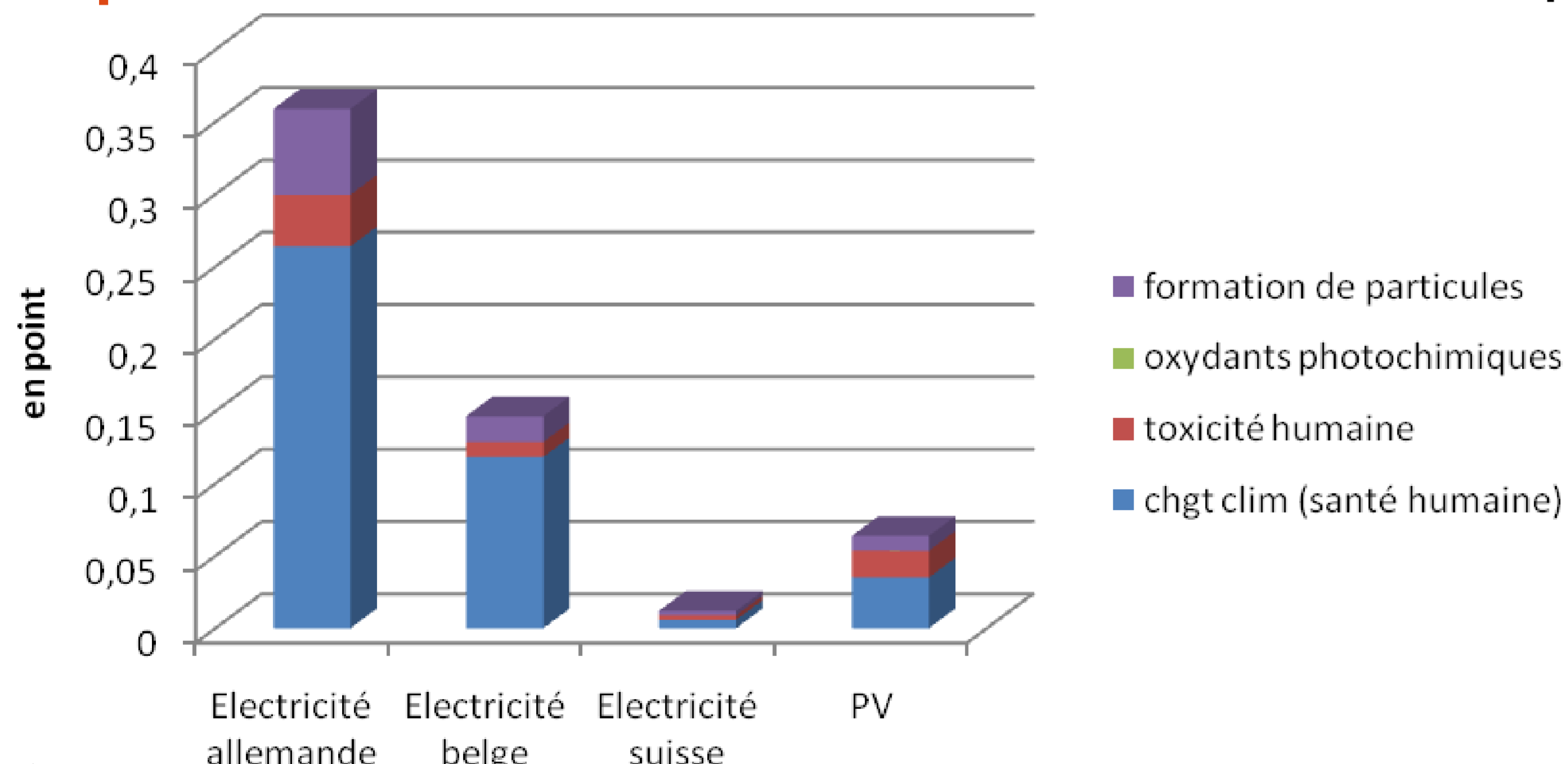
## Aspect Social – ACV – Santé humaine

### Scores pondérés - EndPoint



Mise en évidence des étapes et des catégories d'impact les plus problématiques

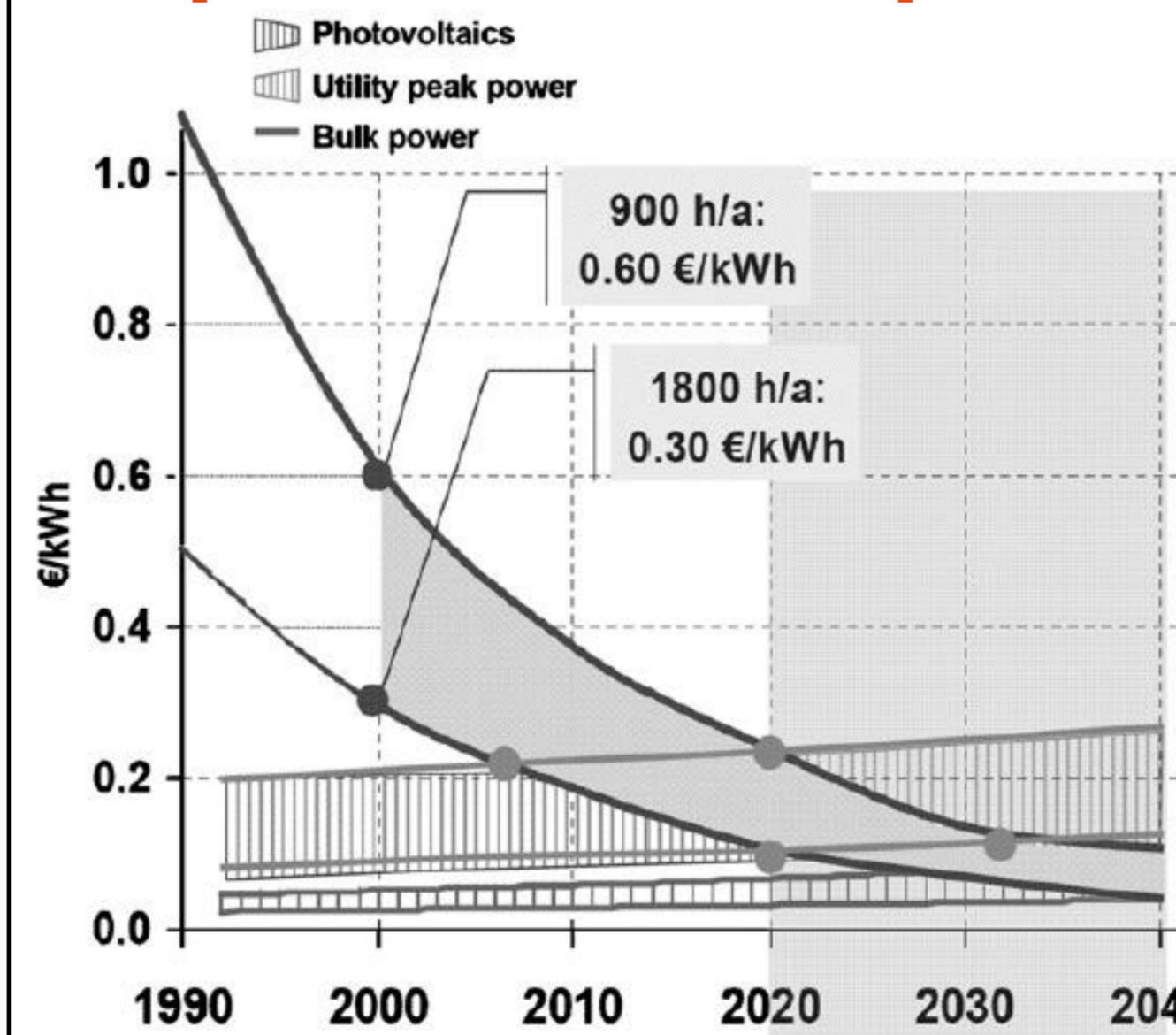
## Comparaison avec l'électricité du réseau – Score Unique



Intérêt de l'utilisation des panneaux photovoltaïques

Autres intérêts sociaux: création d'emplois et production d'électricité dans des pays en voie de développement qui bénéficient d'un bon ensoleillement.

## Aspect économique



Actuellement, le prix de l'électricité via des PVs est supérieur à celui de l'électricité du réseau.

Les économies d'échelle ainsi que l'amélioration de leur efficacité et des systèmes de production permettront de les rendre économiquement intéressants entre 2020 et 2035.

**Conclusions et perspectives :** Cette étude a permis de mettre en évidence l'intérêt environnemental et social des PVs. De plus, les étapes les plus pénalisantes du cycle de vie ont été identifiées, à savoir la purification du silicium ainsi que le système de raccordement. La technologie sera réellement durable lorsque son coût aura diminué. Toutefois, les économies d'échelle pourraient déjà permettre une baisse de coût significative, c'est pourquoi il semble intéressant de maintenir les incitants économiques.

## Bibliographie

1. ISO, ISO 14040 : Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre, ISO, Editor. 2006.
2. ISO, ISO 14044 : Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Exigences et lignes directrices, ISO, Editor. 2006.
3. Goedkoop, M., et al., ReCiPe 2008 : A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level R.O.e.M. Ministerie van Volkshuisvesting, Editor. 2009, Ruimte en Milieu, p. 132.
4. Phylipsen, G.J.M. and E.A. Alsema (1995) Environmental life-cycle assesment of multicrystalline silicon solar cell modules.
5. Jungbluth, N., et al., Life Cycle Assessment for Emerging Technologies: Case Studies for Photovoltaic and Wind Power. International Journal of Life Cycle Assessment, 2005. 10.
6. Stoppato, A., Life Cycle Assesment of photovoltaic electricity generation. Energy, 2008. 33.
7. Rauegi M et Frankl P, Life cycle impacts and costs of photovoltaic systems: Current state of the art and future outlooks. Energy. 2009. 34.
8. Ecoinvent Centre (2010). The life cycle inventory data version 2.2. , Swiss Center for Life Cycle Inventories.