

Ecoconception des projets urbains et liens avec la Stratégie économie circulaire de Paris : le projet PULSE-PARIS

Charlotte Roux – Federica Appendino – Bruno Peuportier



A D E M E



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

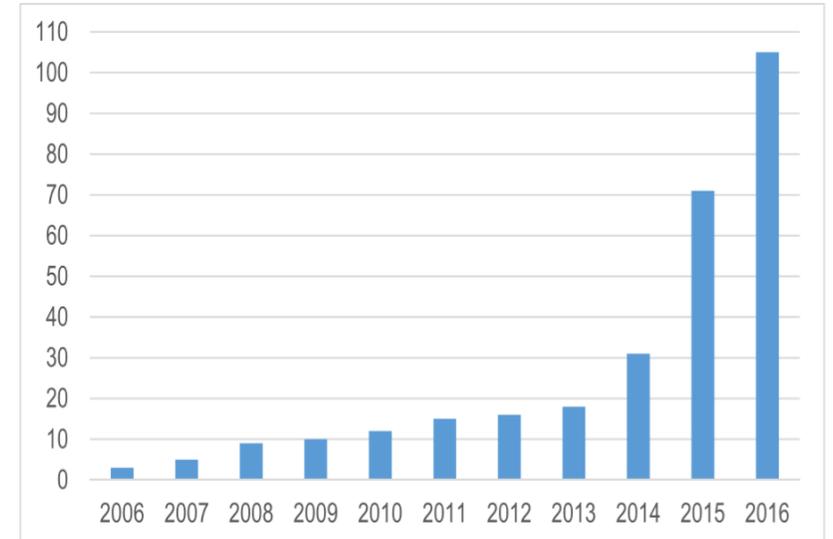


Sommaire

- Contexte et enjeux
- Objectifs du projet
- Résultats de la tâche 1 : état de l'art
- Prochains travaux

Contexte et enjeux

- Fort engouement sur économie circulaire
- Parc bâti cible principale EC, par exemple au niveau européen
- Grande variété des enjeux environnementaux associés au parc bâti (énergie, déchets, GES, etc.)
- Caractère indirecte des enjeux
- Utilisation de l'ACV en écoconception des bâtiments et quartiers



Nombre de documents scientifiques sur le sujet de la « circular economy » sur Web-of-science.

Source : Geissdoerfer et al. 2017.

Objectifs du projet PULSE-PARIS

- Amélioration de la pertinence et de l'opérationnalité des approches d'écoconception des projets urbains (neuf, rénovation, réhabilitation) en articulation avec les orientations stratégiques de la ville de Paris en termes d'économie circulaire.
- En particulier, le projet est centré sur les outils d'analyse du cycle de vie (ACV) à l'échelle du quartier, à ce jour encore peu développés, et s'appuie sur l'étude de cas de l'ancien Hôpital Saint-Vincent-de-Paul.
- L'évaluation des pratiques d'économie circulaire à cette échelle à l'aune de l'ACV permettrait de mieux cerner les enjeux et l'intérêt environnemental de ces pratiques en termes de réduction des impacts au-delà d'une simple quantification des flux

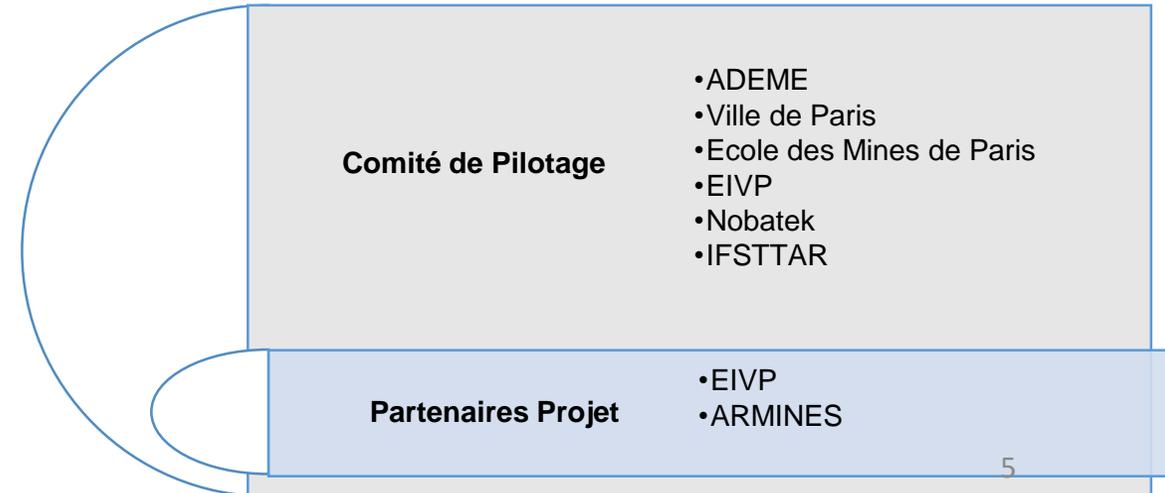
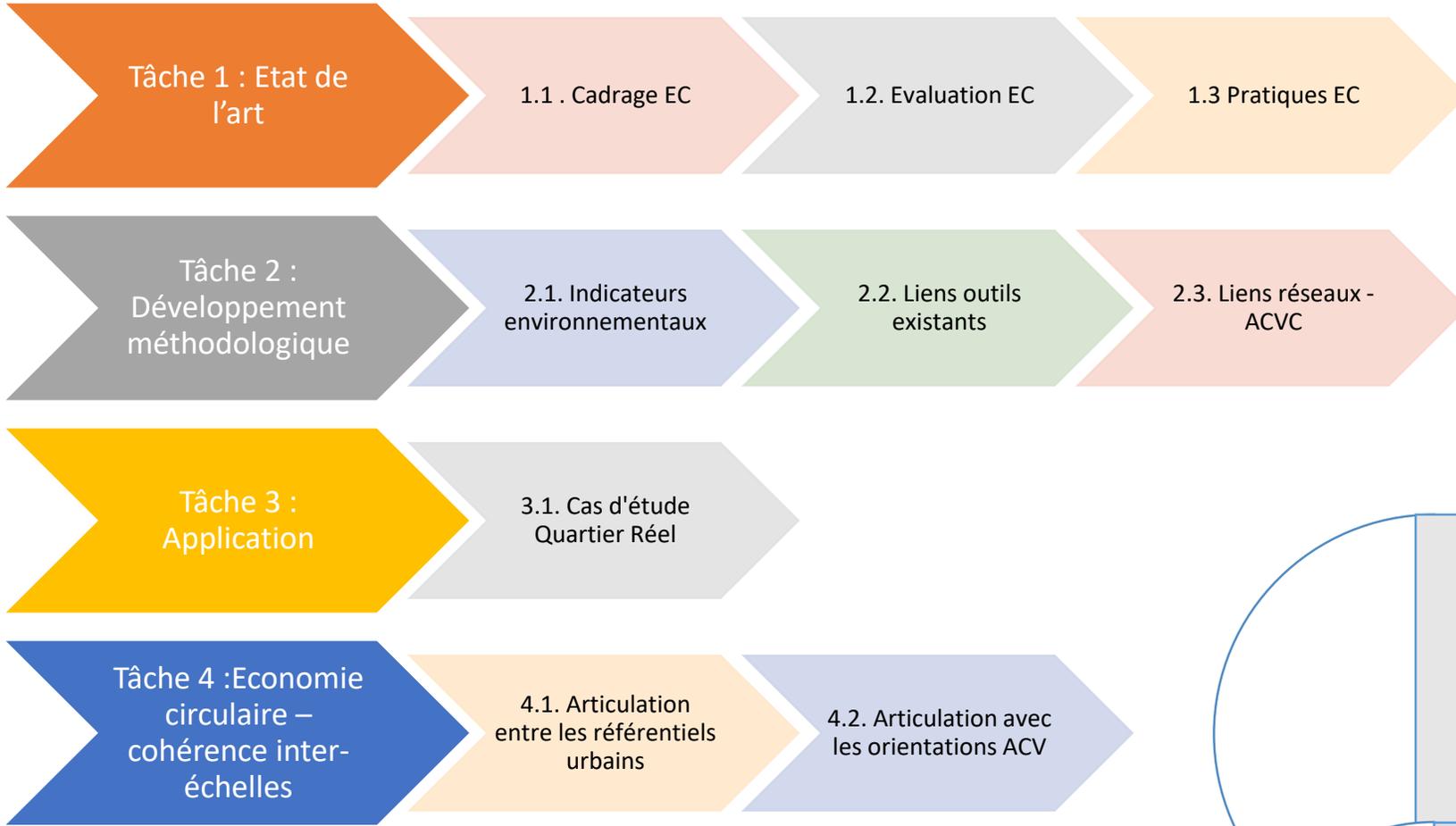


A D E M E



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

Tâches prévues



Premiers résultats – Etat de l’art

- Plus de 110 définitions de l’EC répertoriées (Kirchherr, 2017)

Resources, Conservation & Recycling 127 (2017) 221–232

Contents lists available at ScienceDirect

 **Resources, Conservation & Recycling**

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resconrec



Review

Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions 

Julian Kirchherr*, Denise Reike, Marko Hekkert

Innovation Studies Group, Copernicus Institute of Sustainable Development, Utrecht University, The Netherlands

ARTICLE INFO

Keywords:
Circular economy
4R framework
Sustainable development
Definitions
Content analysis

ABSTRACT

The circular economy concept has gained momentum both among scholars and practitioners. However, critics claim that it means many different things to different people. This paper provides further evidence for these critics. The aim of this paper is to create transparency regarding the current understandings of the circular economy concept. For this purpose, we have gathered 114 circular economy definitions which were coded on 17 dimensions. Our findings indicate that the circular economy is most frequently depicted as a combination of reduce, reuse and recycle activities, whereas it is oftentimes not highlighted that CE necessitates a systemic shift. We further find that the definitions show few explicit linkages of the circular economy concept to sustainable development. The main aim of the circular economy is considered to be economic prosperity, followed by environmental quality; its impact on social equity and future generations is barely mentioned. Furthermore, neither business models nor consumers are frequently outlined as enablers of the circular economy. We critically discuss the various circular economy conceptualizations throughout this paper. Overall, we hope to contribute via this study towards the coherence of the circular economy concept; we presume that significantly varying circular economy definitions may eventually result in the collapse of the concept.

Korhonen et al. 2017	"Circular economy is an economy constructed from societal production-consumption systems that maximizes the service produced from the linear nature-society-nature material and energy throughput flow. This is done by using cyclical materials flows , renewable energy sources and cascading-type energy flows. Successful circular economy contributes to all the three dimensions of sustainable development . Circular economy limits the throughput flow to a level that nature tolerates and utilises ecosystem cycles in economic cycles by respecting their natural reproduction rates."
Kirchherr et al. 2017	"A circular economy describes an economic system that is based on business models which replace the 'end-of-life' concept with reducing, alternatively reusing, recycling and recovering materials in production/distribution and consumption processes, thus operating at the micro level (products, companies, consumers), meso level (eco-industrial parks) and macro level (city, region, nation and beyond), with the aim to accomplish sustainable development , which implies creating environmental quality, economic prosperity and social equity, to the benefit of current and future generations."
Prieto-Sandoval et al. 2017	"The circular economy is an economic system that represents a change of paradigm in the way that human society is interrelated with nature and aims to prevent the depletion of resources, close energy and materials loops, and facilitate sustainable development through its implementation at the micro (enterprises and consumers), meso (economic agents integrated in symbiosis) and macro (city, regions and governments) levels. Attaining this circular model requires cyclical and regenerative environmental innovations in the way society legislates, produces and consumes."
Geissdoerfer et al. 2017	"a regenerative system in which resource input and waste, emission , and energy leakage are minimized by slowing, closing, and narrowing material and energy loops. This can be achieved through long-lasting design, maintenance, repair, reuse, remanufacturing, refurbishing, and recycling. Second, we define sustainability as the balanced integration of economic performance, social inclusiveness, and environmental resilience, to the benefit of current and future generations."
Ghisellini et al. 2016	"Circular economy is defined by Charonis (2012), in line with The Ellen Macarthur Foundation vision (2012), as a system that is designed to be restorative and regenerative."
Stahel 2016	"A 'circular economy' would turn goods that are at the end of their service life into resources for others, closing loops in industrial ecosystems and minimizing waste . It would change economic logic because it replaces production with sufficiency: reuse what you can, recycle what cannot be reused, repair what is broken, remanufacture what cannot be repaired."
Haas et al. 2015	"The circular economy (CE) is a simple, but convincing, strategy, which aims at reducing both input of virgin material s and output of wastes by closing economic and ecological loops of resource flows."
The Club of Rome 2015	"The 'circular economy' is an industrial system that is restorative by intention and design. The idea is that rather than discarding products before the value are fully utilized, we should use and re-use them". "It seems that [...] the circular economy is a concept which will offer a number of societal benefits for Europe, not least in terms of carbon emissions reductions and new jobs".
European Commission 2015	"In a circular economy the value of products and materials is maintained for as long as possible. Waste and resource use are minimized, and when a product reaches the end of its life, it is used again to create further value. This can bring major economic benefits, contributing to innovation, growth and job creation."
Ma et al. 2014	"A circular economy is a mode of economic development that aims to protect the environment and prevent pollution , thereby facilitating sustainable economic development."
Park et al. 2010	"The CE policy seeks to integrate economic growth with environmental sustainability, with one element relying on new practices and technological developments, similar to the application of environmental modernization technology."
Geng et Doberstein 2008	"mean the realization of a closed loop of materials flow in the whole economic system." (...) "implying a closed-loop of materials, energy and waste flows"
Peters et al. 2007	"The central idea is to close material loops, reduce inputs, and reuse or recycle products and waste to achieve a higher quality of life through increased resource efficiency."
Moriguchi 2007	"Circular economy is the outcome of over a decade's efforts to practice sustainable development by the international communities, and is the detailed approach towards sustainable development."

Premiers résultats – Etat de l'art

- Définitions existantes:
 - Orientées flux de matière
 - Enjeux flux d'énergie présents mais non systématique
 - Enjeux environnement au sens large présents mais non systématique
 - Développement durable : intégration économie/social
- Importance de fixer une définition qui puisse être déclinée en objectifs mesurables avant d'aller plus loin

Premiers résultats – Etat de l'art

- Pour l'ADEME, l'économie circulaire forme un « système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du **cycle de vie** des produits, vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à **diminuer l'impact sur l'environnement**, tout en développant le bien-être des individus » (ADEME, 2014).
- Définition de l'ADEME : enjeux environnementaux au sens large + vision cycle de vie = bonne correspondance avec outils ACV écoconception

Premiers résultats – Etat de l’art

- Littérature reconnaît l’ACV comme méthode appropriée pour évaluation de l’EC
 - En pratique pas utilisée pour ça
 - Littérature ACV parle d’EC mais pas l’inverse
- Manque d’outils d’évaluation/indicateurs souligné dans la littérature sc (Elia 2017) mais beaucoup de propositions dans littérature grise
 - Institutions, pays : Europe, Chine
 - Material circularity indicator (Fondation Ellen Mc Arthur), index de circularité
 - Focus sur les ressources

Catégories	1. Taux de production des ressources	2. Taux de consommation des ressources	3. Taux de réintégration des ressources	4. Traitement des déchets et polluants
Indicateurs	1.1. Production des principales ressources minérales 1.2. Production d'énergie	2.1. Consommation d'énergie par unité de PIB 2.2. Consommation d'énergie par valeur ajoutée industrielle 2.3. Consommation d'énergie par unité produite dans les secteurs industriels clés 2.4. Consommation d'eau par unité de PIB 2.5. Consommation d'eau par valeur ajoutée industrielle 2.6. Consommation d'eau par unité produite dans les secteurs industriels clés 2.7. Coefficient d'utilisation de l'eau d'irrigation	3.1. Taux de recyclage des déchets industriels solides 3.2. Taux de réutilisation des eaux usées industrielles 3.3. Taux de recyclage des eaux municipales récupérées 3.4. Taux de traitement des déchets domestiques 3.5. Taux de recyclage de la ferraille 3.6. Taux de recyclage des métaux non ferreux 3.7. Taux de recyclage du papier 3.8. Taux de recyclage du plastique 3.9. Taux de recyclage du caoutchouc	4.1. Montant total des déchets industriels solides pour traitement final 4.2. Montant total des eaux usées industrielles rejetées 4.3. Montant total des émissions de SO ₂ 4.4. Montant total de demande chimique en oxygène

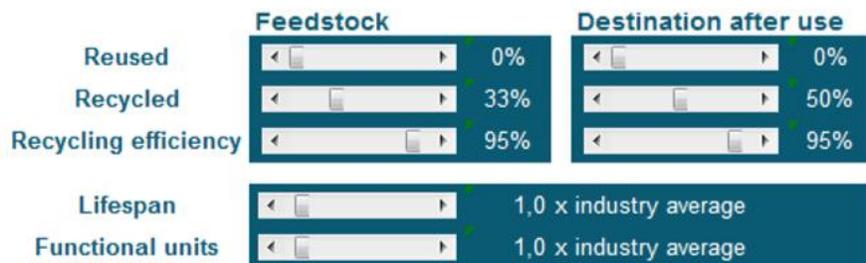
Les indicateurs d'EC en Chine.
Source : Aurez and Georgeault 2016

Material Circularity Indicator Dynamic Modelling Tool

Drag the sliders to change input values and see how the MCI changes!



MCI = 0,46



Computation of the MCI:

V	0,67
W_o	0,50
W_F	0,02
W_C	0,03
W	0,52
X	1,00
$f(X)$	0,90
LFI	0,60
MCI	0,46

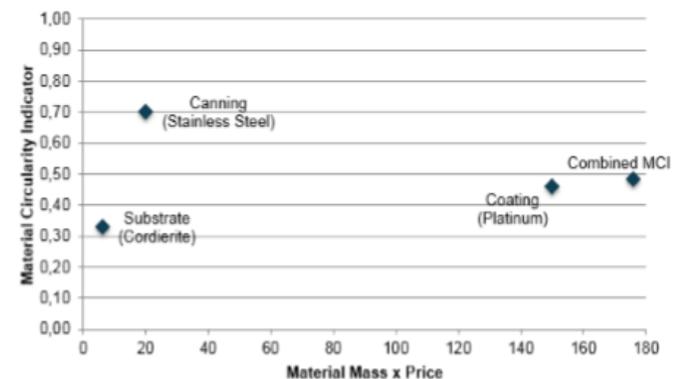
Interface et calcul du MCI.
Source : Saidanti et al. 2017

Select normalising factor: Material Mass x Price

No.	Name of component range of the Catalytic Converter	Material Mass x Price of component	MCI of ref. component
1	Canning (Stainless Steel)	20	0,70
2	Substrate (Cordierite)	6	0,33
3	Coating (Platinum)	150	0,46
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Total Material Mass x Price 176
Combined Material Circularity Indicator 0,48

Combined Material Circularity Indicator
MCI = 0.48



Premiers résultats – Etat de l’art

- Manque de cadre d’évaluation souligné dans la littérature sc mais beaucoup de « référentiel », « bonnes pratiques » dans la littérature grise
 - Pas de quantification/priorisation des actions possibles
 - Démonstrateur : problème de l’intégration au site



Premiers résultats – Etat de l’art

- Comparaison de « quartiers circulaires »

Etudes de cas	Buiksloterham	Kera	Les Groues	Saint-Vincent-de-Paul
Localisation	Amsterdam, Pays Bas	Espoo, Finlande	Nanterre, France	Paris, France
Extension	~ 1000 hectares	~ 22 hectares	~ 65 hectares	~ 3,4 hectares
Projet	Requalification aire ex industrielle (friches)	Requalification aire ex industrielle (friches)	Requalification (friches)	Requalification (patrimoine)
Objectif	« key innovation zone for circular development »	« a showcase district for circular economy »	« laboratoire d’économie circulaire »	« espace privilégié pour développer le principe d’économie circulaire »

Les « quartiers circulaires » analysés

Premiers résultats – Etat de l’art

- Comparaison de « quartiers circulaires »

Lien du projet avec l'échelle
stratégique de la ville

Outils employés

Pratiques d'EC mises en avant

Premiers résultats – Etat de l’art

- Comparaison de « quartiers circulaires »
 - Toujours un lien important avec une stratégie locale

	Buiksloterham	Kera	Les Groues	Saint-Vincent-de-Paul
Lien échelle stratégique	Sustainable Agenda Smart City Lieu expérimentation Requalification urbaine	Lieu expérimentation Requalification urbaine Lien stratégie durabilité et smart city	Lien économie solidaire Lieu expérimentation Requalification urbaine Lauréat Ademe	Lien économie solidaire Lieu expérimentation Plan Climat, stratégie Résilience (objectif neutre en carbone, innovant et résilient)

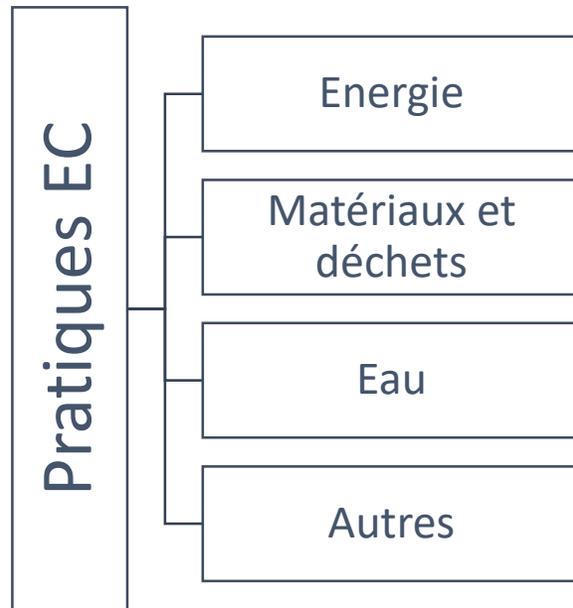
Premiers résultats – Etat de l’art

- Comparaison de « quartiers circulaires »
 - Variété d’outils utilisés ou envisagés, peu d’études réellement accessibles

	Buiksloterham	Kera	Les Groues	Saint-Vincent-de-Paul
Outils	Métabolisme Circular Building Standard Passeport digital matériaux	ACV (préconisé bâtiments) Kera design manual	(Perspective cycle de vie)	Bilan Carbone/ACV ? Référentiel Ville de Paris ?

Premiers résultats – Etat de l’art

- Comparaison de « quartiers circulaires »



- Energie : objectif très présent et souvent précis et quantifié (e.g. 100% ENR Amsterdam/Kera, label passiv Haus)
- Matériaux : réemploi toujours cité mais pas d’objectif mesurable associé
- Eau : gestion des eaux à la parcelle – pourtant Eau peu présente dans les définitions
- Autres : urbanisme temporaire souvent cité (mais pas d’objectif quantifiable associé), aussi agriculture urbaine, et flexibilité des bâtiments

Futurs travaux

- Recenser et examiner les indicateurs pertinents à l'échelle du quartier et des bâtiments
 - Historique ACV écoconception -> à faire évoluer
 - Recommandations ILCD (ACV)
 - Indicateurs économie circulaire (MCI?)
 - Norme européenne, e.g. EN15978
 - Indicateurs ressources en ACV, quel pertinence? Nombre d'indicateurs à considérer
- Explorer le lien entre les outils/données existant/es et l'ACV
 - Difficulté de la collecte de données, solutions : données génériques, valeurs par défaut, maquettes numériques
 - Incertitudes liées aux scénarios, solutions : analyses de sensibilité
 - Interprétation des résultats, solutions : pédagogie indicateurs
 - Contextualisation des caractéristiques du site
 - Utilisation des études existantes, e.g. étude d'impact
- Focus sur les aspects conséquentiels de l'ACV, liens bâtiments/réseaux
 - Meilleures prises en compte des contraintes locales/nationales, des dynamiques territoriales
 - E.g. Chaleur à Paris, marché du recyclage, etc.
 - Problématique de la durée de vie des éléments réutilisés/réemployés



Merci aux membres du comité de pilotage

Et

Merci pour votre attention



A D E M E



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

