



FICHE DE SOUMISSION PRC

PROJET DE RECHERCHE COLLABORATIFS (PRC) 2017

Date limite de dépôt : 01/06/2017 ; Les porteurs de projet devront présenter leur projet lors de la réunion du CA en juin 2017 (5mn + 5mn de questions)

Cette description ne doit pas dépasser 4 pages

1 Description courte du projet

Titre du projet : Exploration et comparaison sur des cas industriels des méthodes existantes d'évaluation de la criticité des ressources en Analyse du Cycle de Vie

Type de projet : Pré-PRC Exploratoire (<>10KE)

Subvention demandée : 10 000 KE

Porteur universitaire : Marilys PRADEL.....

Téléphone : 04 70 47 74 26..... Mél. : marilys.prael@irstea.fr

Porteur industriel : Julien GARCIA

Téléphone : 01 57 59 27 94..... Mél. : julien.garcia1@mpsa.com.....

2. Enjeux scientifiques et techniques du projet de recherche collaboratif:

La part de produits contenant des éléments à haute technologie n'a cessé d'augmenter dans les échanges commerciaux mondiaux depuis les débuts de la société de consommation. Nécessaire au fonctionnement de ces produits, l'exploitation accrue des ressources minérales exposerait notre système économique aux risques d'une raréfaction des minéraux et, conséquemment, de l'augmentation sévère de leur prix. Par ailleurs, la présence très localisée de certains éléments dans la lithosphère, parfois dans des zones de grande instabilité géopolitique, peut également avoir un impact sur l'approvisionnement de ces matières. Est alors qualifié de **critique** un métal « dont la chaîne d'approvisionnement est menacée et pour lequel l'impact d'une restriction d'approvisionnement serait néfaste à l'économie d'un pays » [1,2].

En parallèle, la Commission Européenne a adopté en mars 2011 la définition des critères de sortie du statut de déchets en vue du recyclage des débris de fer, d'acier et d'aluminium et travaille sur d'autres règlements concernant le cuivre et les déchets organiques permettant de récupérer des éléments tels que le phosphore notamment [3,4].

En Analyse du Cycle de Vie (ACV), plusieurs méthodes de caractérisation des impacts permettent d'évaluer l'épuisement des ressources minérales. L'indicateur « Abiotic Depletion Potential » (ADP) de CML 2001 [5] est calculé à partir des réserves ultimes ou des réserves économiquement exploitables (« reserve base » ou « economic reserve », choix discuté dans [6]) et des taux d'extraction des éléments, celui de « Metal Depletion » (MD) de ReCiPe 2008 [7] en prenant en compte le coût marginal que la société doit payer pour l'extraction de la matière. D'autres indicateurs ont été développés en se basant sur les précédents, comme celui de Schneider *et al.* [8] qui tient compte des stocks de matières « anthropogéniques » dans le calcul de l'ADP. En revanche, la prise en compte des autres facteurs d'augmentation ou de diminution du risque sur la chaîne d'approvisionnement, et donc de la criticité de l'élément, semblent faire peu consensus [9].

- [1] Barreau B, Hossie G, Lutfalla S (2013) « Approvisionnements en métaux critiques : un enjeu pour la compétitivité des industries française et européenne ? » *Commissariat général à la stratégie et à la prospective*, Paris
- [2] National Research Council of the National Academies (2008) "Minerals, Critical Minerals, and the U.S. Economy." *The National Economy Press*, Washington, D.C., USA
- [3] Règlement (UE) N°333/2011 du conseil du 31 mars 2011 établissant les critères permettant de déterminer à quel moment certains types de débris métalliques cessent d'être des déchets au sens de la directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil, 10 pages.
- [4] Saveyn, H. and P. Eder (2014). End-of-waste criteria for biodegradable waste subjected to biological treatment (compost & digestate): Technical proposals. JRC Scientific and Policy Reports, European Commission, 312 pages.
- [5] L. van Oers, A. de Koning, J.B. Guinée, G. Huppes (2002) "Abiotic depletion in LCIA: Possible improvements for the assessment of abiotic depletion in LCA." *Road and Hydraulic Engineering Institute*, Amsterdam, The Netherlands
- [6] L. van Oers, J.B. Guinée (2016) "The Abiotic Depletion Potential: Background, Updates, and Future." *Resources 2016*, 5(1), 16; doi:10.3390/resources5010016[7]
- [7] Goedkoop M, Heijungs R, Huijbregts M, et al (2009) "ReCiPe 2008 - A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level", 1st edn. *Ruimte en Milieu - Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer*, The Hague, The Netherlands
- [8] Schneider L, Berger M, Finkbeiner M (2011) "The anthropogenic stock extended abiotic depletion potential (AADP) as a new parameterisation to model the depletion of abiotic resources." *Int J Life Cycle Assess* 16:929-936. doi: 10.1007/s11367-011-0313-7
- [9] Klinglmair M, Sala S, Brandão M (2014) "Assessing resource depletion in LCA: a review of methods and methodological issues." *Int J Life Cycle Assess* 19:580-592. doi: 10.1007/s11367-013-0650-9

FICHE DE SOUMISSION PRC

PROJET DE RECHERCHE COLLABORATIFS (PRC) 2017

Date limite de dépôt : 01/06/2017 ; Les porteurs de projet devront présenter leur projet lors de la réunion du CA en juin 2017 (5mn + 5mn de questions)

Cette description ne doit pas dépasser 4 pages

3. Finalités et Objectifs du projet de recherche collaboratif:

L'objectif principal de ce projet de recherche est d'effectuer un état de l'art et une revue critique des méthodes d'évaluation de l'épuisement des ressources naturelles minérales et de leur criticité. Cette revue critique devra notamment permettre de proposer des pistes d'amélioration de ces méthodes de caractérisation.

Le livrable final sera réalisé sous la forme d'un livre blanc affirmant la position du Réseau EcoSD sur ce sujet, afin d'aider les praticiens de l'ACV à mieux appréhender la criticité dans leurs analyses.

Pour construire ce livre blanc, plusieurs cas d'études variés serviront à comparer les méthodes identifiées :

- Dans le secteur industriel automobile, deux sujets d'importance croissante pourront être abordés :
 - o L'électrification de la chaîne de traction électrique et la nécessité d'embarquer des batteries lithium-ion contenant de nombreuses matières rares (lithium, cobalt, nickel, néodyme)
 - o L'application de normes de plus en plus sévères en matières d'émissions à l'échappement de polluants, qui impose l'adoption de techniques de réduction catalytique sélective pour réduire les émissions de NOx, et qui nécessite de plus en plus de matières rares (rhodium, palladium, platine)
- Dans le secteur des télécommunications, sur la base d'analyses du cycle de vie réalisées sur des téléphones portables, tablettes, décodeurs et modem-routeur xDSL, donner une vue d'ensemble sur les conséquences du choix de la méthode en termes de matières ciblées. L'affichage environnemental pour les téléphones mobiles comprenant un volet sur l'épuisement des ressources naturelles il pourra être intéressant d'analyser comment, en fonction de la méthode choisie, la communication envers le consommateur devra être adaptée (prise en compte de l'indium spécifique à ADP *reserve base* par exemple).
- L'exemple de la production de fertilisants phosphatés sera utilisé comme cas d'étude pour identifier :
 - o Les principaux points faibles des méthodes de caractérisation actuelles des impacts d'épuisement des ressources naturelles lors de la réalisation d'ACV comparatives entre produits fertilisants phosphatés issus de ressources renouvelables (déchets organiques notamment) et ceux issus de ressources non renouvelables (roches phosphatées).
 - o Les possibles gains environnementaux dans la réalisation d'ACV en prenant en compte le recyclage des éléments dans les méthodes de caractérisation.

4. Descriptif détaillé des tâches du projet de recherche collaboratif:

Le projet collaboratif d'une durée de 6 mois sera découpé en deux tâches consécutives. Une première tâche portera sur la réalisation de l'état des lieux et l'analyse de la construction des méthodes de caractérisation portant sur l'épuisement des ressources naturelles. La seconde tâche (composée de trois sous-tâches, une pour chaque cas applicatif) permettra de mettre en application les méthodes de caractérisation actuelles et leur amélioration potentielle dans le secteur industriel de l'automobile, de la téléphonie et des fertilisants.

FICHE DE SOUMISSION PRC

PROJET DE RECHERCHE COLLABORATIFS (PRC) 2017

Date limite de dépôt : 01/06/2017 ; Les porteurs de projet devront présenter leur projet lors de la réunion du CA en juin 2017 (5mn + 5mn de questions)

Cette description ne doit pas dépasser 4 pages

N°	Intitulé de la tâche	Responsable de tâche + Participants actifs	Autres membres du groupe de travail	Intitulé du livrable avec valeur créée pour le Réseau EcoSD	Délais de livraison
1	Réalisation d'un état de l'art des méthodes de caractérisation portant sur l'épuisement des ressources naturelles	M. Pradel + Irstea Orange PSA		Etat de l'art des méthodes de caractérisation portant sur l'épuisement des ressources naturelles : bilan et possibilités d'amélioration	T0 + 3 mois
	<i>Bilan à mi-parcours</i>	<i>Tous</i>		<i>Réunion ouverte aux membres du réseau EcoSD</i>	<i>T0+ 3 mois</i>
2	Application sur cas industriels	J. Garcia (PSA) + Irstea Orange PSA		Bilan de l'application des méthodes de caractérisation portant sur l'épuisement des ressources naturelles à trois secteurs industriels	T0 + 6 mois
	3.1. Application au secteur industriel automobile	J. Garcia (PSA)			
	3.2. Application au secteur de la téléphonie	M. S. Vaija (Orange)			
	3.3. Application au secteur des fertilisants	M. Pradel (Irstea)			
	<i>Compte rendu-final</i>	<i>Tous</i>		<i>Présentation séminaire EcoSD</i>	<i>T0+ 6 mois</i>

5. Coût total du PRC, subvention demandée à EcoSD et justification des moyens envisagés:

Montant de la subvention demandée : 10 000 €

Dépenses liées au projet :

- Dépenses non éligibles : cout personnel permanent
 - Irstea : 13 864 € coût complet IR/mois * 2 mois : 27 728 €
 - PSA : 87,15€ coût complet IR/h * 8 h/mois * 6 mois : 4 183 €
 - Orange : 750 € par h.j. * 10 h.j : 7 500 €
- Dépenses éligibles :
 - Stagiaire 6 mois Irstea : 500 € indemnités/mois * 6 mois : 3000 €
 - Licence GaBi : Contribution au renouvellement du Pack Service : 3 000 €
 - Déplacements : 250 euros /déplacement * 16 déplacements : 4000 €



FICHE DE SOUMISSION PRC

PROJET DE RECHERCHE COLLABORATIFS (PRC) 2017

Date limite de dépôt : 01/06/2017 ; Les porteurs de projet devront présenter leur projet lors de la réunion du CA en juin 2017 (5mn + 5mn de questions)

Cette description ne doit pas dépasser 4 pages

5. Mode de valorisation des résultats du PRC et perspectives du PRC

Le livre blanc, livrable final de ce PRC, permettra au Réseau EcoSD d'asseoir sa position sur la thématique des indicateurs d'impacts sur les ressources, et pourra faire l'objet d'une publication aux Presses des Mines.

La communication des résultats obtenus dans le cadre de ce PRC pourra également se faire lors de colloques spécialisés sur l'ACV (LCM, LCAFood, SETAC..).

Partenaires du réseau ECOSD impliqués (préciser le nom du contact) :

Académiques : IRSTEA

Industriels : Groupe PSA, Orange

Partenaire hors réseau ECOSD impliqués :

Organisme gestionnaire envisagé :

IRSTEA