

Evaluation des impacts environnementaux du recyclage de lames de terrasse en composite bois/plastique par analyse de cycle de vie

J. Beigbeder^a, J.C. Benezet^b, A. Bergeret^b, D. Perrin^b

^a IPREM, IMT Mines Ales, Université de Pau et des Pays de l'Adour, E2S UPPA, CNRS, Pau

^b Polymers Composites and Hybrids (PCH), IMT Mines Ales, Ales

Le projet VOICE

Fin de vie de lames de terrasse en bois composites (WPC) :
mise en place d'une démarche d'économie circulaire



- Caractérisation du gisement en fin de vie (FDV)
- Mise en forme de composites recyclés avec différents % de FdV
- Caractérisation des composites recyclés
- EVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU RECYCLAGE

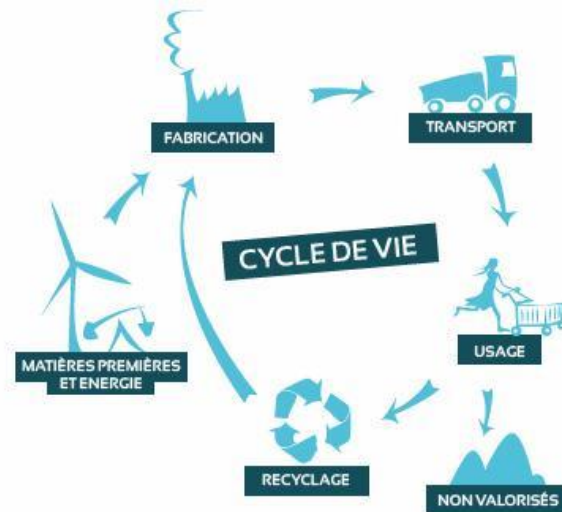


L'ACV : un des outils de l'éco-conception

La **méthode de référence** d'évaluation des impacts environnementaux,
une méthode normée,

globale,

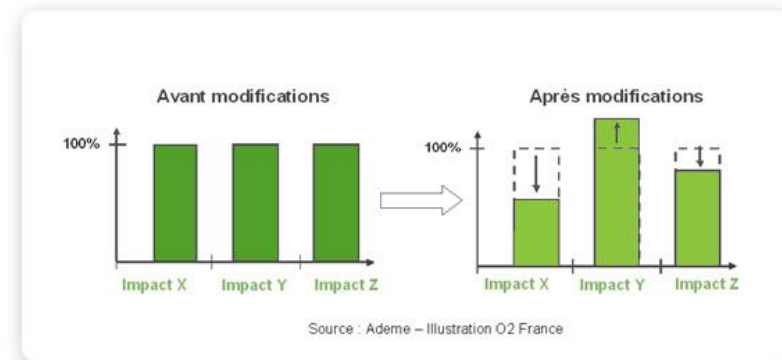
Matières
premières
Energie



Emissions : eau,
sol, air...

Inventaire des extractions et émissions
depuis l'**extraction** des matières
premières jusqu'à la **fin de vie**

et multicritère



Plusieurs **impacts environnementaux** :
Emissions dans l'eau, l'air, consommation
énergétique, de ressources, etc....

➔ **Identification des transferts de pollutions**
(entre étapes du cycle de vie ou entre impacts)

Etat de l'art : ACV de lames de terrasse (WPC, bois)

- ACV de lames de terrasse en bois (différents types de traitement)[1,2]
- Comparaison bois vs WPC [3–6]
- Comparaison origine matière plastique : recyclées vs primaire [3,4]
- Comparaison traitement en fin de vie : recyclage vs incinération [3,4]

Nos objectifs :

***Evaluer les impacts environnementaux du recyclage en boucle fermée
Comparer des lames contenant du recyclé avec d'autres types de lames
(non recyclé/bois)***

1. Dias AMA, Santos PGG, Dias AMPG, et al. (2021) Life cycle assessment of a preservative treated wooden deck. Wood Mater Sci Eng 0: 1–11.
2. Aro MD (2018) Life-Cycle Assessment of Thermally-Modified Southern Pine Decking.
3. Bolin CA, Smith S (2011) Life cycle assessment of ACQ-treated lumber with comparison to wood plastic composite decking. J Clean Prod 19: 620–629.
4. Sommerhuber PF, Wenker JL, Rüter S, et al. (2017) Life cycle assessment of wood-plastic composites: Analysing alternative materials and identifying an environmental sound end-of-life option. Resour Conserv Recycl 117: 235–248.
5. Elaine O, Richard B, Han SH, et al. (2013) Comparative Life-Cycle Assessment of California Redwood Decking. 1–9.
6. Erlandsson M, Kjellow A, Laurenti R (2018) LCA on NTR treated wood decking and other decking materials. 21.

ACV

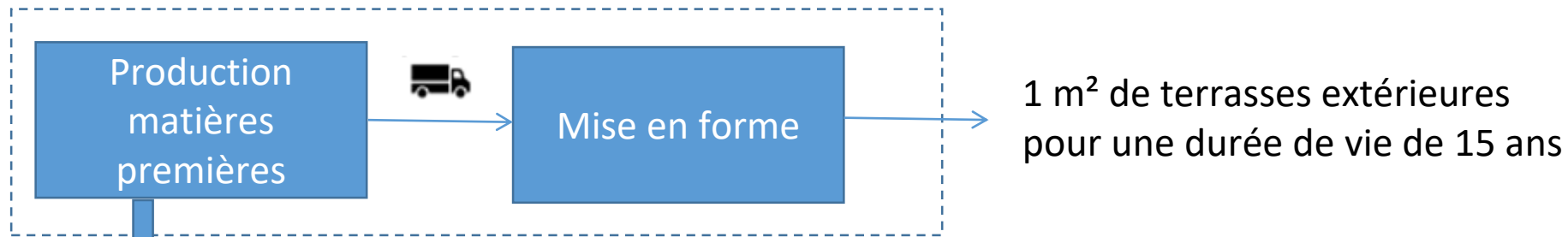
Logiciel GABI + Ecoinvent
Sources data :
partenaires, littérature, DB
Méthode de calcul d'impacts : PEF

Etape 1 : définition du champ et des objectifs de l'étude

- Scénarios (dont 2 fictifs) :

- 1- Lames produites à partir de matériaux vierges avec recyclage rebus (matrice et fibres) (Référence)
- 2,3,4 : Lames produites à partir de lames WPC en fin de vie issues de la collecte avec Ecobox (25%, 50%, 100%)
- 5- Lames en bois traité

- Frontières du système : du berceau à la porte (from cradle to gate)



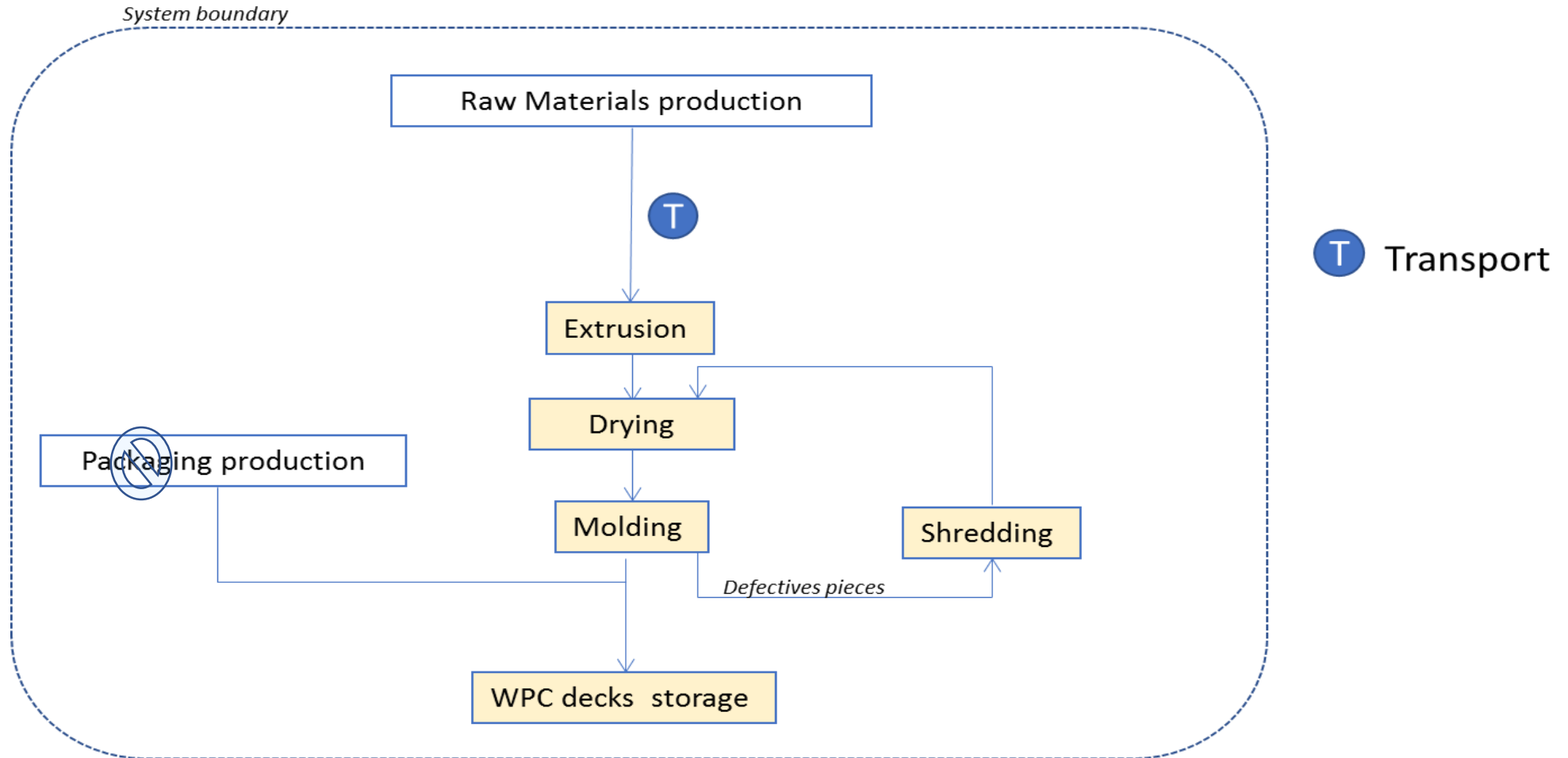
Scénario 1): production matrice polymère, production farine de bois, sous étapes de transport, recyclage interne

Scénarios 2,3,4) : idem scénario 1 + collecte déchets, broyage, transports avec 3 taux d'incorporation (25%,50%,100%)

Scénario 5) : lames de terrasses en bois traité

ACV

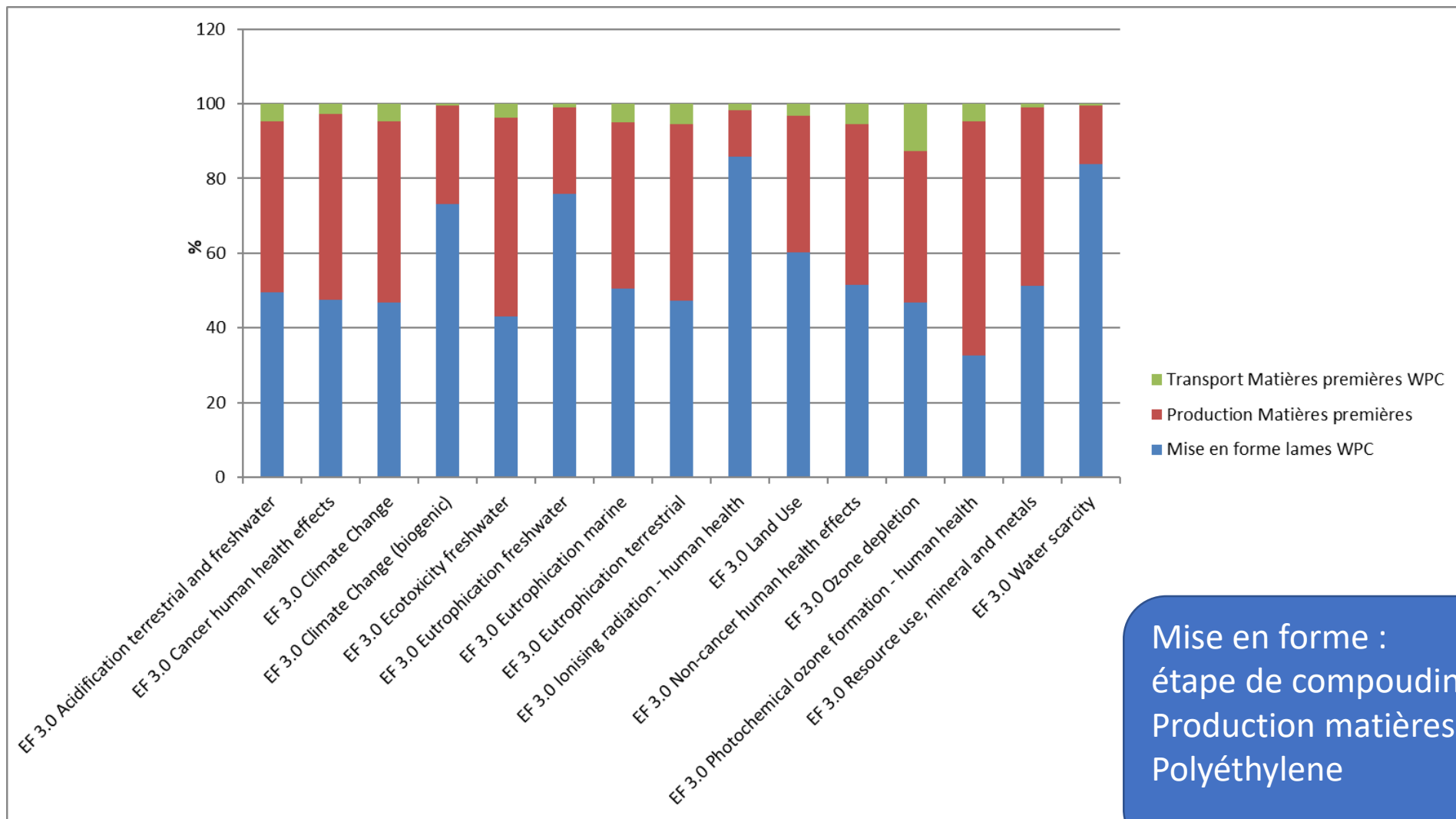
Scénario 1 : lames de référence



Masse d'emballage négligeable <1%

Résultats - Répartition des impacts

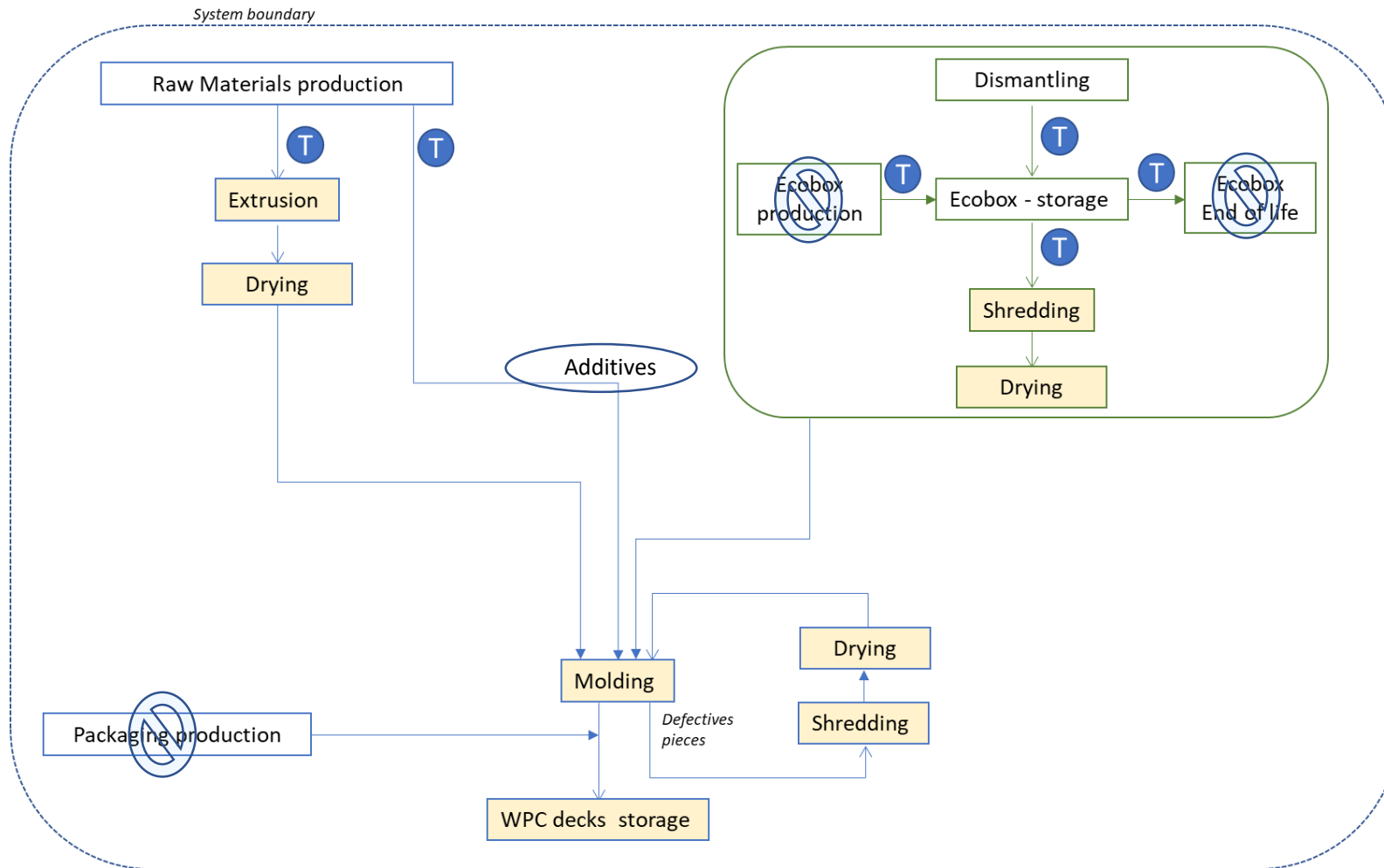
Scénario 1 : lames de référence



Mise en forme :
étape de compounding + extrusion
Production matières premières :
Polyéthylène

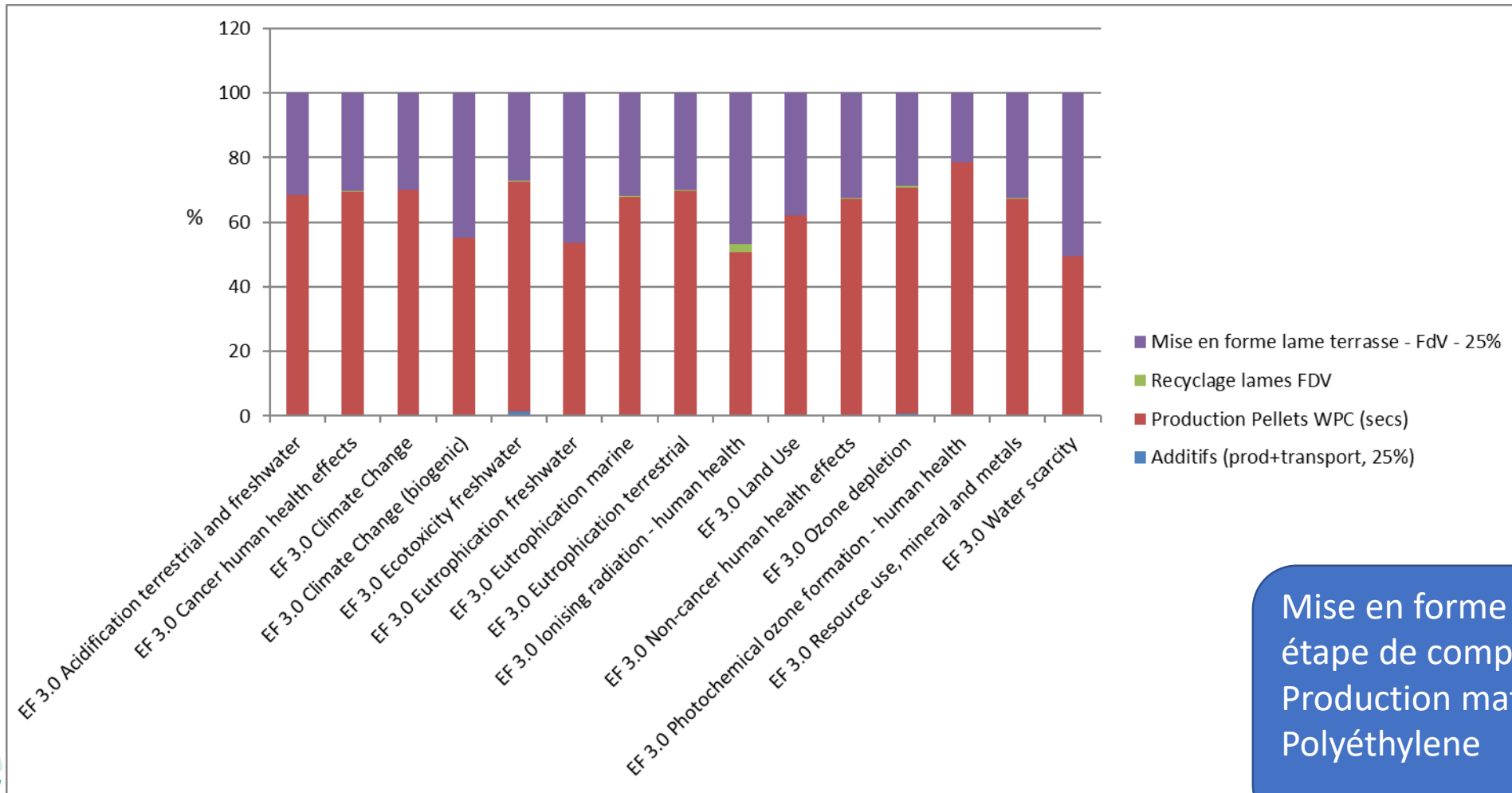
ACV

Scénario 2, 3, 4: lames de terrasse référence avec incorporation de 25%, 50%, 100% de lames FDV



Résultats - Répartition des impacts

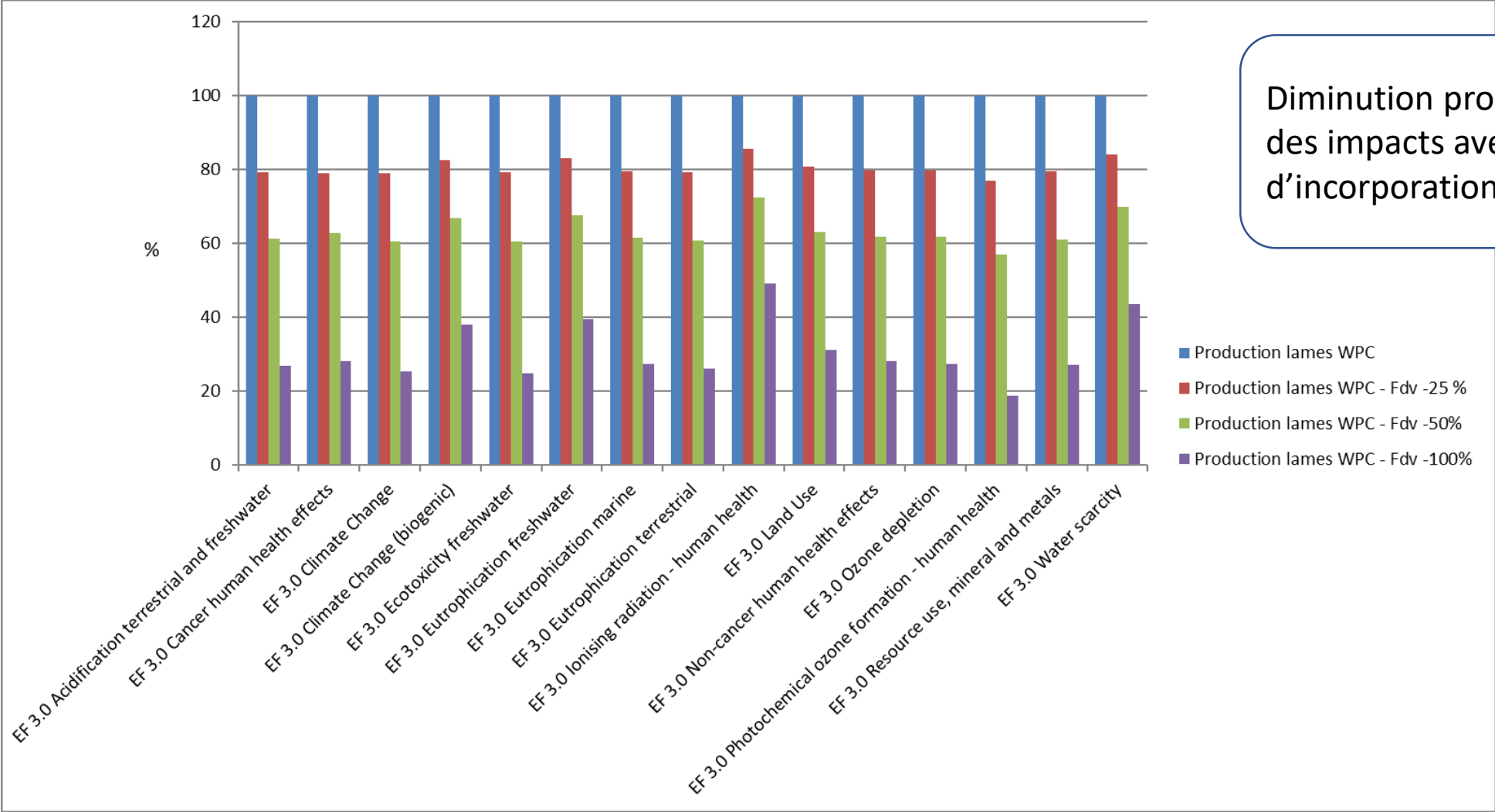
Scénario 2 : lames de terrasse référence avec incorporation de 25% de lames FDV



Mise en forme :
étape de compounding + extrusion
Production matières premières :
Polyéthylène

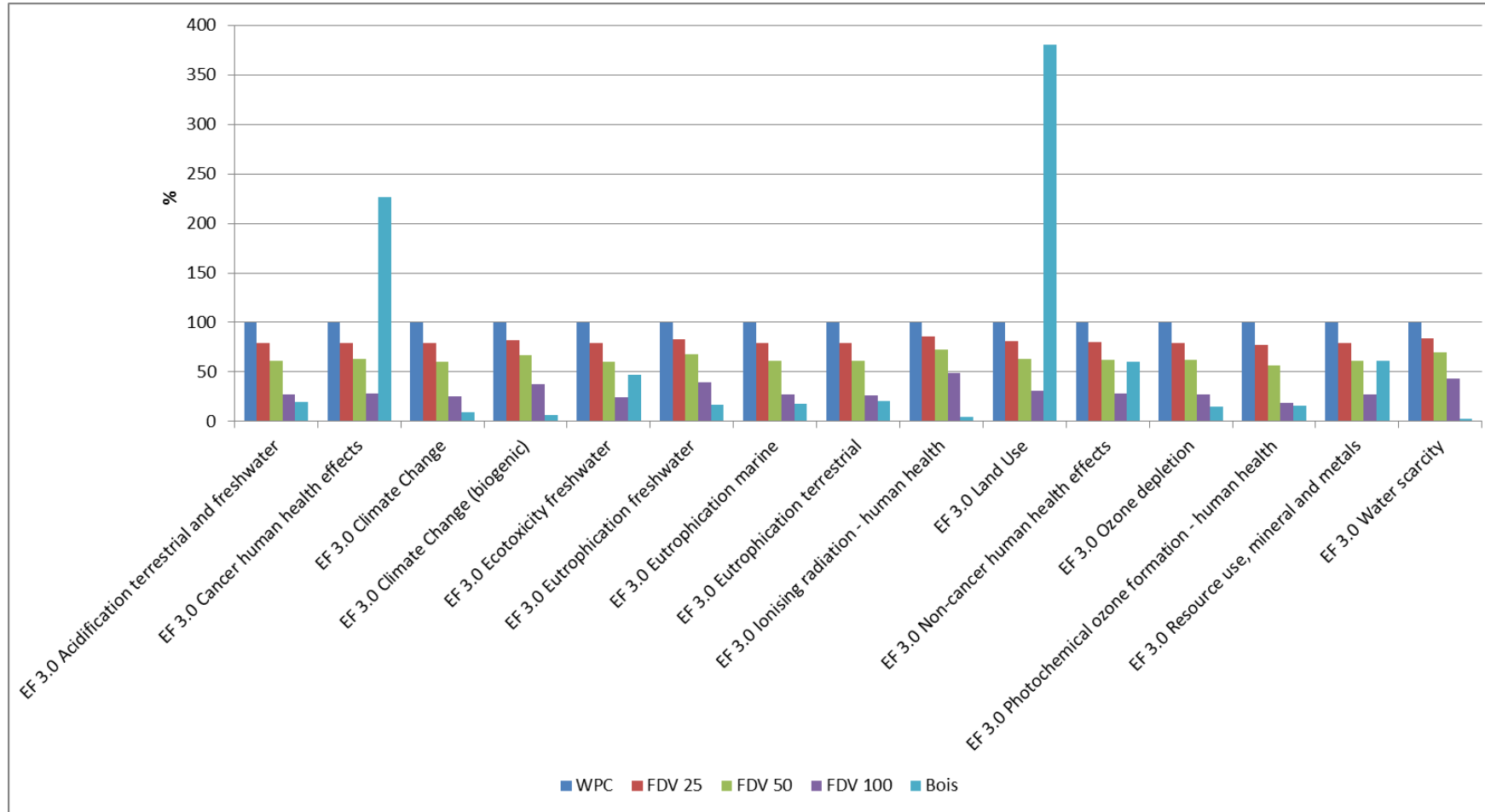
Résultats

Comparaison des scénarios (sans le bois), avec les lames non recyclées en référence



Résultats

Comparaison des scénarios avec les lames classiques en référence



Scénario Bois moins impactant sauf pour 2 impacts

Le FDV 100 se rapproche le plus du bois

Analyse de sensibilité :
 Avec une durée de vie réduite de moitié, seul le scénario FDV 100 présente une empreinte environnementale inférieure au scénario de référence.

Conclusion et limites de l'étude

- **Etape de recyclage et ajout d'additifs:**
pas d'influence majeure sur les impacts environnementaux
- **Plus le taux d'incorporation des lames recyclées** augmente, plus l'empreinte environnementale diminue
- **Les lames en bois** ont les plus faibles impacts environnementaux (sauf pour 2 impacts)
- **Analyse de sensibilité :** importance d'étudier la durabilité des lames contenant du FDV

Prise en compte du cycle de vie global 'du berceau à la tombe'

- ➔ Permettrait d'évaluer le bénéfice du recyclage sur l'étape de la fin de vie.
- ➔ Influence de la méthode d'allocation sur la fin de vie
- ➔ Etude de lames de terrasses bois avec d'autres traitements

L'ACV n'évalue pas tout !

50% des impacts pris en compte
(biodiversité, ...)

Pour les matières plastiques

Non prise en compte de la probabilité de produire des micro/nanoplastiques durant le cycle de vie

Non prise en compte des émissions dans les atmosphères de travail

Et des déchets 'sauvages' en fin de vie