

Informatique culturelle et **transition écologique** : quels liens ?

Analyse du cas de l'ingénierie



Lou Grimal – 19 mai 2022
lou.grimal@utt.fr

1

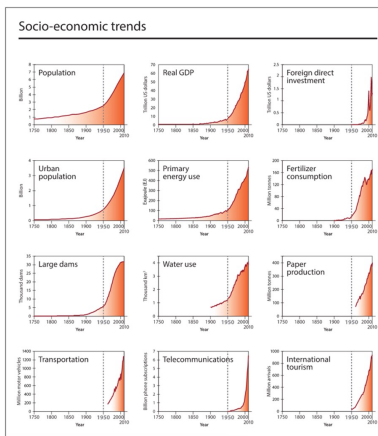
Est-ce que l'Anthropocène a un impact sur l'ingénierie ?

Introduction

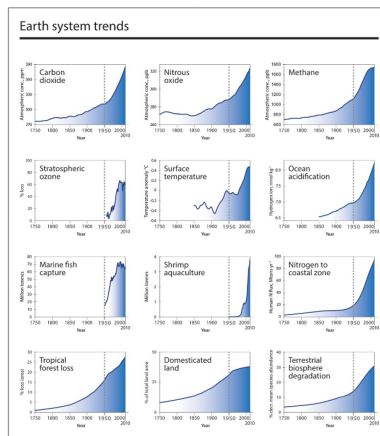


C'est quoi la transition écologique ?

ANTHROPOCÈNE



Figures from [1]



DÉFINITIONS

Anthropocène : les humains, de part leurs activités, sont devenus une force géologique [2].

Transition écologique : tendre vers un état où les activités humaines détruisant la biosphère sont à un niveau où la biosphère a le temps de se régénérer.

- [1] Rockström et al., 2009, Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. & Rockström et al., 2009 A safe operating space for humanity. Nature 461, 472e475. & Steffen et al., 2015 Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet.
- [2] Crutzen, P. J. (2006). The “Anthropocene”. In E. Ehlers & T. Krafft (Eds.), *Earth System Science in the Anthropocene* (pp. 13–18). Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-26590-2_3
- [3] Bourg, D. (2012). Transition écologique, plutôt que développement durable. *Vraiment durable*, 1(1), 77–96.

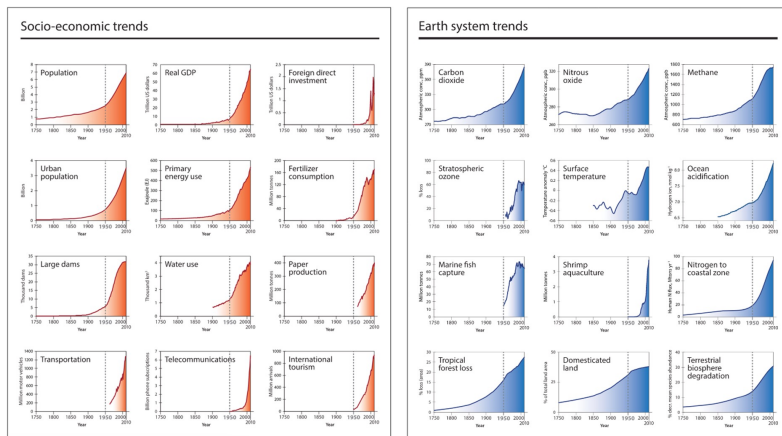


C'est quoi la transition écologique ?

Hypothèse : la **transition écologique** suppose un changement important de notre société (réduire & transformer)

ANTHROPOCÈNE

Figures from [1]



DÉFINITIONS

Anthropocène : les humains, de part leurs activités, sont devenus une force géologique [2].

Transition écologique : tendre vers un état où les activités humaines détruisant la biosphère sont à un niveau où la biosphère a le temps de se régénérer.

Soutenabilité faible : « la destruction du capital naturel – qui découle immanquablement de nos activités économiques – peut être compensée par la création de capital reproductible et donc de technologies diverses » [3]

Soutenabilité forte : « une grande part du capital naturel n'est pas technologiquement substituable et donc remplaçable par des technologies » [3]

[1] Rockström et al., 2009, Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. & Rockström et al., 2009 A safe operating space for humanity. Nature 461, 472e475. & Steffen et al., 2015 Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet.

[2] Crutzen, P. J. (2006). The “Anthropocene”. In E. Ehlers & T. Krafft (Eds.), *Earth System Science in the Anthropocene* (pp. 13–18). Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-26590-2_3

[3] Bourg, D. (2012). Transition écologique, plutôt que développement durable. *Vraiment durable*, 1(1), 77–96.

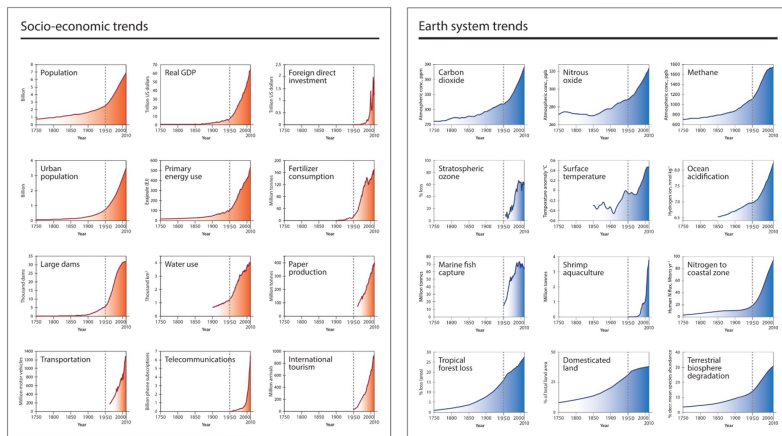


C'est quoi la transition écologique ?

Hypothèse : la **transition écologique** suppose un changement important de notre société (réduire & transformer)

ANTHROPOCÈNE

Figures from [1]



DÉFINITIONS

Anthropocène : les humains, de part leurs activités, sont devenus une force géologique [2].

Transition écologique : tendre vers un état où les activités humaines détruisant la biosphère sont à un niveau où la biosphère a le temps de se régénérer.

Indicateurs de perma-circularité [4] :

- En bas de la chaîne de mesure : efficacité, économie de la fonctionnalité, économie circulaire, EIT, etc
- Milieu de la chaîne de mesure : degré de stationnarité de l'économie.
- Haut de la chaîne de mesure : évolution des mentalités vers une sobriété volontaire

[1] Rockström et al., 2009, Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. & Rockström et al., 2009 A safe operating space for humanity. Nature 461, 472e475. & Steffen et al., 2015 Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet.

[2] Crutzen, P. J. (2006). The "Anthropocene". In E. Ehlers & T. Krafft (Eds.), *Earth System Science in the Anthropocene* (pp. 13–18). Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-26590-2_3

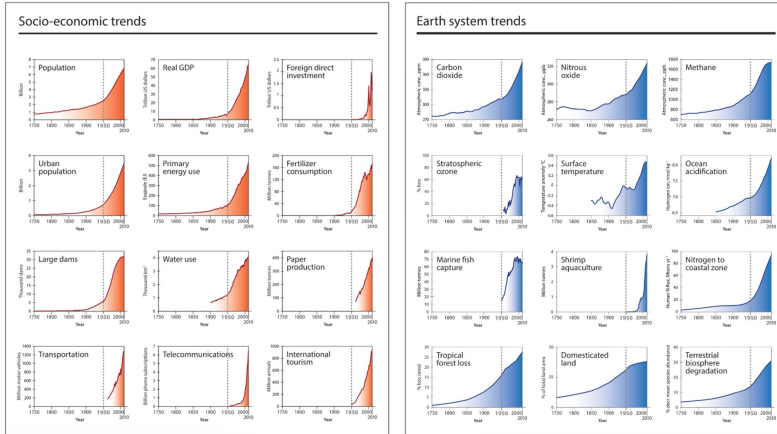
[4] Arnspurger, C. & Bourg, D. (2016). Vers une économie authentiquement circulaire: Réflexions sur les fondements d'un indicateur de circularité. *Revue de l'OFCE*, 145, 91-125. <https://doi.org/10.3917/reof.145.0091>



C'est quoi la transition écologique ?

ANTHROPOCÈNE

Figures from [1]



DÉFINITIONS

Anthropocène : les humains, de part leurs activités, sont devenus une force géologique [2].

Transition écologique : tendre vers un état où les activités humaines détruisant la biosphère sont à un niveau où la biosphère a le temps de se régénérer.

Indicateurs de perma-circularité [4] :

- En bas de la chaîne de mesure : efficacité, économie de la fonctionnalité, économie circulaire, EIT, etc
- Milieu de la chaîne de mesure : degré de stationnarité de l'économie.
- Haut de la chaîne de mesure : évolution des mentalités vers une sobriété volontaire

[1] Rockström et al., 2009, Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. & Rockström et al., 2009 A safe operating space for humanity. Nature 461, 472e475. & Steffen et al., 2015 Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet.
[2] Crutzen, P. J. (2006). The "Anthropocene". In E. Ehlers & T. Krafft (Eds.), *Earth System Science in the Anthropocene* (pp. 13–18). Springer.
https://doi.org/10.1007/3-540-26590-2_3
[4] Arnsperger, C. & Bourg, D. (2016). Vers une économie authentiquement circulaire: Réflexions sur les fondements d'un indicateur de circularité. *Revue de l'OFCE*, 145, 91-125. <https://doi.org/10.3917/reof.145.0091>

A quoi ressemble une
ingénierie soutenable?



Évolution de l'ingénierie

HISTORIQUE

<i>Ingenium</i>	<i>Technique et rationalité</i> [4]
14 ^e – 19 ^e	Ingénieur militaire – conception et construction de machines de guerres [5]
19 ^e – Auj.	Naissance de l'ingénieur civil au service de l'industrie [5]
Auj. – ?	A quoi ressemble un ingénieur agissant pour la transition écologique ?

[4] Picon, A. (2004). Engineers and engineering history: Problems and perspectives. *History and Technology*, 20(4), 421–436.
<https://doi.org/10.1080/0734151042000304367>

[5] Vérin, H. (1993). *La Gloire des ingénieurs*. Albin Michel.

A quoi ressemble une
ingénierie soutenable?



Évolution de l'ingénierie

HISTORIQUE

<i>Ingenium</i>	<i>Technique et rationalité</i> [4]
14 ^e – 19 ^e	Ingénieur militaire – conception et construction de machines de guerres [5]
19 ^e – Auj.	Naissance de l'ingénieur civil au service de l'industrie [5]
Auj. – ?	A quoi ressemble un ingénieur agissant pour la transition écologique ?

CONTEXTE

14 ^e – 19 ^e	Constitution du royaume de France, création de machines de guerre pour les Princes
19 ^e – Auj.	Société de consommation et production de masse
Auj. – ?	Entrée dans l'Anthropocène , crise écologique

[4] Picon, A. (2004). Engineers and engineering history: Problems and perspectives. *History and Technology*, 20(4), 421–436.
<https://doi.org/10.1080/0734151042000304367>

[5] Vérin, H. (1993). *La Gloire des ingénieurs*. Albin Michel.



Évolution de l'ingénierie

HISTORIQUE

<i>Ingenium</i>	<i>Technique et rationalité</i> [4]
14 ^e – 19 ^e	Ingénieur militaire – conception et construction de machines de guerres [5]
19 ^e – Auj.	Naissance de l'ingénieur civil au service de l'industrie [5]
Auj. – ?	A quoi ressemble un ingénieur agissant pour la transition écologique ?

CONTEXTE

14 ^e – 19 ^e	Constitution du royaume de France, création de machines de guerre pour les Princes
19 ^e – Auj.	Société de consommation et production de masse
Auj. – ?	Entrée dans l'Anthropocène , crise écologique

[4] Picon, A. (2004). Engineers and engineering history: Problems and perspectives. History and Technology, 20(4), 421–436.
<https://doi.org/10.1080/0734151042000304367>

[5] Vérin, H. (1993). La Gloire des ingénieurs. Albin Michel.

2

L'ingénierie soutenable : quels outils informatiques ?

État de l'art

Entrée par les outils informatiques pour toucher l'ingénierie



Des valeurs de la soutenabilité ?

INFORMATIQUE CULTURELLE

Quel lien entre informatique et culture ?

Culture : « attitudes, normes, valeurs, croyances, actions, groupes (religieux, sociaux, etc.) » [6]

Cultural computing : « différentes cultures du monde ont besoin d'avoir des approches différentes pour exprimer leurs particularismes culturels. » [6]

[6] Rauterberg, G. W. M. (2015). From personal to cultural computing : how to assess a cultural experience. In G. Kempter, & P. Hellberg, von (Eds.), UDayIV : Information nutzbar machen : Information der Beitrage zum Usability Day IV 09. Juni 2006 (pp. 13-21). Lengerich: Pabst Science Publisher



Des valeurs de la soutenabilité ?

INFORMATIQUE CULTURELLE

Quel lien entre informatique et culture ?

Culture : « attitudes, normes, valeurs, croyances, actions, groupes (religieux, sociaux, etc.) » [6]

Cultural computing : « différentes cultures du monde ont besoin d'avoir des approches différentes pour exprimer leurs particularismes culturels. » [6]

CONTEXTE

Compréhension fondamentale du fonctionnement des formes de vie collectives [9]

[6] Rauterberg, G. W. M. (2015). From personal to cultural computing : how to assess a cultural experience. In G. Kempter, & P. Hellberg, von (Eds.), UDayIV : Information nutzbar machen : Information der Beitrage zum Usability Day IV 09. Juni 2006 (pp. 13-21). Lengerich: Pabst Science Publisher

[9] Mark Ackerman. 2000. The Intellectual Challenge of CSCW: The Gap Between Social Requirements and Technical Feasibility. Human-Computer Interaction 15, 2 (2000), 179-203. https://doi.org/10.1207/S15327051HCI1523_5



Des valeurs de la soutenabilité ?

INFORMATIQUE CULTURELLE

Quel lien entre informatique et culture ?

Culture : « attitudes, normes, valeurs, croyances, actions, groupes (religieux, sociaux, etc.) » [6]

Cultural computing : « différentes cultures du monde ont besoin d'avoir des approches différentes pour exprimer leurs particularismes culturels. » [6]

CONTEXTE

Compréhension fondamentale du fonctionnement des formes de vie collectives [9]

CULTURE SOUTENABLE

Nombreuses études sur les outils informatiques au sein des communautés ou collectifs constitués autour des enjeux écologiques.

Exemple des travaux de Goshal à l'outil informatique a apporté des déséquilibres dans les jeux de pouvoir allant à l'encontre des valeurs d'inclusion [7].

grassroots culture of technology practice

Exemple de Norton où les valeurs embarquées dans les outils informatiques « clashent » avec les valeurs portées par le collectif en transition [8].

[6] Rauterberg, G. W. M. (2015). From personal to cultural computing : how to assess a cultural experience. In G. Kempter, & P. Hellberg, von (Eds.), UDayIV : Information nutzbar machen : Information der Beitrage zum Usability Day IV 09. Juni 2006 (pp. 13-21). Lengerich: Pabst Science Publisher

[7] Sucheta Ghoshal, Rishma Mendhekar, and Amy Bruckman. 2020. Toward a Grassroots Culture of Technology Practice. Proc. ACM Hum.-Comput. Interact. 4, CSCW1, Article 54 (May 2020), 28 pages. <https://doi.org/10.1145/3392862>

[8] Norton, J., Penzenstadler, B., & Tomlinson, B. (2019). Implications of grassroots sustainable agriculture community values on the design of information systems. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 3(CSCW), 1-22.

[9] Mark Ackerman. 2000. The Intellectual Challenge of CSCW: The Gap Between Social Requirements and Technical Feasibility. *Human-Computer Interaction* 15, 2 (2000), 179-203. https://doi.org/10.1207/S15327051HCI1523_5



Des valeurs de la soutenabilité ?

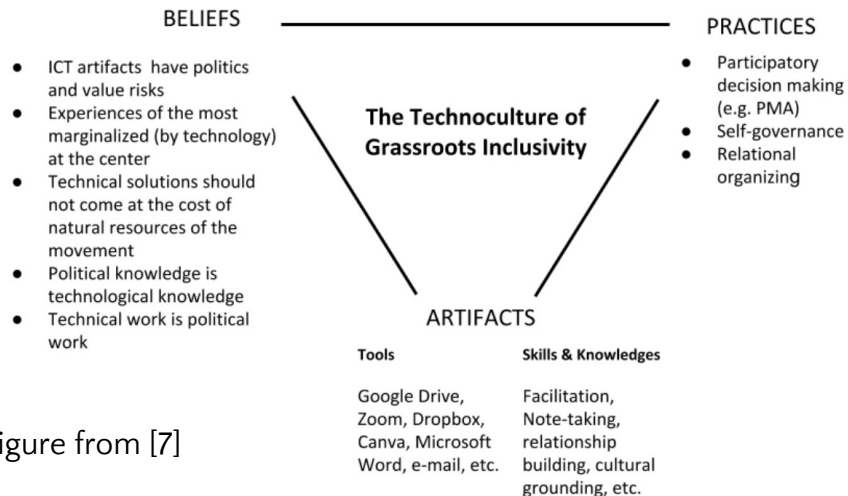


Figure from [7]

CULTURE SOUTENABLE

Nombreuses études sur les outils informatiques au sein des communautés ou collectifs constitués autour des enjeux écologiques.

Exemple des travaux de Goshal à l'outil informatique a apporté des déséquilibres dans les jeux de pouvoir allant à l'encontre des valeurs d'inclusion [7].

grassroots culture of technology practice

Exemple de Norton où les valeurs embarquées dans les outils informatiques « clashent » avec les valeurs portées par le collectif en transition [8].

[7] Sucheta Ghoshal, Rishma Mendhekar, and Amy Bruckman. 2020. Toward a Grassroots Culture of Technology Practice. Proc. ACM Hum.-Comput. Interact. 4, CSCW1, Article 54 (May 2020), 28 pages. <https://doi.org/10.1145/3392862>

[8] Norton, 2019

Mark Ackerman. 2000. The Intellectual Challenge of CSCW: The Gap Between Social Requirements and Technical Feasibility. Human-Computer Interaction 15, 2 (2000), 179–203. https://doi.org/10.1207/S15327051HCI1523_5



Valeurs et compétences

- [9] Biberhofer, P., Lintner, C., Bernhardt, J., & Rieckmann, M. (2019). Facilitating work performance of sustainability-driven entrepreneurs through higher education: The relevance of competencies, values, worldviews and opportunities. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 20(1), 21–38. <https://doi.org/10.1177/1465750318755881>
- [10] Timothy Corney (2004) Values versus Competencies: Implications for the Future of Professional Youth Work Education, *Journal of Youth Studies*, 7:4, 513–527, DOI:10.1080/1367626042000315257



Valeurs et compétences

- Valeurs et principes (structure de la discipline)
- Aspirations (individuelles)
- Compétences : opérationnalisation des aspirations

Antoine Picon : « their different aspirations have definitely something to do with the type of technological competence they have respectively developed ».

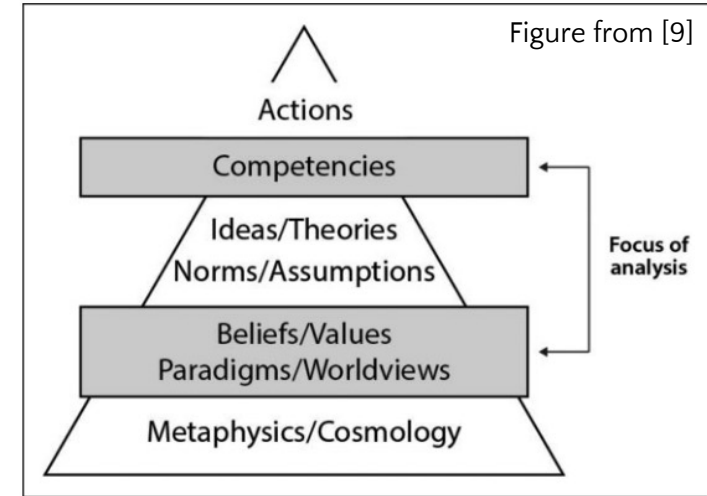


Figure I. Competencies and underlying levels of knowing (based on Sterling (2010)).

[9] Biberhofer, P., Lintner, C., Bernhardt, J., & Rieckmann, M. (2019). Facilitating work performance of sustainability-driven entrepreneurs through higher education: The relevance of competencies, values, worldviews and opportunities. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 20(1), 21–38. <https://doi.org/10.1177/1465750318755881>

[10] Timothy Corney (2004) Values versus Competencies: Implications for the Future of Professional Youth Work Education, *Journal of Youth Studies*, 7:4, 513–527, DOI:10.1080/1367626042000315257



Des compétences spécifiques

[10] Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Gilson Brito Alves Lima, Nicholas Van-Erven Ludolf, Marcelo Jasmim Meiriño, Chrystiane Abreu, Rosley Anholon, Julio Vieira Neto, Leandro Silva Goulart Rodrigues, (2019) "Engineering education and the development of competencies for sustainability", International Journal of Sustainability in Higher Education, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2018-0125>



Des compétences spécifiques

Systemic thinking

Comprendre les interactions entre les systèmes et les individus dans les contextes sociaux, culturels, environnementaux, économiques, légaux et politiques dans lesquels ils opèrent.

[10] Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Gilson Brito Alves Lima, Nicholas Van-Erven Ludolf, Marcelo Jasmim Meiriño, Chrystiane Abreu, Rosley Anholon, Julio Vieira Neto, Leandro Silva Goulart Rodrigues, (2019) "Engineering education and the development of competencies for sustainability", International Journal of Sustainability in Higher Education, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2018-0125>



Des compétences spécifiques

Systemic thinking

Comprendre les interactions entre les systèmes et les individus dans les contextes sociaux, culturels, environnementaux, économiques, légaux et politiques dans lesquels ils opèrent.

Normative competence

Comprendre et avoir un recul critique sur les standards et valeurs qui ancrent les actions des individus.

[10] Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Gilson Brito Alves Lima, Nicholas Van-Erven Ludolf, Marcelo Jasmim Meiriño, Chrystiane Abreu, Rosley Anholon, Julio Vieira Neto, Leandro Silva Goulart Rodrigues, (2019) "Engineering education and the development of competencies for sustainability", International Journal of Sustainability in Higher Education, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2018-0125>



Des compétences spécifiques

Systemic thinking

Comprendre les interactions entre les systèmes et les individus dans les contextes sociaux, culturels, environnementaux, économiques, légaux et politiques dans lesquels ils opèrent.

Normative competence

Comprendre et avoir un recul critique sur les standards et valeurs qui ancrent les actions des individus.

Self-knowledge

Capacité à prendre du recul par rapport au rôle d'une personne dans une communauté, évaluer ses propres actions et sentiments.

[10] Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Gilson Brito Alves Lima, Nicholas Van-Erven Ludolf, Marcelo Jasmim Meiriño, Chrystiane Abreu, Rosley Anholon, Julio Vieira Neto, Leandro Silva Goulart Rodrigues, (2019) "Engineering education and the development of competencies for sustainability", International Journal of Sustainability in Higher Education, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2018-0125>



Des compétences spécifiques

Systemic thinking

Comprendre les interactions entre les systèmes et les individus dans les contextes sociaux, culturels, environnementaux, économiques, légaux et politiques dans lesquels ils opèrent.

Normative competence

Comprendre et avoir un recul critique sur les standards et valeurs qui ancrent les actions des individus.

Self-knowledge

Capacité à prendre du recul par rapport au rôle d'une personne dans une communauté, évaluer ses propres actions et sentiments.

Contextualisation and vision of the future (anticipatory)

Capacité à comprendre et évaluer plusieurs futurs en utilisant le principe de précaution, évaluer les conséquences, risques et changements.

[10] Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Gilson Brito Alves Lima, Nicholas Van-Erven Ludolf, Marcelo Jasmim Meiriño, Chrystiane Abreu, Rosley Anholon, Julio Vieira Neto, Leandro Silva Goulart Rodrigues, (2019) "Engineering education and the development of competencies for sustainability", International Journal of Sustainability in Higher Education, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2018-0125>



Des compétences spécifiques

Systemic thinking

Comprendre les interactions entre les systèmes et les individus dans les contextes sociaux, culturels, environnementaux, économiques, légaux et politiques dans lesquels ils opèrent.

Normative competence

Comprendre et avoir un recul critique sur les standards et valeurs qui ancrent les actions des individus.

Self-knowledge

Capacité à prendre du recul par rapport au rôle d'une personne dans une communauté, évaluer ses propres actions et sentiments.

Contextualisation and vision of the future (anticipatory)

Capacité à comprendre et évaluer plusieurs futurs en utilisant le principe de précaution, évaluer les conséquences, risques et changements.

Strategic competence

Capacité à développer de manière collective et implémenter des actions innovantes pour promouvoir la soutenabilité à une échelle locale et dans des contextes plus larges.

[10] Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Gilson Brito Alves Lima, Nicholas Van-Erven Ludolf, Marcelo Jasmim Meiriño, Chrystiane Abreu, Rosley Anholon, Julio Vieira Neto, Leandro Silva Goulart Rodrigues, (2019) "Engineering education and the development of competencies for sustainability", International Journal of Sustainability in Higher Education, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2018-0125>



Des compétences spécifiques

Systemic thinking

Comprendre les interactions entre les systèmes et les individus dans les contextes sociaux, culturels, environnementaux, économiques, légaux et politiques dans lesquels ils opèrent.

Normative competence

Comprendre et avoir un recul critique sur les standards et valeurs qui ancrent les actions des individus.

Self-knowledge

Capacité à prendre du recul par rapport au rôle d'une personne dans une communauté, évaluer ses propres actions et sentiments.

Contextualisation and vision of the future (anticipatory)

Capacité à comprendre et évaluer plusieurs futurs en utilisant le principe de précaution, évaluer les conséquences, risques et changements.

Strategic competence

Capacité à développer de manière collective et implémenter des actions innovantes pour promouvoir la soutenabilité à une échelle locale et dans des contextes plus larges.

Critical thinking

Challenger le status quo, questionner les normes, pratiques, opinions.

[10] Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Gilson Brito Alves Lima, Nicholas Van-Erven Ludolf, Marcelo Jasmim Meiriño, Chrystiane Abreu, Rosley Anholon, Julio Vieira Neto, Leandro Silva Goulart Rodrigues, (2019) "Engineering education and the development of competencies for sustainability", International Journal of Sustainability in Higher Education, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2018-0125>



Des compétences spécifiques

Systemic thinking

Comprendre les interactions entre les systèmes et les individus dans les contextes sociaux, culturels, environnementaux, économiques, légaux et politiques dans lesquels ils opèrent.

Normative competence

Comprendre et avoir un recul critique sur les standards et valeurs qui ancrent les actions des individus.

Self-knowledge

Capacité à prendre du recul par rapport au rôle d'une personne dans une communauté, évaluer ses propres actions et sentiments.

Contextualisation and vision of the future (anticipatory)

Capacité à comprendre et évaluer plusieurs futurs en utilisant le principe de précaution, évaluer les conséquences, risques et changements.

Strategic competence

Capacité à développer de manière collective et implémenter des actions innovantes pour promouvoir la soutenabilité à une échelle locale et dans des contextes plus larges.

Critical thinking

Challenger le status quo, questionner les normes, pratiques, opinions.

Ability to work in interdisciplinary group (collaboration)

Capacité à respecter et comprendre les opinions, besoins, comportements et actions d'une autre personne de l'équipe (empathie).

[10] Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Gilson Brito Alves Lima, Nicholas Van-Erven Ludolf, Marcelo Jasmim Meiriño, Chrystiane Abreu, Rosley Anholon, Julio Vieira Neto, Leandro Silva Goulart Rodrigues, (2019) "Engineering education and the development of competencies for sustainability", International Journal of Sustainability in Higher Education, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2018-0125>



Des compétences spécifiques

Systemic thinking

Comprendre les interactions entre les systèmes et les individus dans les contextes sociaux, culturels, environnementaux, économiques, légaux et politiques dans lesquels ils opèrent.

Normative competence

Comprendre et avoir un recul critique sur les standards et valeurs qui ancrent les actions des individus.

Self-knowledge

Capacité à prendre du recul par rapport au rôle d'une personne dans une communauté, évaluer ses propres actions et sentiments.

Contextualisation and vision of the future (anticipatory)

Capacité à comprendre et évaluer plusieurs futurs en utilisant le principe de précaution, évaluer les conséquences, risques et changements.

Strategic competence

Capacité à développer de manière collective et implémenter des actions innovantes pour promouvoir la soutenabilité à une échelle locale et dans des contextes plus larges.

Critical thinking

Challenger le status quo, questionner les normes, pratiques, opinions.

Ability to work in interdisciplinary group (collaboration)

Capacité à respecter et comprendre les opinions, besoins, comportements et actions d'une autre personne de l'équipe (empathie).

Ability to solve problems

Capacité à comprendre des problèmes complexes et proposer des solutions viables, inclusives, équitables.

[10] Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Gilson Brito Alves Lima, Nicholas Van-Erven Ludolf, Marcelo Jasmim Meiriño, Chrystiane Abreu, Rosley Anholon, Julio Vieira Neto, Leandro Silva Goulart Rodrigues, (2019) "Engineering education and the development of competencies for sustainability", International Journal of Sustainability in Higher Education, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2018-0125>

*Est-ce que les outils informatiques
collaboratifs d'ingénierie pour la
soutenabilité peuvent entraîner des
changements culturels (de valeurs, de
croyances et de compétences) chez leurs
usagers ?*



“



Ma **proposition**

Augmenter la collaboration dans une méthode et un outil informatique d'ingénierie pour la transition écologique va permettre une plus grande montée en compétence* des utilisateurs.

*compétences d'ingénierie pour la soutenabilité.

3

Méthode

Cas d'étude choisi : l'analyse de cycle de vie (ACV)

Prototype ACV collaborative

Expérimentation dans un contexte d'apprentissage

Augmenter la collaboration dans une méthode et un outil informatique d'ingénierie pour la transition écologique va permettre une plus grande montée en compétence* des utilisateurs.



Cas d'étude

COLLABORATION

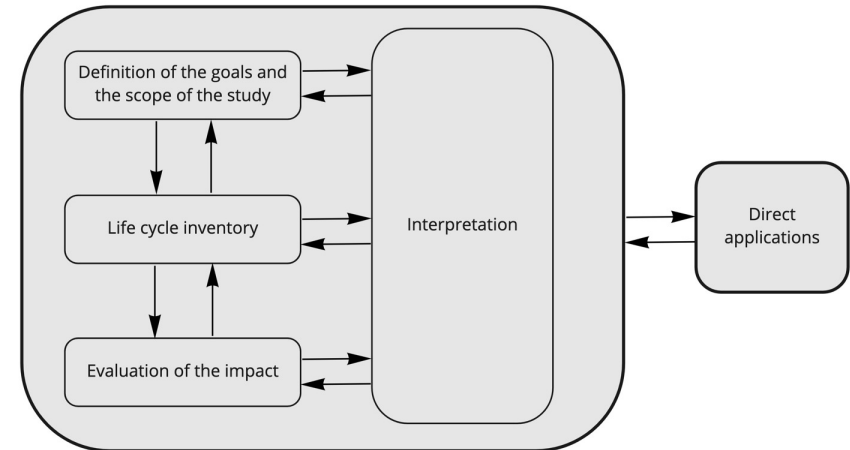
Prototype – Réalisation d'un prototype ACV

Norme 14040 et 14044

Analyse environnementale multi-critères

Méthode appuyée par des outils informatiques

Outils d'experts



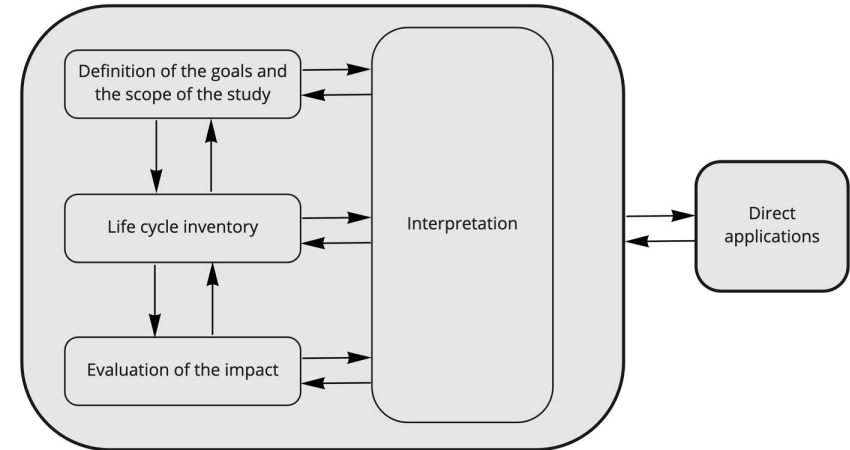
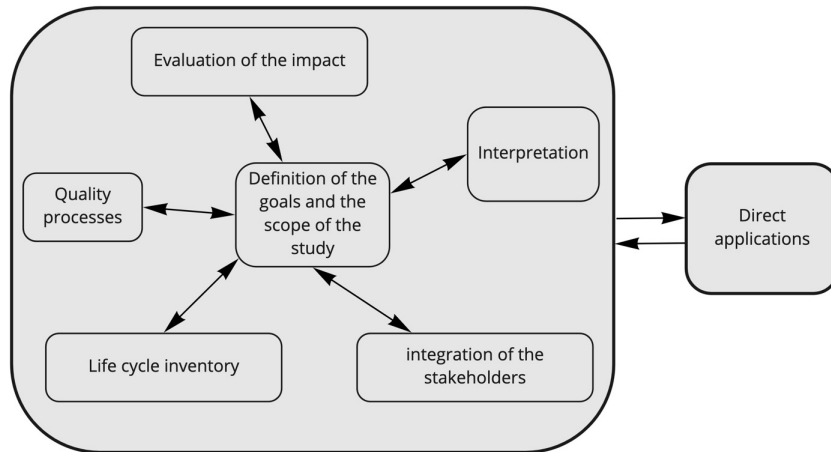
Augmenter la collaboration dans une méthode et un outil informatique d'ingénierie pour la transition écologique va permettre une plus grande montée en compétence* des utilisateurs.



Cas d'étude

COLLABORATION

Prototype – Réalisation d'un prototype ACV



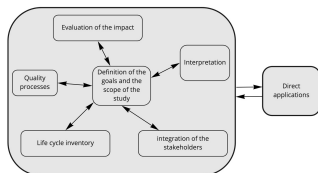
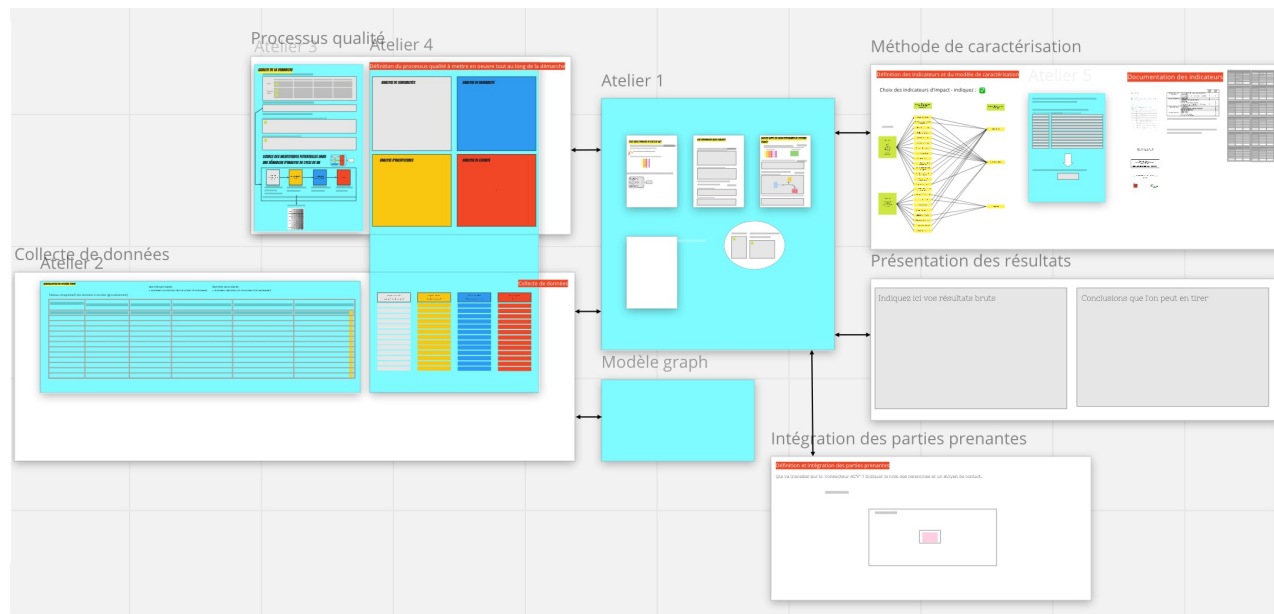


Cas d'étude

COLLABORATION

Prototype

Réalisation d'un prototype ACV



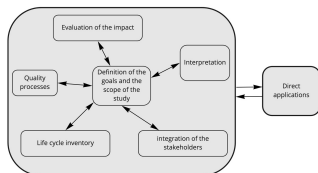
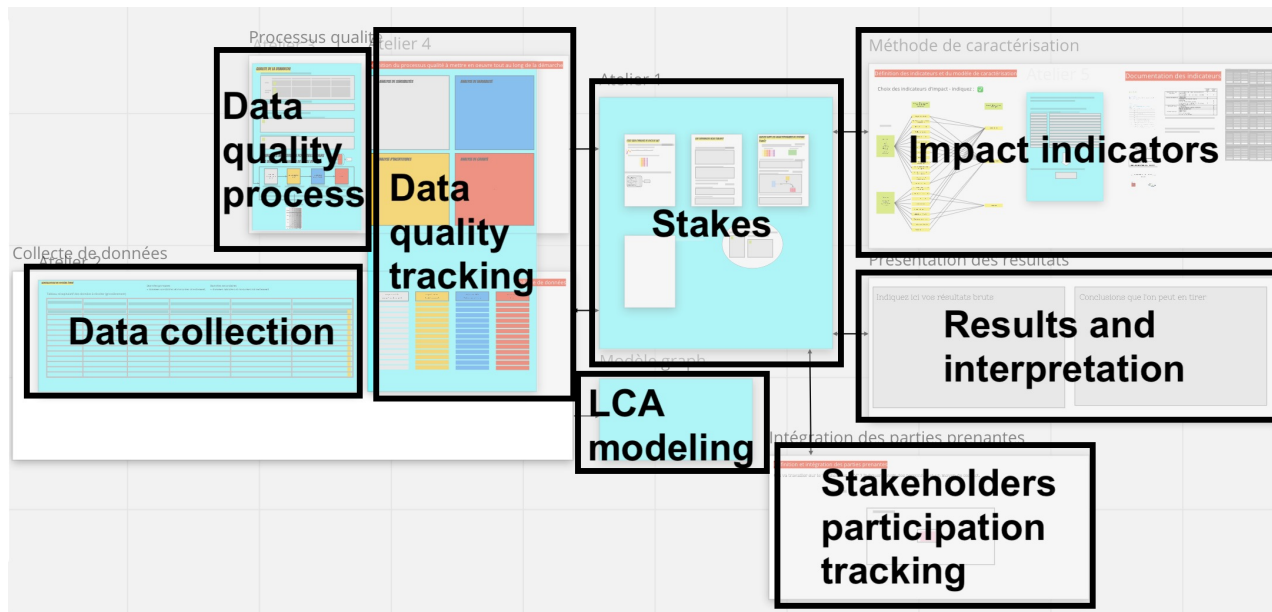


Cas d'étude

COLLABORATION

Prototype

Réalisation d'un prototype ACV





Corpus

Test

Dans différents contextes

Un lieu en
transition
écologique

Des étudiants
souhaitent
travailler dans
la transition
écologique

Des praticiens
ou anciens
praticiens



Corpus

Test

Dans différents contextes

Un lieu en
transition
écologique

Des étudiants
souhaitent
travailler dans
la transition
écologique

Des praticiens
ou anciens
praticiens



Expérimentation

Caractéristiques des commanditaires

- 3 groupes avec un écolieu
- 3 groupes avec une entreprise
- 1 groupe avec une association
- 1 groupe sans client mais avec des parties prenantes bien définies

Groupes de type “collaboratif”

openLCA + tableau collaboratif
4 groupes
19 étudiants

Groupes de type “contrôle”

openLCA
4 groupes
19 étudiants



Expérimentation

Groupes de type “collaboratif”

openLCA + tableau collaboratif

4 groupes

19 étudiants

Groupes de type “contrôle”

openLCA

4 groupes

19 étudiants

Récolte de données :

3 questionnaires sur les compétences (début, milieu et fin du semestre) et
leur vision de l'ACV

3 tutorats pour la réalisation du projet (entre le milieu et la fin du semestre)

4

Résultats

Qualitatifs & Quantitatifs



Résultats

Pas de différence significative entre les deux types de groupes (collaboratif et contrôle) sur l'ensemble des compétences

Analyse quantitative

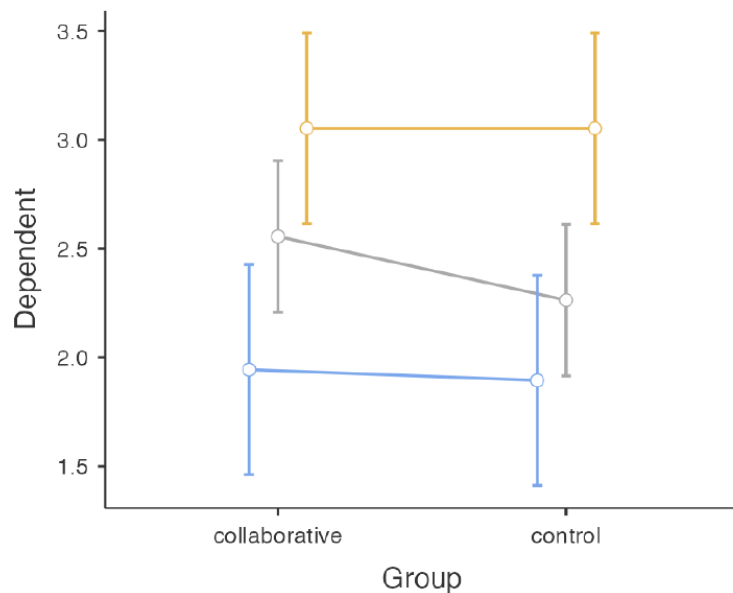
Une **augmentation du niveau de compétence de tous les étudiants** entre le questionnaire de début et de fin de semestre.



Contextualisation et vision du futur

Estimated Marginal Means

Group * Questionnaires



Within Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Questionnaires	24.545	2	12.273	21.406	<.001
Questionnaires * Group	0.466	2	0.233	0.407	0.667
Residual	41.280	72	0.573		

Questionnaires

Questionnaire 1

Questionnaire 2

Questionnaire 3

Début du semestre

Milieu du semestre

Fin du semestre



Résultats

Analyse qualitative

L'outil collaboratif a agit comme un **outil médiateur** avec leur commanditaire (pour les groupes qui l'ont utilisé).

L'impératif de collaboration a été perçu comme un **risque** par les étudiants (cf compétence normative).

Réalisation d'un maillage entre les activités ACV et les compétences acquises.

Les groupes contrôle ont été **en demande d'outils permettant la co-construction** de leur ACV.



Maillage activités ACV et compétences

Systemic thinking

Phase de définition des enjeux et de la compréhension du système technique

Normative competence

Négociation au sein du groupe projet

Len non vu par une partie des étudiants avec l'ACV et pourtant très fort avec le commanditaire

Self-knowledge

Au sein des groupes projet.

Contextualisation and vision of the future (anticipatory)

Fort lien perçu avec l'ACV mais pas d'activité spécifique identifiée.

Strategic competence

Lors de l'usage des résultats d'ACV, être en prise avec des parties prenantes territorialisées.

Critical thinking

Documentation et surtout revue critique (porter un regard critique mais constructif sur le travail d'autres pour les aider à améliorer leur rapport).

Ability to work in interdisciplinary group (collaboration)

Au sein des groupes projet (peu perçu avec le commanditaire) mais pas de méthode spécifique apprise (acquis avec la pratique).

Ability to solve problems

Perçu sur les premières phases de l'ACV (relation avec commanditaire, cohérence du projet) et à la fin (méthode ACV perçu comme une manière d'aider à la résolution de problème)

[10] Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Gilson Brito Alves Lima, Nicholas Van-Erven Ludolf, Marcelo Jasmim Meiriño, Chrystiane Abreu, Rosley Anholon, Julio Vieira Neto, Leandro Silva Goulart Rodrigues, (2019) "Engineering education and the development of competencies for sustainability", International Journal of Sustainability in Higher Education, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2018-0125>



Conclusion

- Besoin : apprendre à négocier des valeurs et principes dans les méthodes d'ingénierie (comme partie du problème à résoudre)
- Hypothèse : la manière dont j'ai amené la collaboration ne correspondait pas aux attentes de collaboration (collaboration =/ co-construction, participatif)
- Explicitation des compétences d'ingénierie pour la soutenabilité dans les formations